

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong: Menuju Daya Saing Nasional dan Keberlanjutan

Penulis:

Dr. Ir. Siti Munifah, M.Si., IPM | Dr. Restiyana Agustine, S.Pt., M.Sc. | Joko Gagung S, SP. M.Agr | Dr. Ir. Adi Sutanto. MM. IPU. | Ika Yuliana, S.Pd, M.Pd | Yuni Eka Puspitasari, S.ST, M. Sc | Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt, M.Sc | Dr. Marlianasari Putri, S.Hut., M.Sc. | Iman Aji Wijoyo, drh., M.Vet | drh. Nurdianti, M.Si | Dr. Ir. Dyanovita Al Kurnia, S.Pt., M.Agr., IPM., ASEAN Eng. | Ir. Fitria Nur Aini, S.Pt., M.Si., IPP | Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti., SPt., MSi., IPU | Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM | Dr. Fitri Dian Perwitasari, S.Pt., Msi | Dr. Meita Puspa Dewi, S.Pt., M.Sc. | Irza Firmansyah Borneo Putra, S.Tr.Pt | Sefrinda Byartika Sabila, S.Tr.Pt., M.Pd | Marosimy Millaty, S.E., M.Sc | Dr. Ir. Moh. Sofi'ul Anam, S.Pt., M.Sc. | Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng.

Editor:

Dr. Ir. Siswoyo, M.P.
Dr. Sadlikah, S.Pt, M.Si.



PT. GHANI PRESS GROUP

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong: Menuju Daya Saing Nasional dan Keberlanjutan

Penulis:

Dr. Ir. Siti Munifah, M.Si., IPM | Dr. Restiyana Agustine, S.Pt., M.Sc. | Joko Gagung S, SP. M. Agr | Dr. Ir. Adi Sutanto. MM. IPU. | Ika Yuliana, S.Pd, M.Pd | Yuni Eka Puspitasari, S.ST, M. Sc | Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt, M.Sc | Dr. Marlianasari Putri, S.Hut., M.Sc. | Iman Aji Wijoyo, drh., M.Vet | drh. Nurdianti, M.Si | Dr. Ir. Dyanovita Al Kurnia, S.Pt., M.Agr., IPM., ASEAN Eng. | Ir. Fitria Nur Aini, S.Pt., M.Si., IPP | Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti., SPt., MSi., IPU | Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM | Dr. Fitri Dian Perwitasari, S.Pt., Msi | Dr. Meita Puspa Dewi, S.Pt., M.Sc. | Irza Firmansyah Borneo Putra, S.Tr.Pt | Sefrinda Byartika Sabila, S.Tr.Pt., M.Pd | Marosimy Millaty, S.E., M.Sc | Dr. Ir. Moh. Sofi'ul Anam, S.Pt., M.Sc. | Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng.

Desain Cover:

Umar Khasan, M.P.

Layouter:

Tyas Dzawil Istiqomah, S.Pd.

Editor Naskah:

Dr. Ir. Siswoyo, M.P.
Dr. Sadlikah, S.Pt, M.Si.

15,5 x 23 cm, v-252

ISBN: 978-634-97264-4-3

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP



Alamat:

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 14 Tanjung, Lamongan

HP. 0896-5710-0105

Email: ptghanipress@gmail.com

Website: <https://ghanipress.com/>

© Hak Cipta 2026 pada penulis

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

- a. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- b. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- c. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- d. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku *chapter* (bunga rampai) dengan judul “Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong: Menuju Daya Saing Nasional dan Keberlanjutan” dapat terselesaikan dengan baik.

Agribisnis saat ini tidak lagi dipandang sebagai kegiatan produksi pertanian semata, melainkan sebagai suatu sistem yang terintegrasi dari penyediaan sarana produksi, proses budidaya, pengolahan hasil, pemasaran, hingga perdagangan internasional. Perubahan lingkungan bisnis, perkembangan teknologi digital, tuntutan keberlanjutan, serta meningkatnya persaingan global menuntut para pelaku agribisnis untuk memiliki pemahaman yang komprehensif mengenai manajemen dan rantai nilai agribisnis modern.

Buku ini menyajikan pembahasan yang sistematis mengenai sistem agribisnis modern dari hulu hingga hilir, inovasi manajemen agribisnis, pemasaran dan daya saing produk pertanian, manajemen rantai nilai, revitalisasi agroindustri, hingga perdagangan internasional komoditas agribisnis. Materi yang disajikan tidak hanya menguraikan konsep-konsep teoritis, tetapi juga mengaitkannya dengan perkembangan teknologi, tantangan global, serta peluang pengembangan sektor agribisnis di Indonesia.

Buku ini memiliki nilai strategis karena mampu menjelaskan keterkaitan antar subsistem agribisnis secara utuh dan memberikan perspektif yang luas mengenai pentingnya integrasi, inovasi, efisiensi, serta penciptaan nilai tambah dalam pembangunan pertanian modern. Pembahasan mengenai digitalisasi pertanian, *Agriculture 4.0*, hilirisasi produk, dan penguatan daya saing menjadi keunggulan tersendiri dalam buku ini.

Buku ini membahas transformasi usaha sapi potong melalui penguatan kerja sama, penerapan inovasi, dan pemanfaatan teknologi digital. Usaha sapi potong rakyat masih menghadapi berbagai kendala, seperti produktivitas ternak yang rendah, biaya pakan yang tinggi, pencatatan usaha yang belum tertib, keterbatasan modal, serta rantai pemasaran yang panjang. Permasalahan tersebut memerlukan keterlibatan peternak, pemerintah, perguruan tinggi, lembaga keuangan, penyedia sarana produksi, pelaku industri, dan konsumen.

Buku ini menjelaskan pentingnya perubahan pola usaha dari sekadar memelihara ternak menjadi bisnis yang terencana, terukur, dan berkelanjutan. Inovasi diterapkan pada pembibitan, pakan, kesehatan ternak, manajemen kandang, penggemukan, pengolahan limbah, pemasaran, dan pengelolaan keuangan. Kolaborasi antarpelaku usaha dapat memperkuat posisi tawar peternak, menjamin ketersediaan input, membuka akses pasar, serta mengurangi risiko produksi dan pemasaran.

Digitalisasi dibahas melalui penggunaan aplikasi pencatatan ternak, identifikasi ternak, pemantauan pertumbuhan, pencatatan pakan, kesehatan, reproduksi, biaya produksi, penjualan, dan keuntungan. Pemanfaatan sensor, *Internet of Things*, *marketplace*, pembayaran digital, serta analisis data dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan ketepatan pengambilan keputusan.

Buku ini juga mengulas hambatan digitalisasi, seperti rendahnya literasi teknologi, keterbatasan internet, biaya perangkat, dan keamanan data. Solusi yang ditawarkan meliputi pelatihan, pendampingan, penguatan kelembagaan, dan penggunaan teknologi sederhana yang sesuai kebutuhan peternak. Melalui pendekatan tersebut, pembaca diarahkan untuk memahami bahwa keberhasilan transformasi bisnis tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga kesiapan sumber daya manusia, kelembagaan yang kuat, dan pembagian manfaat yang adil bersama. Akhir kata, semoga buku ini bermanfaat untuk peternak, mahasiswa, penyuluh, akademisi, pemerintah, investor, serta pelaku agribisnis yang ingin membangun bisnis sapi potong modern, inklusif, dan berdaya saing.

Malang, Agustus 2026

Editor

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
Sistem Agribisnis Modern: Integrasi Hulu Hingga Hilir.....	1
Dr. Ir. Siti Munifah, M.Si., IPM	
Kelembagaan Peternakan dan Peran Stakeholder Sapi Potong	15
Dr. Restiyana Agustine, S.Pt., M.Sc.	
Konsep dan Prinsip Pola Kemitraan Sapi Potong	23
Joko Gagung S, SP. M. Agr	
Sistem Agribisnis Sapi Potong dengan Pendekatan Terintegrasi	45
Dr. Ir. Adi Sutanto. MM. IPU	
Strategi Pengembangan Potensi Genetik Sapi Potong Lokal Indonesia Mendukung Swasembada Protein	63
Ika Yuliana, S,Pd, M.Pd	
Sistem Pemeliharaan Sapi Potong Lokal Modern	71
Yuni Eka Puspitasari, S.ST, M. Sc	
Strategi Peningkatan Produktivitas Sapi Lokal	79
Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt, M.Sc	
Adaptasi Sapi Lokal terhadap Perubahan Iklim	91
Dr. Marlianasari Putri, S.Hut., M.Sc.	
Standarisasi Produksi Sapi Potong - <i>Good Farming Practices</i> (GFP)	105
Iman Aji Wijoyo, drh., M.Vet	
Inovasi Praktik Kesehatan dan Kesejahteraan Sapi Potong	115
drh. Nurdianti, M.Si	
Inovasi Pakan Sapi Potong Berbasis Sumber Daya Lokal	125
Dr. Ir. Dyanovita Al Kurnia, S.Pt., M.Agr., IPM., ASEAN Eng.	

Teknologi Pakan Presisi Pada Sapi Potong.....	143
Ir. Fitria Nur Aini, S.Pt., M.Si., IPP	
<i>Traceability</i>, Keamanan Pangan, Dan Standar Mutu Produk Sapi Potong.....	157
Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti., SPT., MSi., IPU	
Inovasi Produk Hasil Ternak Sapi Potong	173
Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM	
Inovasi Produk Sisa Hasil Ternak Sapi Potong	189
Dr. Fitri Dian Perwitasari, S.Pt., Msi	
Manajemen Rantai Pasok Sapi Potong: Strategi dan Implementasi.....	199
Dr. Meita Puspa Dewi, S.Pt., M.Sc.	
Pemasaran Digital dan Akses Pasar Sapi Potong: Transformasi Digital dalam Pemasaran, Platform <i>E-Commerce</i> Peternakan, Strategi Branding Produk Sapi, Analisis Perilaku Konsumen, Akses Pasar Global	209
Irza Firmansyah Borneo Putra, S.Tr.Pt	
Perdagangan Internasional Komoditas Sapi Potong.....	219
Sefrinda Byartika Sabila, S.Tr.Pt., M.Pd	
Industri Sapi Potong Di Negara Maju	229
Marosimy Millaty, S.E., M.Sc	
Strategi Pengembangan dan Masa Depan Sapi Potong	239
Dr. Ir. Moh. Sofi'ul Anam, S.Pt., M.Sc.	
Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng.	

Sistem Agribisnis Modern: Integrasi Hulu Hingga Hilir

Dr. Ir. Siti Munifah, M.Si., IPM

Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia
Pertanian (BPPSDMP), Kementerian Pertanian, Indonesia

Ketahanan protein nasional tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan, tetapi juga mencakup aspek aksesibilitas, keterjangkauan, kualitas, dan keberlanjutan. Dalam konteks pengembangan sapi potong, terdapat beberapa tantangan utama diantaranya rendahnya produktivitas dan efisiensi produksi sapi potong, keterbatasan lahan penggembalaan dan pakan, didominasi oleh peternak kecil dan belum adanya kelembagaan peternak yang kuat, termasuk keterbatasan infrastruktur logistik, rantai dingin (*cold chain*), serta panjangnya rantai distribusi yang menghambat *supply chain* dan distribusi, hingga tekanan eksternal seperti perubahan iklim, penyakit hewan menular dan volatilitas harga pakan global.

➤ **Dinamika Permintaan dan Konsumsi Daging serta Kesenjangan Produksi Sapi Potong di Indonesia**

Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, peningkatan pendapatan masyarakat, serta perubahan preferensi konsumsi pangan, maka permintaan daging sapi di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang konsisten (Heatubun & Matatula, 2023; Muzaqi dkk., 2025). Daging sapi sebagai sumber protein hewani memiliki nilai gizi tinggi selain protein hewani yang berasal dari unggas yang sering disebut daging putih, yang berperan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) (Sari dkk.).

Secara demografis, Indonesia diproyeksikan mengalami peningkatan jumlah penduduk hingga lebih dari 310 juta jiwa pada tahun 2045. Kondisi ini secara langsung berdampak pada peningkatan kebutuhan protein hewani, termasuk daging sapi. Selain itu, peningkatan kelas menengah (*middle income class*), perubahan gaya hidup dan urbanisasi mendorong pergeseran pola konsumsi dari karbohidrat menuju protein hewani yang lebih berkualitas, walaupun konsumsi protein Indonesia berdasarkan data *Food and Agriculture Organization* (FAO) tingkat konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia pada 2017 sebesar 1,80 kg/kapita/tahun, masih tertinggal dari negara-negara maju bahkan dengan beberapa negara ASEAN dimana Indonesia baru mencapai 8 persen, sementara Malaysia mencapai 30 persen, Thailand 24 persen,

dan Filipina mencapai 21 persen (OECD & FAO, 2023) (Khusun dkk., 2022) (Sari dkk., n.d.).

Tabel 1.1 Perkembangan Konsumsi Daging Sapi di Indonesia Tahun 2017-2025

Variabel	Konsumsi Daging Sapi (Kg/Kapita/Tahun)								
Konsumsi Daging Sapi	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
	1,80	2,50	2,56	2,36	2,44	2,62	2,44	2,70	2,70

Sumber: *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) Tahun 2018, (Detik, 11 Juni 2019) dan Ditjen. Peternakan dan Kesehatan Hewan

Berdasarkan data permintaan konsumsi daging sapi yang terus meningkat, namun kapasitas produksi daging sapi dalam negeri belum mampu mengimbangi kebutuhan nasional yang disebabkan adanya kendala struktural seperti rendahnya produktivitas ternak, keterbatasan pakan berkualitas, serta sistem budidaya yang belum efisien sehingga Indonesia masih bergantung pada impor, baik dalam bentuk sapi bakalan maupun daging beku (Ditjen PKH, 2022).

Kondisi tersebut menunjukkan adanya *structural supply gap* antara permintaan dan produksi, yang jika tidak ditangani secara sistemik dapat mengancam ketahanan protein nasional. Sebagai gambaran sederhana apabila rata-rata berat badan sapi di Indonesia hanya 400-450 kg/ekor, maka setiap ekor sapi akan diperoleh persentase karkas (*dressing percentage*) 50% atau 200-250 kg karkas/ekor dan diperoleh daging konsumsi (*edible meat*) 70-75% atau setara dengan 150 kg daging atau 1 ekor sapi hanya cukup untuk 75 orang konsumen. Secara detail produksi daging dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$DAGING = MY \times \{(Pt \times BA) + (0,5 \times Pt \times JM) + [(Pt \times JD) - (PJ \times Pt \times BD)]\} \times (F + BMJ)$$

- MY = Rata-rata daging per ekor
- Pt = Perkiraan populasi sapi potong
- BA = Betina Afkir
- JM = Jantan Muda
- JD = Jantan Dewasa
- PJ = Pejantan
- BD = Betina Dewasa
- F = Persentase Rumah Tangga usaha Penggemukan
- BMJ = Persentase usaha Pengembangbiakan yang menghasilkan pejantan

➤ Kondisi Eksisting Agribisnis Sapi Potong di Indonesia

Struktur Usaha Peternak Sapi Potong

Struktur usaha peternakan sapi potong di Indonesia hingga saat ini masih didominasi oleh peternakan rakyat skala kecil (*smallholder farming*

system). Sebagian besar peternak memelihara sapi sebagai usaha sampingan (*secondary livelihood*) dengan kepemilikan ternak umumnya berkisar antara 2–5 ekor per rumah tangga, dengan pola pemeliharaan tradisional berbasis sumber daya lokal, bukan sebagai usaha utama yang berorientasi bisnis (Rusdiana & Praharani, 2019) (Setianto dkk., 2014).

Karakteristik utama struktur usaha ini meliputi: skala usaha kecil dan tersebar, modal terbatas, akses terhadap teknologi dan informasi yang rendah, fungsi ternak tidak hanya sebagai sumber pendapatan, tetapi juga sebagai tabungan (*saving asset*). Dominasi peternakan rakyat menyebabkan sistem agribisnis sapi potong di Indonesia belum terintegrasi secara optimal dalam rantai nilai (*value chain*), sehingga efisiensi produksi dan daya saing menjadi relatif rendah dibandingkan negara produsen utama (Yusdja & Ilham, 2018).

Badan Pusat Statistik. (2023), *Hasil Sensus Pertanian 2023 (ST2023)*: Jumlah peternak sapi potong di Indonesia dihitung berdasarkan jumlah rumah tangga usaha peternakan sapi potong (RTUP sapi potong) diperkirakan sekitar $\pm 4,5 - 5,5$ juta rumah tangga peternak dan dapat dikategorikan 90% merupakan usaha mikro dan kecil sehingga sulit mencapai *economies of scale*.

Produktivitas Sapi Potong di Indonesia

Produktivitas sapi potong di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara produsen utama seperti Australia dan Brasil. Rendahnya produktivitas ini dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kulaitas genetik yang tidak terkontrol, manajemen pakan, sistem pemeliharaan, penanganan reproduksi dan angka kelahiran (*calving rate*) yang rendah.

Tabel 1.2 Perkembangan Populas Sapi Potong di Indonesia Tahun 2017-2025

Sumber Data & Variabel	Populasi Sapi Potong (Juta Ekor/Tahun)								
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025*
Ditjen PKH (estimasi administratif)	16,60	16,43	17,05	17,47	18,05	18,20	-	-	-
BPS (Sensus Pertanian / ST2023)	-	-	-	-	-	-	10,83	-	-
Ditjen PKH (angka tetap berbasis parameter)	-	-	-	-	-	-	-	13,27	-
Proyeksi (trend recovery)	-	-	-	-	-	-	-	-	13,80

Sumber: Outlook Komoditas Peternakan Daging Sapi Tahun 2025

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

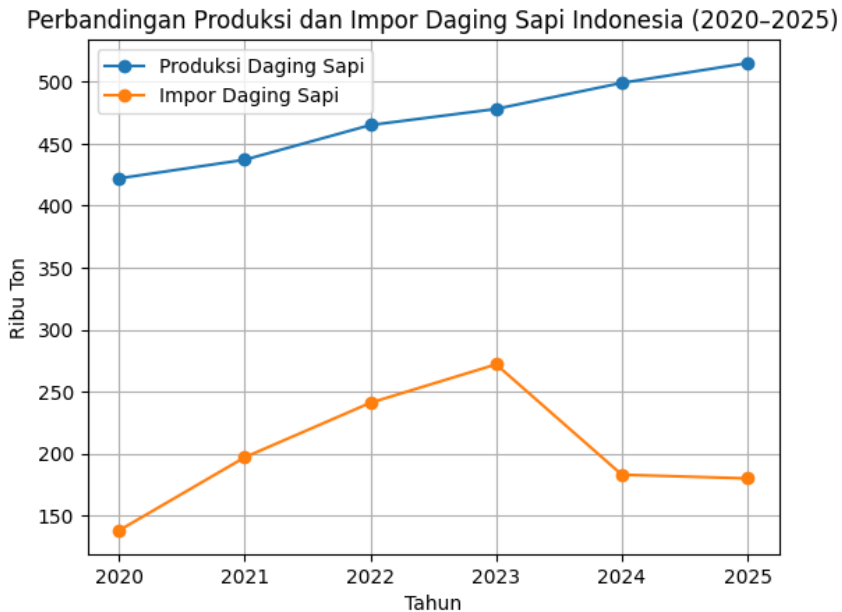
Tabel 1.3 Populasi Sapi Potong di Indonesia Menurut Provinsi Tahun 2025

No.	Provinsi	Jumlah Populasi (Ekor)	No.	Provinsi	Jumlah Populasi (Ekor)
1	Aceh	466.903	20	Kalimantan Barat	102.616
2	Sumatera Utara	748.291	21	Kalimantan Tengah	74.311
3	Sumatera Barat	411.046	22	Kalimantan Selatan	116.491
4	Riau	206.205	23	Kalimantan Timur	74.879
5	Jambi	114.060	24	Kalimantan utara	19.459
6	Sumatera Selatan	283.947	25	Sulawesi Utara	63.985
7	Bengkulu	112.118	26	Sulawesi Tengah	224.091
8	Lampung	905.322	27	Sulawesi Selatan	838.484
9	Kep.Bangka Belitung	20.879	28	Suawesi Tenggara	275.696
10	Kep. Riau	16.408	29	Gorontalo	162.935
11	DKI Jakarta	2.764	30	Sulawesi Barat	80.389
12	Jawa Barat	325.465	31	Maluku	98.536
13	Jawa Tengah	1.294.570	32	Maluku Utara	46.590
14	DI Yogyakarta	286.083	33	Papua Barat	18.865
15	Jawa Timur	3.671.400	34	Papua Barat Daya	23.054
16	Banten	18.076	35	Papua	38.500
17	Bali	399.371	36	Papua Selatan	18.629
18	Nusa Tenggara Barat	1.340.130	37	Papua tengah	21.959
19	Nusa Tenggara Timur	622.276	38	Papua Pegunungan	5.062
TOTAL POPULASI INDONESIA					13.549.850

Sumber: BPS, 26 februari 2026

Kesenjangan Produksi dan Ketergantungan Impor

Kesenjangan antara produksi dan konsumsi (*supply gap*) menyebabkan pemerintah menempuh kebijakan impor sapi bakalan (*feeder cattle*) dan impor daging sapi sebagai instrumen stabilisasi pasokan dan harga dan strategi ketahanan pangan, khususnya dalam menjamin ketersediaan protein hewani bagi masyarakat (Ilham & Yusdja, 2018; OECD & FAO, 2023).



Gambar 1.1 Perbandingan Produksi dan Impor Daging Sapi Indonesia

Sapi bakalan yang diimpor dari Australia dan India memiliki performa pertumbuhan lebih baik dibanding sapi lokal, utamanya untuk meningkatkan pasokan daging melalui sistem penggemukan sapi intensif dalam jangka waktu tertentu (*feedlot*) antara 90-120 hari yang berfungsi untuk menutupi kekurangan pasokan jangka pendek, namun peternak kecil sulit mengakses sebagaimana kapasitas *feedlot* nasional yang mampu mendorong efisiensi produksi daging dan menjamin kontinuitas pasokan ke pasar modern dan industri serta mendorong pembibitan sapi lokal untuk menjadi tulang punggung industri sapi potong.

Selain sapi bakalan, impor juga dilakukan dalam bentuk daging beku (*frozen beef*) yang lebih murah dari daging sapi lokal untuk memenuhi kebutuhan konsumsi langsung agar terjaga stabilitas harga daging di pasar untuk memenuhi kebutuhan industri pengolahan (HOREKA, industri makanan) dan menjadi *buffer stock* nasional. Impor

juga penting dalam menjaga stabilitas inflasi pangan nasional, menjamin ketersediaan protein hewani, menjaga rantai pasok dengan proses penggemukan yang singkat sehingga mendukung keberlangsungan industri hilir,

Disisi lain ketergantungan pada importasi daging dapat meningkatkan kerentanan terhadap fluktuasi harga berdasarkan kebijakan negara eksportir dan gangguan rantai pasok, mengurangi insentif peternak lokal untuk meningkatkan produksi, dan berpotensi menghambat program swasembada protein dari daging sapi sehingga perlu diimbangi dengan peningkatan produksi domestik serta berpotensi membawa penyakit hewan menular dan ketimpangan struktur agribisnis karena hanya menguntungkan importir dan pengusaha *feedlot*.

Kebijakan impor sapi bakalan dan daging sapi pada dasarnya merupakan *trade-off* antara stabilitas jangka pendek untuk menjaga harga dan pasokan dan kemandirian jangka panjang untuk memperkuat produksi sapi potong dalam negeri, sehingga importasi harus dilakukan secara terukur, adaptif terhadap kondisi pasar, dan terintegrasi dengan program peningkatan produksi dalam negeri.

Perlunya pemerintah mendorong peningkatan efisiensi produksi daging sapi lokal melalui program kredit pembibitan, peningkatan kualitas genetik sapi, dan pembangunan peternakan berbasis ranch. Pemuliaan atau persilangan genetik menjadi strategi dalam meningkatkan bobot dan efisiensi sapi lokal dengan cara persilangan sapi lokal dengan sapi eksotik untuk menghasilkan keturunan dengan performa lebih tinggi. Keberhasilan program pembibitan akan menghasilkan efek ganda (*multiplier effect*) bagi peternak dan perekonomian desa. Dengan meningkatnya populasi sapi lokal, suplai daging dapat lebih stabil dan harga menjadi lebih bersaing (Ujang, IPB University).

Berdasarkan data Statistik Peternakan menunjukkan, produksi daging sapi secara nasional selama tahun 2024 adalah sebanyak 470,21 ribu ton dengan produksi terbanyak berasal dari provinsi Jawa Timur (89,88 ribu ton), Jawa Barat (74,76 ribu ton) dan Jawa Tengah (82,96 ribu ton). Sedangkan kebutuhan konsumsi domestik untuk komoditas daging sapi, tahun 2024 mencapai 680,02 ribu ton. Ini menunjukkan produksi daging sapi dalam negeri belum mampu memenuhi jumlah konsumsi yang terus bertambah tiap tahunnya.

Saat ini, prosedur impor untuk daging sapi diatur dalam dua peraturan yaitu, Perpres No. 61/2024 tentang neraca komoditas dan Permendag No. 8/2024 tentang kebijakan dan pengaturan impor serta. Daging sapi masuk dalam daftar larangan terbatas (lartas) dalam permendag No. 8/2024 yang berarti, impornya harus menyertakan Persetujuan Impor (PI) terlebih dahulu. Proses mendapatkan PI untuk daging sapi diatur secara terpisah dalam Perpres No. 61/2024 dimana importir terdaftar wajib mengajukan kuota terlebih dahulu sebelum mengajukan PI. Untuk memperoleh kuota, importir harus menyampaikan rencana kebutuhan melalui sistem Sinas-NK paling lambat pada bulan

September, satu tahun sebelum impor dilakukan. Sapi potong merupakan komoditas kedua setelah ayam broiler dalam menyediakan daging untuk konsumsi. Tahun 2024 produksi daging sapi (daging murni, jeroan dan daging variasi) sebesar 470,21 ribu ton, dari total produksi daging total 701,31 ribu ton atau memberikan kontribusi hingga 67,05% terhadap produksi daging nasional untuk ternak besar dan ternak kecil, sehingga untuk memenuhi kebutuhan daging sapi nasional, masih membutuhkan sekitar 30%-40% disuplai oleh daging impor sapi bakalan (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2024).

➤ Tantangan Struktural Agribisnis Sapi Potong di Indonesia

Keterkaitan antara faktor produksi, kelembagaan, pasar dan kebijakan yang belum terintegrasi sebagai penyebab rendahnya efisiensi dan daya saing serta ketergantungan terhadap impor merupakan tantangan struktural agribisnis di Indonesia (Yusdja & Ilham, 2018).

Sari dkk., salah satu tantangan utama adalah dominasi peternakan rakyat skala kecil, dengan kepemilikan rata-rata 2–5 ekor per rumah tangga sehingga tidak tercapainya *economies of scale*, biaya produksi tinggi, sulit mengakses teknologi dan pembiayaan dan lemah dalam posisi tawar sehingga agribisnis sapi potong lebih bersifat subsisten dibanding komersial (Rusdiana & Praharani, 2019).

Produktivitas sapi potong di Indonesia masih relatif rendah, ditandai dengan pertumbuhan bobot badan yang lambat dengan tingkat kelahiran rendah (*calving rate*) dan jarak beranak panjang yang disebabkan oleh kualitas genetik belum optimal, manajemen pakan tidak efisien dan minimnya penerapan teknologi reproduksi sehingga output produksi per ekor rendah dan tidak mampu memenuhi kebutuhan nasional (Ditjen PKH, 2022).

Jika merujuk pada manajemen pakan sebagai komponen biaya terbesar dalam usaha sapi potong (60–70%), maka tantangan utamanya meliputi ketersediaan hijauan yang tidak stabil (musiman), alih fungsi lahan pertanian dan padang penggembalaan dan ketergantungan pada limbah pertanian menyebabkan fluktuasi produktivitas dan ketergantungan pada sistem pakan tradisional.

Kelembagaan peternak (kelompok, koperasi) belum berfungsi optimal sebagai agregator produksi termasuk dalam mengakses pembiayaan maupun pasar sehingga peternak sulit mendapatkan kredit formal (misalnya KUR), skala usaha tidak berkembang dan minimnya kemitraan dengan industri. Hal tersebut juga menyebabkan rantai pasok daging sapi di Indonesia cenderung panjang dan tidak efisien karena banyaknya perantara (*middlemen*), infrastruktur logistik terbatas dan lemahnya sistem rantai dingin (*cold chain*) sehingga terjadi disparitas harga, margin distribusi tinggi, konsumen mendapatkan harga mahal tetapi harga yang diterima peternak sangat rendah. Permasalahan struktural tersebut terjadi karena tidak adanya keterhubungan antar subsistem agribisnis misalnya disektor hulu seperti bibit dan pakan masih lemah,

produksi tidak efisien, sektor hilir tidak terintegrasi dan kelembagaan yang belum kuat.

Tantangan lainnya adalah dualisme model bisnis antara Peternakan rakyat (tradisional) dan Industri *feedlot* (modern) yang menyebabkan ketimpangan produktivitas, ketimpangan akses pasar, ketidakefisienan rantai pasok dan integrasi rantai nilai, serta standarisasi kualitas (Soeharsono, 2020).

Tantangan kekinian yang sangat penting di sektor peternakan sapi potong adalah lemahnya sistem data dan informasi peternakan menyangkut data populasi, sistem *recording* ternak untuk memudahkan ketelusuran dan perbedaan metodologi antara Lembaga. Kementerian Pertanian menerapkan data kesehatan dan populasi ternak yang diinput secara *bottom-up* seperti i-SIKHNAS juga sudah mulai menggunakan aplikasi analisis data produksi daging dan konsumsi menggunakan metode *Neural Network* (NN) dan *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA).

➤ Konsep Transformasi Agribisnis Sapi Potong

Sistem produksi tradisional merupakan sistem peternakan rakyat yang dicirikan dengan skala kecil dan berbasis rumah tangga, mengandalkan pakan alami tanpa formulasi ilmiah, teknologi rendah, orientasi non-komersial (tabungan/asset) dan minim pencatatan (*recording*), dengan keunggulan dalam hal ketahanan terhadap risiko karena biaya rendah, namun memiliki keterbatasan dalam produktivitas dan efisiensi.

Sementara pada sistem produksi modern yang diterapkan oleh perusahaan atau peternakan komersial (*feedlot*) dicirikan dengan usaha skala besar dan terintegrasi, menggunakan teknologi (IB, pakan formulasi, *recording*), menerapkan manajemen berbasis efisiensi dan profit dan integrasi dengan industri hilir serta menerapkan standarisasi mutu dan biosecurity. Sistem ini mampu menghasilkan produktivitas tinggi dan konsistensi kualitas produk, namun membutuhkan investasi besar serta manajemen profesional (Soeharsono, 2020).

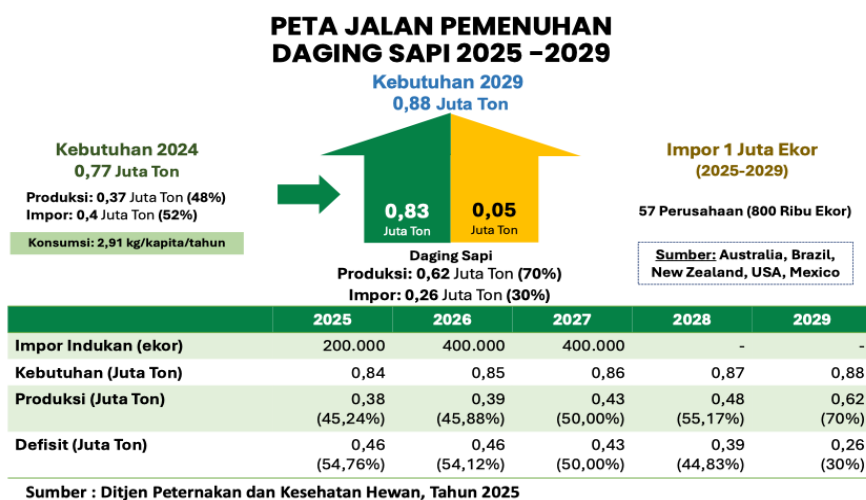
➤ Implikasi terhadap Transformasi Agribisnis

Pengembangan sapi potong di Indonesia tidak cukup hanya berfokus pada peningkatan populasi dan keberlanjutan sistem produksi sapi potong, efisiensi usaha, daya saing dan keberlanjutan populasi ternak dalam mendukung ketahanan protein nasional serta peningkatan kesejahteraan peternak, tetapi juga harus diarahkan pada transformasi struktural agribisnis, meliputi:

- a. Konsolidasi skala usaha melalui kelembagaan peternak dan pelibatan fihak swasta
- b. Modernisasi sistem budidaya dan peningkatan produksi dengan penerapan teknologi dan manajemen berbasis data

- c. Penguatan sektor hulu melalui perbaikan genetika dengan mengimpor sapi bakalan dan penyediaan pakan berbasis sumber daya local dan budidaya hijauan dengan produktivitas tinggi
- d. Pengembangan industri hilir untuk meningkatkan nilai tambah produk
- e. Penguatan kapasitas peternak sebagai pelaku usaha
- f. Penguatan kelembagaan peternak dan kemitraan usaha

Urgensi transformasi agribisnis sapi potong dari sistem tradisional menuju sistem yang lebih modern, terintegrasi, dan berkelanjutan perlu dilakukan untuk memenuhi permintaan dan tantangan ketahanan protein nasional. Tanpa transformasi yang komprehensif dan sistemik, maka kesenjangan antara permintaan dan produksi untuk memastikan ketersediaan protein hewani yang cukup dan berkualitas akan terus melebar dan meningkatkan ketergantungan pada impor. Terkait hal tersebut, untuk program jangka menengah Ditjen PKH telah membuat peta jalan pemenuhan daging sapi tahun 2025-2029



Gambar 1.2 Peta Jalan Pemenuhan Daging Sapi 2025-2026

➤ Kebijakan Program Pemerintah, Strategi dan Dampak Transformasi Berbasis Sistem Terintegrasi

Sejak tahun 2016, Kementerian Pertanian mengeluarkan Permentan RI Nomor 48 Tahun 2016 tentang Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (UPSUS SIWAB) yang bertujuan untuk akselerasi populasi sapi dan kerbau secara nasional, swasembada daging dan mengoptimalkan sapi indukan produktif agar bunting dengan cara inseminasi buatan (IB) dan intensifikasi kawin alam (INKA). Pemerintah juga telah menyusun *grand desain* pengembangan sapi/kerbau tahun 2016 sampai tahun 2045 dengan mempertimbangkan proyeksi posisi global komoditas peternakan

20 tahun ke depan. Dalam proyeksi tersebut berbagai variabel ekonomi makro seperti (i) proyeksi produksi; (ii) proyeksi konsumsi daging; (iii) proyeksi pangsa pasar produk; (iv) proyeksi harga daging; dan (v) neraca daging sapi dunia, berperan penting untuk menempatkan Indonesia pada posisi yang strategis di dalam percaturan perdagangan komoditas peternakan ke depan.

Ruang lingkup *grand design* pengembangan sapi telah dirancang dengan mempertimbangkan ketersediaan lahan dan produksi pakan, bahan baku pakan, populasi dan produksi ternak serta distribusi, transportasi dan logistik yang merupakan suatu alur proses untuk merumuskan implementasi pengembangan sapi secara bertahap berkolaborasi dengan berbagai stakeholder untuk mencapai tujuan ketersediaan daging sapi secara berkelanjutan, berdaya saing dan menyejahterakan peternak. Secara sistematis *grand design* pengembangan sapi 2016-2045 dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1.3 Ruang Lingkup *Grand Desain* Pengembangan Sapi 2016-2045

Ruang lingkup dalam *grand design* pengembangan sapi tahun 2016-2045 sudah sangat konkrit, walaupun dalam implementasinya masih dipengaruhi oleh kebijakan yang bersifat pragmatis untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang sangat mendesak dalam pemenuhan kebutuhan konsumsi daging sapi. Namun secara bertahap implementasi kebijakan berdasarkan *grand design* tersebut juga dilaksanakan berkolaborasi dengan berbagai pihak mulai dari pemerintah pusat dalam hal ini adalah Ditjen PKH, pemerintah provinsi, kabupaten/kota dengan

dinas peternakan serta pihak swasta dunia usaha dan industri, peternak muda serta investor bidang pengembangan sapi potong di Indonesia.

➤ Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik Indonesia 2023*. Jakarta: BPS.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2022). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2022*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Food and Agriculture Organization. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022*. Rome: FAO
- Heatubun, A., & Matatula, M. J. (2023). PRODUKSI DAGING SAPI DI INDONESIA DAN SKENARIO PENINGKATAN: SEBUAH ANALISIS DAMPAK UNTUK PENGAMBILAN KEBIJAKAN. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 11(2), 92–100. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2023.11.2.92-100>
- Khusun, H., Monsivais, P., Anggraini, R., Februhartanty, J., Mognard, E., Alem, Y., Noor, M. I., Karim, N., Laporte, C., Poulain, J.-P., & Drewnowski, A. (2022). Diversity of protein food sources, protein adequacy and amino acid profiles in Indonesia diets: Socio-Cultural Research in Protein Transition (SCRiPT). *Journal of Nutritional Science*, 11, e84. <https://doi.org/10.1017/jns.2022.82>
- Muzaqi, K., Nuraini, H., D, L. C. E. N. S., & Putra, B. W. (2025). Strategy for Fulfill Beef Demand in Samarinda Through Development of Livestock Stakeholder Potential. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 13(2), 59–66. <https://doi.org/10.29244/jipthp.13.2.59-66>
- OECD & FAO. (2023). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023–2032*. Paris: OECD Publishing.
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2019). Pengembangan sapi potong di Indonesia: Kebijakan dan strategi peningkatan produksi. *Jurnal Litbang Pertanian*, 38(2), 85–98.
- Sari, Y. W., Widyarani, Sanders, J. P. M., & Heeres, H. J. (n.d.). *The protein challenge: Matching future demand and supply in Indonesia*. <https://doi.org/10.1002/bbb.2176>
- Setianto, N. A., Cameron, D., & Gaughan, J. B. (2014). Everyday Flux of Smallholder Beef Farming: System Overview of the Beef Farming Situation Under a Government Grant. *Animal Production*.

- Soeharsono, S. (2020). Strategi pengembangan agribisnis sapi potong berbasis sumber daya lokal. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 1–10.
- Yusdja, Y., & Ilham, N. (2018). Kebijakan pengembangan sapi potong nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(1), 1–15. (n.d.).
- Soeharsono, S. (2020). Strategi pengembangan agribisnis sapi potong berbasis sumber daya lokal. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(1), 1–10.
- Yusdja, Y., & Ilham, N. (2018). Kebijakan pengembangan sapi potong nasional. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(1), 1–15. *SciSpace Literature Review*. (n.d.). Retrieved May 3, 2026, from <https://scispace.com/search>

Kelembagaan Peternakan dan Peran Stakeholder Sapi Potong

Dr. Restiyana Agustine, S.Pt., M.Sc.

Pusat Riset Kesejahteraan Sosial, Desa, dan Konektivitas,
Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Selain untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, pengembangan usaha sapi potong mengarah pada peningkatan ketahanan pangan dan daya beli masyarakat melalui peningkatan pendapatan peternak (Rusdiana & Praharani, 2019). Usaha sapi potong di Indonesia 90% dikelola oleh peternak rakyat yang menjadi mata pencaharian bagi mereka (Agus & Widi, 2018). Di Indonesia, peternak rakyat menyumbang 65%-70% produksi daging sapi dalam negeri (Asikin dkk., 2020) sehingga pasokan daging sapi nasional bergantung pada peternak rakyat. Namun, peternak rakyat ini cenderung menganggap bahwa sapi potong berfungsi sebagai investasi atau tabungan dibandingkan sebagai pendapatan tunai (Agustine dkk., 2023). Peternak rakyat juga menghadapi berbagai kendala dalam mengembangkan usahanya, seperti keterbatasan modal, lemahnya teknologi dan sumber daya, kurangnya posisi tawar dalam usaha (Ekowati dkk., 2011), dan tingginya biaya transaksi yang mengurangi keuntungannya (Fischer & Qaim, 2012). Kendala lain, seperti panjangnya rantai pasok dan ketergantungan peternak kepada pedagang perantara tanpa mengetahui harga sebenarnya di pasar hilir turut menjadi kendala bagi peternak dalam mengembangkan usahanya. Peternak rakyat tentunya tidak dapat bergerak secara individual untuk mengatasi berbagai kendala tersebut. Oleh karena itu, diperlukan sebuah wadah kelembagaan bagi peternak rakyat guna meningkatkan kapasitasnya melalui pemberdayaan sekaligus sebagai aksi kolektif (*collective action*) dalam mengurangi hambatan pengembangan usaha.

Meskipun demikian, di era agribisnis yang modern seperti saat ini, kelembagaan tradisional seperti halnya kelompok ternak tidak lagi mampu mengatasi berbagai kendala dalam usaha peternakan sapi potong. Konsep aksi kolektif perlu bertransformasi dalam kelembagaan yang terintegrasi dengan teknologi digital. Kelembagaan berperan penting untuk membantu peternak agar siap mengadopsi teknologi yang didiseminasikan melalui kegiatan pemberdayaan. Selain itu, kelembagaan berperan dalam membangun jejaring bagi peternak dengan para pemangku kepentingan (*stakeholder*) terkait, seperti pemerintah, industri, akademisi, perbankan, dan asosiasi.

Bertolak pada permasalahan tersebut, maka bab ini akan menguraikan tentang transformasi kelembagaan peternakan sapi potong dan sinergi antar pemangku kepentingan yang dibangun dalam ekosistem digital. Melalui langkah-langkah transformatif ini, kelembagaan diharapkan akan tumbuh sebagai penggerak utama bagi agribisnis sapi potong yang efisien guna mewujudkan daya saing nasional dan keberlanjutan usaha.

➤ **Dinamika dan Transformasi Kelembagaan Peternakan Eksisting**

Kelembagaan adalah norma, aturan, dan organisasi yang mengatur transaksi untuk mengurangi permasalahan tindakan kolektif yang muncul dari antar sektor, antar pekerja, antara perusahaan dan pekerja, antara perusahaan dan pejabat, yang menjadi kunci dari pembangunan ekonomi (Doner, 2010). Pada konteks peternakan, kelembagaan berperan dalam mengantisipasi kerugian usaha sekaligus pengembangan usaha dengan adanya peningkatan akses peternak terhadap sumber daya, seperti finansial, teknologi, ekonomi, lingkungan, dan sosial (Aman & Rusdiana, 2022). Kelembagaan pertanian, termasuk di dalamnya peternakan, merupakan syarat utama agar inovasi / teknologi dapat diadopsi secara berkelanjutan agar usaha mengalami perkembangan. Kondisi eksisting di Indonesia, kelembagaan dibentuk sebagai respon dari program-program pemerintah yang mengharuskan petani harus berkelompok (Sihombing, 2023). Model kelembagaan ini sangat kuat dalam menjalankan fungsi sebagai penerima program atau bantuan dari pemerintah, namun masih lemah dalam proses tata kelola bisnis. Kelembagaan masih belum memiliki cara yang tepat dalam membantu ataupun membuka akses pasar ketika peternak dalam kondisi terdesak akan menjual ternaknya karena membutuhkan uang tunai, sehingga peternak harus menjual ternaknya kepada pedagang perantara.

Peternak yang berada dalam kondisi terdesak akan memiliki posisi tawar yang lemah dalam rantai pasok. Likuiditas dari penjualan ternak akan menjadi perhatian utama bagi peternak tanpa memperdulikan keuntungan yang akan didapatkan. Kelembagaan perlu membuka akses pasar bagi peternak agar peternak dapat terhubung dengan rantai hulu, seperti Rumah Potong Hewan (RPH) dan industri pengolahan daging agar memperoleh harga jual ternak yang lebih baik dan menekan biaya transaksi. Jenis biaya transaksi yang mungkin timbul ketika peternak memutuskan untuk menjual ternaknya, antara lain biaya pencarian informasi, transportasi, konsumsi peternak terutama jika ternak dijual di pasar, retribusi pasar, retribusi desa, dan biaya pakan (Nalle & Tiro, 2019). Dalam hal distribusi margin, semakin panjang saluran pemasaran maka semakin kecil bagian yang diterima oleh peternak karena banyaknya perantara yang mengambil keuntungan.

Menyikapi inefisiensi pasar tersebut maka transformasi kelembagaan peternak eksisting dipandang perlu agar kelembagaan tidak hanya berperan sebagai penerima program tetapi juga sebagai bisnis yang dikelola profesional dalam bentuk korporasi peternak. Korporasi peternak

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

dikembangkan melalui kelembagaan ekonomi peternak berbadan hukum yang menciptakan unit usaha, baik secara mandiri maupun kemitraan untuk meningkatkan nilai tambah, daya saing, dan kesejahteraan peternak. Korporasi ini berupaya melakukan konsolidasi bagi peternak, aset, dan manajemen usaha dalam satu wadah kelembagaan untuk menurunkan biaya produksi dan meningkatkan posisi tawar peternak (Melasari & Afri, 2022). Dengan adanya manajemen usaha yang terpusat dalam korporasi maka modernisasi agribisnis, seperti penerapan manajemen rantai pasok digital dan sistem ketelusuran ternak berpeluang tinggi untuk diimplementasikan.

➤ Peran Stakeholder dalam Ekosistem Agribisnis Sapi Potong

Tabel 2.1 Peran Stakeholder dalam Agribisnis Sapi Potong

Aktor	Peran
Komunitas Peternak	Komunitas peternak berperan sebagai produsen yang akan mengadopsi berbagai inovasi yang berkaitan dengan budi daya (aspek produksi) dan teknologi digital dalam pemeliharaan.
Pemerintah	Pemerintah berperan dalam menyusun regulasi untuk mendukung peternak lokal, memberikan insentif, dan menyediakan infrastruktur dasar yang mendukung usaha sapi potong, seperti Rumah Pemotongan Hewan dalam laboratorium kesehatan hewan.
Akademisi	Melakukan penelitian untuk menghasilkan teknologi tepat guna yang dapat diadopsi oleh peternak rakyat melalui korporasi peternak.
Industri/ Pihak Swasta	Menyediakan input bagi usaha sapi potong dan mengembangkan platform digital untuk efisiensi rantai pasok.
Media	Memberikan informasi harga komoditas daging sapi dan fungsi edukasi bagi peternak terkait digitalisasi peternakan.
Perbankan/ Lembaga Keuangan	Memberikan akses keuangan atau permodalan yang dapat dijangkau oleh peternak.

Korporasi peternak sapi potong sebagai transformasi kelembagaan memerlukan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan melalui pendekatan hexahelix. Model kolaborasi hexahelix mengintegrasikan enam pilar utama, antara lain komunitas peternak, pemerintah, akademisi, industri, media, dan perbankan/ lembaga keuangan. Adapun masing-masing peran stakeholder ditunjukkan pada Tabel 2.1.

➤ **Digitalisasi Kelembagaan sebagai Jembatan antara Inovasi dan Pasar**

Digitalisasi kelembagaan diperlukan sebagai jembatan yang menghubungkan inovasi di tingkat hulu dengan pasar yang berada di hilir. Melalui digitalisasi kelembagaan, ketergantungan peternak pada perantara dapat diminimalisir sehingga tercipta efisiensi dan menekan biaya transaksi.

Salah satu bentuk kelembagaan inovatif yang berperan dalam memperpendek rantai pasok sekaligus menjadi wadah akselerasi digitalisasi adalah *business network*. *Business network* diklasifikasikan menjadi 3 kelompok, antara lain: *vertical network*, *horizontal network*, dan *cross-sectoral network*. *Vertical network* biasanya dikenal sebagai rantai pasok (*supply-chain*), merupakan jaringan yang terdiri atas produsen, retailer, distributor, transporter, supplier dan fasilitas penyimpanan, yang berpartisipasi dalam penjualan, pengiriman, dan produksi suatu produk. *Horizontal network* terdiri atas perusahaan yang setara pada rantai nilai dalam satu sektor. Hubungan antar anggota pada *horizontal network* bersifat *pooled* dan *reciprocal interdependence*. Mayoritas hubungan horizontal berkaitan dengan agribisnis skala besar maupun kecil dan agro-industri, sedangkan hubungan vertical berkaitan dengan agribisnis dan agro-industri skala besar, serta kelompok tani. Dari keduanya, hubungan horizontal tidak biasa ditemukan, karena kurangnya insentif untuk agribisnis dan agro-industri skala besar untuk mengejar hubungan usaha. Klasifikasi *business network* selanjutnya, *cross-sectoral network* atau biasa disebut *bisnis cluster*, terdiri atas perusahaan yang beroperasi dalam jarak dekat dan dikelompokkan dengan adanya tipe *pooled*, *sequential*, dan *reciprocal* yang saling ketergantungan. Klasifikasi *business network* secara jelas dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Klasifikasi *Business Network*

Karakteristik	<i>Vertical Network</i> (<i>Supply chain</i>)	<i>Horizontal Network</i>	<i>Cross-sectoral Network</i> (<i>Business cluster</i>)
Keanggotaan	Dibutuhkan, seringkali secara eksklusif.	Biasanya dibutuhkan	Tidak dibutuhkan
Tipe kesalingtergantungan	<i>Sequential</i>	<i>Pooled Reciprocal</i>	<i>Sequential Pooled Reciprocal</i>

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

Hasil utama	Mengurangi risiko dan ketidakpastian, meningkatkan performa logistik.	Mengubah kapasitas partner, berbagi sumber daya.	Berbagi informasi dan pengetahuan, meningkatkan kapasitas inovasi
Dasar nilai	Mengoptimalkan produksi dan operasi.	Keragaman pengetahuan dan eksternalitas jaringan.	Aset regional.
Karakter geografis	Internasional, Nasional	Internasional dan Nasional	Regional

Sumber: (Mabaya, 2011)

Contoh penggunaan *business network* sebagai sebuah kelembagaan inovatif di Indonesia dapat dilihat pada perusahaan berbasis *start-up AgriTech* di bidang pertanian, peternakan, dan perkebunan. Kehadiran *platform* digital dalam *start-up* ini berperan dalam menghubungkan peternak dengan pemasok input dan pembeli di pasar hilir.

Berkembangnya *business network* berbasis digital sebagai kelembagaan yang inovatif ini dinilai lebih efisien jika dibandingkan kelembagaan inovatif lainnya, seperti *business development services*, *incubators*, *agribusiness parks*, *warehouse receipts*, dan *contract farming*. Terdapat dua hal yang membedakan *business network* dengan kelembagaan inovatif lain. Pertama, biaya untuk membangun *business network* dan pemeliharannya relatif lebih murah jika dibandingkan biaya untuk mendirikan kelembagaan inovatif lain. *Business network* tidak memerlukan investasi modal yang besar untuk mendirikan infrastruktur bangunan dan sumber daya manusia yang banyak untuk beroperasi, tidak seperti *technology parks*, *warehouse receipt systems* dan *certification agencies* yang membutuhkan modal besar untuk membangunnya. Kedua, *business network* dapat sangat efektif dalam menambah investasi dalam inovasi kelembagaan lainnya.

➤ Tantangan dan Strategi Penguatan Kelembagaan

Transformasi kelembagaan yang terintegrasi dalam jaringan bisnis digital tentunya menawarkan solusi yang dapat memangkas rantai pasok dan biaya transaksi. Namun, dalam penerapannya tentu menemui berbagai tantangan yang perlu diperhatikan. Tantangan yang mungkin akan ditemui tentunya berhubungan dengan aspek geografis dan sosial ekonomi peternak. Hal ini mengingat bahwa sebagian besar peternak rakyat menetap di perdesaan seperti yang diungkapkan oleh Mayulu dkk. (2020) bahwa dari 90% peternak rakyat yang bergerak dalam usaha sapi potong, sebanyak 6,5 juta tinggal di perdesaan. Sementara itu, infrastruktur teknologi di perdesaan masih menemui kesenjangan, seperti akses

internet dan perangkat pendukung yang terbatas. Tentunya hal ini menjadi penghambat adopsi inovasi kelembagaan berbasis digital. Pada aspek sosial ekonomi, seperti dominasi peternak berusia lanjut, rendahnya literasi digital, dan kepemilikan sapi potong dalam skala kecil berpotensi memperlambat adopsi inovasi kelembagaan berbasis digital. Peternak dengan kepemilikan ternak dalam jumlah kecil cenderung lebih lambat mengadopsi inovasi karena keterbatasan modal yang menyebabkan mereka lebih berhati-hati dalam mencoba inovasi karena apabila inovasi tersebut gagal maka risikonya akan terasa berat mengingat mereka hanya memiliki ternak dalam jumlah sedikit.

Strategi yang mungkin diterapkan untuk mengatasi hambatan-hambatan tersebut adalah menguatkan fungsi pemberdayaan komunitas pada kelembagaan untuk memperkenalkan teknologi digital secara bertahap dimulai dari yang paling mudah digunakan oleh peternak dan sesuai dengan kebutuhan lapangan, seperti sistem pencatatan untuk ternak dan informasi harga. Program pemberdayaan tersebut perlu dirancang dengan melibatkan peternak berusia muda yang memiliki literasi digital yang baik, sehingga peternak muda akan merasa dilibatkan dan merasa memiliki teknologi yang dikembangkan bersama. Selain itu, kolaborasi antar stakeholder (*hexahelix*) yang melibatkan pemerintah, akademisi, industri, komunitas/ masyarakat, media, dan lembaga keuangan/ investor perlu dilakukan untuk memperkuat akses peternak terhadap modal, pelatihan, dan infrastruktur untuk mendukung digitalisasi kelembagaan di sektor peternakan.

➤ **Rangkuman**

Bab ini menguraikan tentang perlunya transformasi kelembagaan untuk mengatasi panjangnya rantai pasok pada komoditas sapi potong yang memicu tingginya biaya transaksi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, kelembagaan eksisting perlu bertransformasi menjadi korporasi peternak sapi potong yang berbadan hukum dimana korporasi ini mengonsolidasikan aset berupa kepemilikan ternak dan manajemen usaha yang terpusat agar dapat meningkatkan posisi tawar peternak. Adapun transformasi kelembagaan ini perlu didukung dengan digitalisasi kelembagaan melalui jaringan bisnis atau *business network* sebagai jembatan antara peternak dan pasar yang berada di level hilir. Keberhasilan transformasi kelembagaan ini memerlukan kolaborasi dari berbagai pemangku kepentingan melalui pendekatan *hexahelix* (komunitas peternak, pemerintah, akademisi, industri, media, dan perbankan) dimana masing-masing memiliki peranan berbeda namun saling sinergis. Implementasi transformasi kelembagaan yang didukung dengan digitalisasi ini tentunya menemui berbagai tantangan, seperti kesenjangan infrastruktur teknologi di perdesaan dan rendahnya literasi digital peternak lanjut usia. Oleh karena itu, beberapa strategi perlu dikembangkan terutama yang menekankan pada pengenalan teknologi

digital secara bertahap kepada peternak dan regenerasi peternak muda demi mewujudkan daya saing nasional serta keberlanjutan usaha.

➤ **Daftar Pustaka**

- Agus, A., & Widi, T. S. M. (2018). Current situation and future prospects for *beef* cattle production in Indonesia - A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(7), 976–983. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0233>
- Agustine, R., Muzayyanah, M. A. U., Putra, A. R. S., & Baliarti, E. (2023). Utilization of farmer priority on local *beef* cattle development strategy in Central Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(1), 508–515. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240159>
- Aman, A., & Rusdiana, S. (2022). Peranan Kelembagaan Peternakan, Sebuah Eksistensi Bukan Hanya Mimpi: Ulasan dengan Metode Systematic Literature Review (SLR). *Jurnal Peternakan*, 19(1), 9–21.
- Asikin, Z., Baker, D., Villano, R., & Daryanto, A. (2020). Business models and innovation in the Indonesian smallholder *beef* value chain. *Sustainability*, 12(17). <https://doi.org/10.3390/su12177020>
- Doner, R. F. (2010). Introduction: Explaining Institutional Innovation. In R. F. Doner (Ed.), *Explaining Institutional Innovation Case Studies from Latin America and East Asia* (pp. 9–18). Social Science Research Council.
- Ekowati, T., Darwanto, D. H., Nurtini, S., & Suryantini, A. (2011). The analysis of *beef* cattle subsystem agribusiness implementation in central Java Province, Indonesia. *Jitaa*, 36(4), 281–289. <https://doi.org/10.14710/jitaa.36.4.281-289>
- Fischer, E., & Qaim, M. (2012). Linking smallholders to markets: Determinants and impacts of farmer collective action in Kenya. *World Development*, 40(6), 1255–1268. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.11.018>
- Mabaya, E. (2011). Business networks as innovative institutions to support the development of agro-industries. In C. A. Da Silva & N. Mhlanga (Eds.), *Introduction: Innovative policies and institutions to support agro-industries development*. FAO.
- Melasari, T., & Afri, A. N. (2022). *Investasi Besar Pemerintah Melalui Korporasi Peternakan. Fokus Hilir*. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/732c830b-8cb7-4ab6-b7fd-5a75b7a8dc64/content>

- Nalle, A. A., & Tiro, M. (2019). Analisis Biaya Transaksi dalam Rantai Pasok Ternak Sapi Potong di Timor Barat, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 6(1), 38–46.
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2019). Pengembangan Peternakan Rakyat Sapi Potong: Kebijakan Swasembada Daging Sapi dan Kelayakan Usaha Ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 97. <https://doi.org/10.21082/fae.v36n2.2018.97-116>
- Sihombing, Y. (2023). Inovasi Kelembagaan Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5, 83–90. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v5i.707>

Konsep dan Prinsip Pola Kemitraan Sapi Potong

Joko Gagung S, SP. M. Agr
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Subsektor peternakan memiliki peranan penting dalam pembangunan pertanian nasional, terutama dalam penyediaan pangan asal hewan, peningkatan pendapatan masyarakat, serta penciptaan lapangan kerja (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2022). Salah satu komoditas strategis di bidang peternakan adalah sapi potong karena menjadi sumber utama daging sapi yang dibutuhkan masyarakat.

Permintaan daging sapi dari tahun ke tahun terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya pendapatan masyarakat, serta perubahan pola konsumsi pangan (Badan Pusat Statistik, 2023). Namun demikian, produksi sapi potong dalam negeri masih menghadapi berbagai kendala, sehingga kebutuhan daging nasional belum sepenuhnya dapat dipenuhi dari produksi lokal.

Usaha peternakan sapi potong di Indonesia sebagian besar masih dilakukan oleh peternak rakyat dengan skala kecil, kepemilikan ternak terbatas, teknologi sederhana, dan manajemen usaha yang belum optimal (Rasyaf, 2003). Selain itu, peternak sering menghadapi masalah keterbatasan modal, sulit memperoleh bibit berkualitas, tingginya harga pakan, akses pasar yang lemah, serta fluktuasi harga jual ternak.

Untuk mengatasi berbagai kendala tersebut, diperlukan suatu sistem kerja sama yang mampu menghubungkan peternak dengan pihak lain yang memiliki kekuatan modal, teknologi, dan jaringan pemasaran. Salah satu bentuk kerja sama yang dinilai efektif adalah pola kemitraan usaha (Hafsah, 2000).

Melalui kemitraan, peternak dapat memperoleh dukungan modal, sarana produksi, pembinaan teknis, serta kepastian pemasaran. Sementara itu, perusahaan atau mitra usaha memperoleh jaminan pasokan sapi sesuai kebutuhan.

Dengan demikian, pola kemitraan sapi potong menjadi salah satu strategi pengembangan agribisnis peternakan yang berkelanjutan (*Food and Agriculture Organization*, 2020).

➤ **Rincian Pembahasan Materi**

Subsektor peternakan sapi potong dalam penyediaan pangan asal hewan, peningkatan pendapatan masyarakat, dan penciptaan lapangan kerja. Permintaan daging sapi yang terus meningkat belum mampu dipenuhi sepenuhnya oleh produksi lokal karena berbagai kendala, seperti keterbatasan modal, bibit, teknologi, pakan, dan akses pasar yang dialami peternak rakyat skala kecil. Oleh karena itu, diperlukan sistem kerja sama atau kemitraan antara peternak dengan perusahaan atau lembaga lain yang memiliki modal, teknologi, dan jaringan pemasaran.

Konsep kemitraan agribisnis dijelaskan sebagai kerja sama antara dua pihak atau lebih yang didasarkan pada prinsip saling membutuhkan, saling memperkuat, dan saling menguntungkan. Tujuan kemitraan antara lain meningkatkan produktivitas usaha, memperluas akses pasar, meningkatkan pendapatan peternak, serta mempercepat transfer teknologi dan manajemen. Prinsip utama kemitraan meliputi kesetaraan, transparansi, akuntabilitas, saling menguntungkan, dan keberlanjutan.

Pola kemitraan inti-plasma, yaitu bentuk kerja sama di mana perusahaan inti menyediakan bibit, pakan, teknologi, pembiayaan, serta pemasaran, sedangkan peternak plasma menyediakan kandang, tenaga kerja, dan melakukan pemeliharaan ternak sesuai standar operasional. Pola ini memiliki kelebihan berupa jaminan pasar, transfer teknologi, peningkatan efisiensi produksi, dan penurunan risiko usaha peternak. Namun, terdapat pula kelemahan seperti ketergantungan peternak pada perusahaan inti, posisi tawar yang lemah, dan potensi konflik apabila kerja sama tidak dijalankan secara transparan. Koperasi sebagai penghubung antara peternak dan pasar melalui penyediaan sarana produksi, pembiayaan, dan pemasaran hasil ternak. Sementara itu, UMKM berperan dalam pengolahan produk daging, distribusi, pemasaran, dan inovasi produk olahan. Model kemitraan ini dinilai mampu meningkatkan posisi tawar peternak, memperkuat ekonomi lokal, dan menciptakan distribusi keuntungan yang lebih merata.

Pada contoh studi kasus, kelompok peternak sapi potong di Jawa Timur yang bermitra dengan perusahaan pengolahan daging melalui koperasi. Faktor keberhasilan meliputi adanya kontrak yang jelas, pendampingan teknis berkelanjutan, kemudahan akses pembiayaan, manajemen kelompok yang baik, komunikasi yang efektif, jaminan pasar, serta integrasi dengan UMKM. Dampak yang dihasilkan berupa peningkatan pendapatan peternak, peningkatan kualitas ternak, dan perluasan akses pasar.

Tantangan yang dihadapi meliputi ketimpangan informasi, ketergantungan pada pihak inti, keterbatasan sumber daya manusia peternak, dan fluktuasi harga pasar. Strategi penguatan yang dapat dilakukan antara lain peningkatan kapasitas peternak melalui pelatihan, penguatan kelembagaan koperasi, diversifikasi usaha, pemanfaatan teknologi digital, serta dukungan regulasi pemerintah yang mendukung kemitraan yang adil dan berkelanjutan.

➤ Konsep dan Prinsip Kemitraan Agribisnis

Pengertian Kemitraan

Kemitraan agribisnis merupakan bentuk kerja sama antara dua pihak atau lebih dalam menjalankan kegiatan usaha agribisnis yang didasarkan pada prinsip saling membutuhkan, saling memperkuat, saling menguntungkan, dan saling percaya untuk mencapai tujuan bersama. Dalam sektor peternakan, kemitraan menjadi salah satu strategi pengembangan usaha yang bertujuan meningkatkan efisiensi produksi, produktivitas, kualitas hasil, daya saing, serta keberlanjutan usaha melalui pembagian peran, tanggung jawab, sumber daya, dan risiko secara proporsional di antara para pelaku usaha. Kemitraan juga membuka akses peternak terhadap sarana produksi, teknologi, permodalan, pendampingan, dan pemasaran sehingga mampu meningkatkan kesejahteraan peternak dan memperkuat sistem agribisnis peternakan secara keseluruhan (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011; Eaton & Shepherd, 2001). Bentuk kemitraan dapat dilakukan antara perusahaan dengan peternak, koperasi dengan peternak, antarpeternak, maupun antara pelaku usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) dengan berbagai lembaga pendukung sesuai kebutuhan dan karakteristik usaha (Hafsah, 2000).

Tujuan Kemitraan

Marito (2023) Kemitraan agribisnis peternakan bertujuan membangun hubungan kerja sama yang saling menguntungkan antara para pelaku usaha untuk meningkatkan efisiensi produksi, produktivitas, kualitas hasil, serta daya saing usaha peternakan. Melalui kemitraan, peternak memperoleh akses yang lebih luas terhadap sarana produksi, teknologi, pembiayaan, pendampingan teknis, dan jaminan pemasaran sehingga mampu meningkatkan pendapatan dan keberlanjutan usaha. Di sisi lain, perusahaan atau mitra usaha memperoleh kepastian pasokan produk dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai kebutuhan pasar.

Prinsip Kemitraan

Kemitraan agribisnis dilaksanakan berdasarkan prinsip-prinsip yang menjamin terciptanya hubungan kerja sama yang adil, saling menguntungkan, transparan, dan berkelanjutan. Prinsip-prinsip tersebut menjadi dasar dalam pembagian hak, kewajiban, tanggung jawab, serta manfaat yang diperoleh oleh masing-masing pihak sehingga tujuan kemitraan dapat tercapai secara efektif dan berkesinambungan (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011; Eaton & Shepherd, 2001; Pasaribu, 2015).

a. Kesetaraan (*Equality*)

Prinsip kesetaraan menempatkan seluruh pihak yang bermitra pada kedudukan yang sejajar meskipun memiliki fungsi, peran, dan tanggung jawab yang berbeda. Tidak boleh terdapat dominasi maupun eksploitasi dari salah satu pihak sehingga hubungan kemitraan dapat

berlangsung secara adil, profesional, serta dilandasi rasa saling menghormati dan menghargai hak masing-masing pihak (Pasaribu, 2015).

b. *Transparansi (Transparency)*

Prinsip transparansi mengharuskan seluruh informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan kemitraan, seperti harga, biaya produksi, mutu produk, standar operasional, mekanisme pembayaran, hingga isi perjanjian, disampaikan secara terbuka kepada seluruh mitra. Keterbukaan informasi akan meningkatkan kepercayaan, memperkuat hubungan kerja sama, serta meminimalkan potensi konflik di kemudian hari (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).

c. *Akuntabilitas (Accountability)*

Setiap pihak harus memiliki tanggung jawab yang jelas sesuai dengan hak dan kewajibannya sebagaimana tercantum dalam perjanjian kemitraan. Seluruh aktivitas yang dilakukan harus dapat dipertanggungjawabkan baik secara teknis, administratif, maupun finansial sehingga pelaksanaan kemitraan berjalan secara efektif dan sesuai dengan ketentuan yang telah disepakati (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).

d. *Saling Menguntungkan (Mutual Benefit)*

Kemitraan harus mampu memberikan manfaat yang proporsional bagi seluruh pihak yang terlibat. Peternak memperoleh akses terhadap sarana produksi, teknologi, pembinaan, dan kepastian pemasaran, sedangkan perusahaan memperoleh pasokan produk yang berkesinambungan dengan kualitas yang sesuai standar. Dengan demikian, hubungan kemitraan dapat berkembang sebagai kerja sama yang saling menguntungkan (*win-win partnership*) (Eaton & Shepherd, 2001).

e. *Keberlanjutan (Sustainability)*

Kemitraan tidak hanya berorientasi pada keuntungan ekonomi jangka pendek, tetapi juga harus mampu menciptakan hubungan kerja sama yang berlangsung secara berkelanjutan. Oleh karena itu, pelaksanaannya perlu memperhatikan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, kelembagaan, dan lingkungan agar usaha peternakan dapat terus berkembang dan memberikan manfaat bagi seluruh pihak (FAO, 2013).

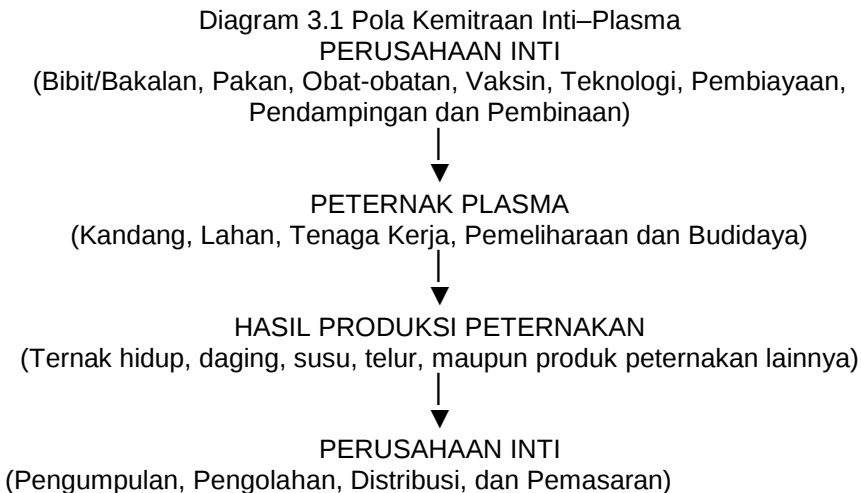
f. *Profesionalisme*

Seluruh pihak yang terlibat dalam kemitraan harus menjalankan tugas, fungsi, dan tanggung jawabnya secara profesional sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP), etika bisnis, serta ketentuan yang telah disepakati. Profesionalisme akan meningkatkan efisiensi kerja, kualitas hasil produksi, serta kepercayaan antar mitra sehingga tujuan kemitraan dapat tercapai secara optimal (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).

➤ **Pola Kemitraan Inti–Plasma**

Pola inti–plasma merupakan salah satu bentuk kemitraan agribisnis yang paling banyak diterapkan dalam sektor peternakan di Indonesia. Pola ini melibatkan perusahaan sebagai pihak inti yang menyediakan berbagai sarana produksi, pembiayaan, pendampingan teknis, serta jaminan pemasaran, sedangkan peternak sebagai plasma bertanggung jawab melaksanakan kegiatan budidaya sesuai dengan standar operasional yang telah ditetapkan. Melalui pembagian peran tersebut, diharapkan tercipta hubungan kerja sama yang saling menguntungkan, meningkatkan efisiensi usaha, produktivitas, kualitas hasil produksi, serta kesejahteraan peternak (Eaton & Shepherd, 2001; Pasaribu, 2015).

Pola kemitraan inti–plasma telah banyak diterapkan pada berbagai komoditas peternakan, antara lain sapi potong, sapi perah, kambing, domba, ayam pedaging, ayam petelur, itik, puyuh, dan komoditas peternakan lainnya. Dalam penerapannya, perusahaan inti menyediakan berbagai input produksi seperti bibit atau bakalan ternak, pakan, obat-obatan, vaksin, teknologi, serta pembinaan manajemen usaha. Sebaliknya, peternak plasma menyediakan kandang, tenaga kerja, dan melaksanakan pemeliharaan ternak hingga menghasilkan produk sesuai dengan standar mutu yang dipersyaratkan. Selanjutnya, hasil produksi diserahkan kembali kepada perusahaan inti untuk dilakukan pengumpulan, pengolahan, dan pemasaran (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).



Keterangan:

- a. Perusahaan inti menyediakan sarana produksi, teknologi, pembiayaan, serta pembinaan kepada peternak plasma.
- b. Peternak plasma melaksanakan kegiatan budidaya sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang telah disepakati.

- c. Hasil produksi peternakan diserahkan kepada perusahaan inti berdasarkan ketentuan dalam perjanjian kemitraan.
- d. Perusahaan inti melakukan pengumpulan, pengolahan, distribusi, dan pemasaran hasil produksi kepada konsumen atau industri.
- e. Hubungan antara perusahaan inti dan peternak plasma berlangsung secara berkelanjutan berdasarkan prinsip saling membutuhkan, saling memperkuat, dan saling menguntungkan.

Pengertian Pola Inti–Plasma

Pola inti–plasma merupakan salah satu bentuk kemitraan agribisnis yang melibatkan perusahaan sebagai inti dan peternak sebagai plasma dalam suatu hubungan kerja sama yang saling menguntungkan. Dalam pola ini, perusahaan inti berperan menyediakan berbagai sarana produksi, seperti bibit atau bakalan ternak, pakan, obat-obatan, teknologi, pembinaan teknis, pendampingan manajemen, akses pembiayaan, serta jaminan pemasaran hasil produksi. Sebaliknya, peternak plasma bertanggung jawab menyediakan sarana dasar usaha dan melaksanakan kegiatan budidaya sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang telah disepakati (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011; Eaton & Shepherd, 2001).

Hubungan antara perusahaan inti dan peternak plasma dibangun atas dasar pembagian hak, kewajiban, tanggung jawab, serta risiko usaha secara proporsional sehingga mampu menciptakan hubungan yang saling membutuhkan, saling memperkuat, dan saling menguntungkan. Melalui pola kemitraan ini, peternak memperoleh kemudahan dalam mengakses sarana produksi, teknologi, pembiayaan, dan pasar, sedangkan perusahaan memperoleh kepastian pasokan produk dengan kualitas dan kuantitas yang sesuai dengan kebutuhan. Oleh karena itu, pola inti–plasma banyak diterapkan pada berbagai komoditas peternakan sebagai upaya meningkatkan produktivitas, efisiensi usaha, kualitas hasil produksi, daya saing, dan kesejahteraan peternak (Pasariibu, 2015; Da Silva & Rankin, 2013).

Dalam pola kemitraan inti–plasma, perusahaan inti berperan sebagai penyedia dukungan teknis, manajerial, dan ekonomi bagi peternak plasma. Perusahaan tidak hanya menyediakan sarana produksi, tetapi juga melakukan pembinaan, pengawasan, serta menjamin pemasaran hasil sehingga kegiatan usaha dapat berjalan secara efisien dan berkelanjutan. Peran tersebut bertujuan meningkatkan produktivitas, kualitas hasil produksi, dan daya saing usaha peternakan melalui penerapan teknologi dan manajemen yang baik (Eaton & Shepherd, 2001; Da Silva & Rankin, 2013).

Secara umum, peran perusahaan inti dalam kemitraan agribisnis peternakan meliputi hal-hal berikut.

- a. Menyediakan bibit atau bakalan ternak
Perusahaan menyediakan bibit atau bakalan ternak yang berkualitas sesuai dengan komoditas yang diusahakan. Penyediaan bibit yang

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

memenuhi standar mutu bertujuan meningkatkan produktivitas, efisiensi produksi, serta menghasilkan produk peternakan yang berkualitas (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).

- b. Menyediakan sarana produksi peternakan
Perusahaan menyediakan berbagai sarana produksi, seperti pakan, vitamin, mineral, obat-obatan, vaksin, desinfektan, serta perlengkapan pendukung lainnya sesuai dengan kebutuhan usaha peternakan. Penyediaan sarana produksi yang berkualitas menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan keberhasilan usaha peternakan (Da Silva & Rankin, 2013).
- c. Memberikan dukungan pembiayaan
Dalam beberapa pola kemitraan, perusahaan memberikan fasilitas pembiayaan atau sistem kredit terhadap sarana produksi sehingga peternak dapat menjalankan usaha tanpa harus menyediakan seluruh modal secara mandiri. Dukungan pembiayaan ini membantu meningkatkan akses peternak terhadap sumber daya produksi sekaligus mengurangi hambatan permodalan (Eaton & Shepherd, 2001).
- d. Memberikan pendampingan teknis
Perusahaan memberikan pembinaan dan pendampingan teknis kepada peternak mengenai manajemen pemeliharaan, kesehatan ternak, biosekuriti, reproduksi, pencatatan usaha, serta penerapan teknologi yang sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP). Pendampingan dilakukan secara berkala untuk meningkatkan keterampilan dan kapasitas peternak (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).
- e. Menjamin pemasaran hasil produksi
Perusahaan bertanggung jawab membeli atau memasarkan hasil produksi peternak sesuai dengan ketentuan yang telah disepakati dalam perjanjian kemitraan. Jaminan pemasaran memberikan kepastian usaha bagi peternak sekaligus menjamin kontinuitas pasokan produk bagi perusahaan (Pasaribu, 2015).
- f. Melakukan pengawasan dan evaluasi
Perusahaan melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala terhadap pelaksanaan kegiatan budidaya untuk memastikan seluruh proses produksi telah sesuai dengan standar mutu, standar operasional, serta ketentuan dalam perjanjian kemitraan. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam memberikan pembinaan lanjutan kepada peternak sehingga produktivitas dan kualitas hasil dapat terus ditingkatkan (Da Silva & Rankin, 2013).

Peran Peternak Plasma

Dalam pola kemitraan inti-plasma, peternak plasma merupakan pelaksana utama kegiatan budidaya yang bertanggung jawab menghasilkan produk peternakan sesuai dengan standar mutu yang telah

disepakati. Keberhasilan pola kemitraan sangat dipengaruhi oleh kemampuan peternak dalam menerapkan teknologi, manajemen pemeliharaan, serta standar operasional yang ditetapkan oleh perusahaan inti. Oleh karena itu, peternak plasma tidak hanya berperan sebagai produsen, tetapi juga sebagai mitra usaha yang memiliki tanggung jawab untuk menjaga produktivitas, kualitas hasil, dan keberlanjutan usaha peternakan (Eaton & Shepherd, 2001; Da Silva & Rankin, 2013). Secara umum, peran dan tanggung jawab peternak plasma meliputi hal-hal berikut.

- a. Menyediakan sarana dasar usaha
Peternak menyediakan sarana dasar yang diperlukan dalam kegiatan budidaya, seperti kandang, lahan, peralatan, utilitas pendukung (air dan listrik), serta tenaga kerja. Ketersediaan sarana yang memadai menjadi faktor penting dalam mendukung kelancaran proses produksi dan menjaga kesejahteraan ternak (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).
- b. Melaksanakan kegiatan budidaya
Peternak bertanggung jawab melaksanakan seluruh kegiatan budidaya sesuai dengan jenis komoditas yang diusahakan. Kegiatan tersebut meliputi pemberian pakan dan air minum, pemeliharaan kesehatan ternak, sanitasi kandang, pengelolaan reproduksi apabila diperlukan, pengendalian penyakit, serta pengelolaan limbah peternakan sesuai dengan prinsip budidaya yang baik (*Good Farming Practices*) (Da Silva & Rankin, 2013).
- c. Menerapkan standar operasional prosedur (SOP)
Peternak wajib melaksanakan kegiatan budidaya sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) yang telah ditetapkan oleh perusahaan inti atau lembaga mitra. Penerapan SOP bertujuan menjaga keseragaman proses produksi, meningkatkan efisiensi usaha, serta menghasilkan produk yang memenuhi standar mutu dan keamanan pangan (Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011).
- d. Menjaga kualitas dan produktivitas hasil
Peternak bertanggung jawab menghasilkan produk peternakan yang memenuhi standar kualitas dan kuantitas sesuai dengan ketentuan kemitraan. Upaya tersebut dilakukan melalui penerapan manajemen pemeliharaan yang baik, penggunaan sarana produksi secara tepat, serta pengawasan terhadap kondisi ternak selama proses budidaya (Pasaribu, 2015).
- e. Melakukan pencatatan usaha
Peternak melakukan pencatatan terhadap penggunaan sarana produksi, pertumbuhan atau perkembangan ternak, angka kematian, produksi, reproduksi (apabila relevan), hasil panen, serta biaya operasional. Pencatatan usaha berfungsi sebagai dasar evaluasi kinerja usaha, pengambilan keputusan, dan penyusunan laporan kepada perusahaan inti (Eaton & Shepherd, 2001).

- f. Menjalin komunikasi dan kerja sama yang aktif
Peternak wajib menjalin komunikasi yang baik dengan perusahaan inti melalui penyampaian informasi mengenai perkembangan usaha, kondisi ternak, kendala yang dihadapi, maupun kebutuhan teknis lainnya. Komunikasi yang efektif akan mempercepat penyelesaian masalah, meningkatkan koordinasi, serta memperkuat hubungan kemitraan (Da Silva & Rankin, 2013).

Dengan melaksanakan seluruh tanggung jawab tersebut secara konsisten, peternak plasma diharapkan mampu menghasilkan produk peternakan yang berkualitas, meningkatkan produktivitas usaha, serta mendukung terciptanya kemitraan yang berkelanjutan dan saling menguntungkan bagi seluruh pihak.

Kelebihan Pola Inti–Plasma

Pola kemitraan inti–plasma memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan maupun peternak plasma. Melalui pembagian peran yang jelas, perusahaan inti menyediakan sarana produksi, pembinaan teknis, akses pembiayaan, dan jaminan pemasaran, sedangkan peternak plasma berfokus pada kegiatan budidaya sesuai dengan standar yang telah disepakati. Hubungan kemitraan yang dikelola secara baik mampu meningkatkan efisiensi usaha, mengurangi risiko produksi dan pemasaran, serta memperkuat daya saing usaha peternakan (Simmons, 2002; Da Silva, 2005).

Keunggulan pola kemitraan inti–plasma antara lain sebagai berikut.

- a. Mengurangi risiko usaha peternak
Kemitraan membantu mengurangi risiko yang dihadapi peternak karena perusahaan menyediakan sarana produksi, pembinaan teknis, serta kepastian pemasaran hasil. Dengan demikian, ketidakpastian yang berkaitan dengan produksi maupun pemasaran dapat diminimalkan (Minot & Ronchi, 2015).
- b. Memberikan kepastian pemasaran hasil produksi
Dalam pola inti–plasma, perusahaan mitra berkewajiban membeli atau menyalurkan hasil produksi sesuai dengan perjanjian yang telah disepakati. Kepastian pasar ini memberikan jaminan bagi peternak untuk memasarkan hasil usahanya secara berkelanjutan (Simmons, 2002).
- c. Mempermudah akses terhadap modal usaha
Melalui kemitraan, peternak memperoleh akses yang lebih mudah terhadap pembiayaan, baik melalui fasilitas kredit maupun penyediaan sarana produksi secara bertahap oleh perusahaan. Kondisi ini membantu peternak yang memiliki keterbatasan modal untuk tetap menjalankan usaha secara produktif (Da Silva, 2005).
- d. Memperoleh sarana produksi berkualitas
Perusahaan inti menyediakan bibit atau bakalan ternak, pakan, obat-obatan, vaksin, dan sarana produksi lainnya yang memenuhi standar

- mutu sehingga mampu meningkatkan keberhasilan usaha peternakan (Simmons, 2002).
- e. Mempercepat transfer teknologi dan inovasi
Pendampingan teknis yang diberikan perusahaan memungkinkan peternak mengadopsi teknologi, inovasi, dan praktik budidaya yang lebih baik sehingga produktivitas usaha dapat meningkat (Da Silva, 2005).
 - f. Meningkatkan efisiensi produksi
Penerapan standar operasional, penggunaan teknologi, dan pembinaan manajemen melalui kemitraan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan input produksi sehingga biaya produksi dapat ditekan dan produktivitas meningkat (Da Silva, 2005).
 - g. Meningkatkan kualitas produk peternakan
Kemitraan mendorong peternak menerapkan standar mutu dalam setiap tahapan budidaya sehingga produk yang dihasilkan lebih berkualitas, aman, dan sesuai dengan kebutuhan pasar (Simmons, 2002).
 - h. Meningkatkan produktivitas usaha
Peternak yang mengikuti pola kemitraan cenderung mengalami peningkatan produktivitas dan pendapatan dibandingkan dengan peternak yang berusaha secara mandiri (Ton dkk., 2018).
 - i. Memperkuat pembinaan manajemen usaha
Kemitraan memberikan kesempatan kepada peternak untuk meningkatkan kemampuan dalam pengelolaan usaha melalui pelatihan, pendampingan, pencatatan usaha, dan evaluasi kinerja sehingga manajemen usaha menjadi lebih profesional (Da Silva, 2005).
 - j. Mendorong pengembangan usaha peternakan rakyat
Kemitraan membuka akses peternak terhadap teknologi, pembiayaan, pasar, dan jaringan usaha sehingga mampu meningkatkan skala usaha, daya saing, serta kesejahteraan peternak secara berkelanjutan (Ton dkk., 2018; Minot & Ronchi, 2015).

Kekurangan Pola Inti–Plasma

Meskipun pola kemitraan inti–plasma memberikan berbagai manfaat bagi perusahaan dan peternak, penerapannya juga memiliki beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Keberhasilan kemitraan sangat dipengaruhi oleh keseimbangan hubungan antara perusahaan inti dan peternak plasma, kejelasan kontrak, transparansi, serta komunikasi yang baik. Apabila aspek-aspek tersebut tidak terpenuhi, kemitraan berpotensi menimbulkan ketergantungan, ketimpangan posisi tawar, maupun konflik antarpihak (Simmons, 2002; Glover, 1987; Ton dkk., 2018). Beberapa kelemahan pola kemitraan inti–plasma antara lain sebagai berikut.

- a. Ketergantungan peternak terhadap perusahaan inti
Peternak sering kali bergantung pada perusahaan dalam penyediaan bibit atau bakalan, pakan, obat-obatan, pembiayaan, serta pemasaran hasil. Kondisi tersebut dapat mengurangi kemandirian peternak dalam mengambil keputusan usaha (Simmons, 2002).
- b. Posisi tawar peternak relatif lebih rendah
Dalam beberapa kasus, perusahaan memiliki posisi tawar yang lebih kuat dibandingkan peternak, terutama dalam penentuan harga, standar kualitas, maupun isi kontrak kerja sama. Akibatnya, peternak memiliki ruang negosiasi yang terbatas (Glover, 1987).
- c. Ruang inovasi peternak menjadi terbatas
Peternak umumnya diwajibkan mengikuti standar operasional prosedur (SOP) yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Meskipun bertujuan menjaga kualitas produk, kondisi ini dapat membatasi kreativitas dan inovasi peternak dalam menerapkan teknologi atau metode budidaya yang berbeda (Da Silva, 2005).
- d. Potensi ketidakadilan dalam pembagian keuntungan
Apabila kontrak kemitraan tidak disusun secara jelas, transparan, dan berimbang, pembagian keuntungan maupun pembebanan risiko dapat menjadi tidak adil sehingga merugikan salah satu pihak, khususnya peternak plasma (Minot & Ronchi, 2015).
- e. Risiko konflik akibat kurangnya transparansi atau komunikasi
Kurangnya keterbukaan informasi mengenai harga, kualitas produk, mekanisme pembayaran, maupun pelaksanaan kontrak dapat memicu perselisihan antara perusahaan dan peternak sehingga mengganggu keberlangsungan kemitraan (Glover, 1987).
- f. Kemungkinan terjadinya keterlambatan penyediaan sarana produksi
Keterlambatan dalam penyediaan bibit atau bakalan, pakan, obat-obatan, maupun sarana produksi lainnya dapat menghambat proses budidaya dan menurunkan produktivitas usaha peternakan (Simmons, 2002).
- g. Pendapatan peternak dapat dipengaruhi oleh kebijakan perusahaan
Pendapatan peternak dalam sistem kemitraan sering dipengaruhi oleh kebijakan perusahaan, seperti mekanisme penentuan harga, sistem insentif, standar kualitas, maupun pemotongan biaya produksi. Oleh karena itu, kontrak yang adil dan transparan menjadi faktor penting dalam melindungi kepentingan kedua belah pihak (Ton dkk., 2018; Minot & Ronchi, 2015).

Berdasarkan berbagai kelemahan tersebut, pelaksanaan pola kemitraan inti-plasma memerlukan perjanjian yang jelas, transparan, dan berkeadilan, disertai komunikasi yang efektif antara perusahaan inti dan peternak plasma. Dengan demikian, manfaat kemitraan dapat dioptimalkan, sedangkan potensi konflik dan ketimpangan hubungan kerja sama dapat diminimalkan.

➤ **Kemitraan Berbasis Koperasi dan UMKM**

Pengertian

Kemitraan berbasis koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) merupakan bentuk kerja sama yang melibatkan koperasi, UMKM, peternak, dan berbagai pemangku kepentingan lainnya dalam penyediaan sarana produksi, pembiayaan, pengolahan, distribusi, dan pemasaran hasil peternakan. Model kemitraan ini bertujuan memperkuat kelembagaan ekonomi masyarakat, meningkatkan nilai tambah produk, memperluas akses pasar, serta meningkatkan daya saing dan kesejahteraan peternak melalui kerja sama yang saling menguntungkan (Mulyo dkk., 2021; Kementerian Koperasi dan UKM RI, 2021). Dalam agribisnis peternakan, koperasi berperan sebagai lembaga ekonomi yang menghimpun peternak untuk meningkatkan posisi tawar, menyediakan layanan usaha, memperluas akses terhadap pembiayaan, serta memperkuat jaringan pemasaran. Sementara itu, UMKM berperan dalam kegiatan pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk peternakan sehingga mampu meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk di pasar (*International Labour Organization* [ILO], 2022).

Melalui sinergi antara koperasi, UMKM, peternak, pemerintah, dan sektor swasta, kemitraan diharapkan mampu menciptakan sistem agribisnis peternakan yang lebih efisien, inklusif, berdaya saing, dan berkelanjutan (OECD, 2023).

Peran Koperasi

Koperasi merupakan badan usaha yang beranggotakan orang perseorangan atau badan hukum koperasi yang menjalankan kegiatan berdasarkan prinsip koperasi serta berasaskan kekeluargaan. Dalam agribisnis peternakan, koperasi berperan sebagai lembaga ekonomi yang menghimpun peternak untuk meningkatkan efisiensi usaha, memperkuat posisi tawar, memperluas akses terhadap pembiayaan dan pasar, serta meningkatkan kesejahteraan anggotanya (Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian; *International Labour Organization* [ILO], 2022).

Secara umum, koperasi dalam kemitraan agribisnis peternakan memiliki peran sebagai berikut.

a. Menyediakan sarana produksi peternakan

Koperasi menyediakan berbagai sarana produksi, seperti bibit atau bakalan ternak, pakan, obat-obatan, vitamin, vaksin, serta peralatan pendukung lainnya sesuai dengan kebutuhan anggota. Pengadaan secara kolektif memungkinkan anggota memperoleh sarana produksi dengan harga yang lebih terjangkau dan kualitas yang lebih terjamin (*Food and Agriculture Organization* [FAO], 2012).

b. Memfasilitasi pembiayaan usaha

Koperasi membantu anggota memperoleh akses pembiayaan melalui simpan pinjam, kerja sama dengan lembaga keuangan, maupun penyaluran program pembiayaan pemerintah. Peran ini sangat penting

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

terutama bagi peternak skala kecil yang memiliki keterbatasan modal usaha (ILO, 2022).

- c. Menghimpun dan memasarkan hasil produksi anggota
Koperasi mengoordinasikan pengumpulan, penyimpanan, dan pemasaran hasil produksi peternakan sehingga volume penjualan meningkat, biaya transaksi menurun, dan posisi tawar anggota menjadi lebih kuat dalam berhadapan dengan pembeli maupun industri (FAO, 2012).
- d. Memperkuat posisi tawar peternak
Melalui kelembagaan koperasi, peternak dapat melakukan pembelian sarana produksi dan penjualan hasil secara kolektif sehingga memiliki daya tawar yang lebih baik dalam negosiasi harga, kontrak, maupun kerja sama dengan perusahaan atau pelaku usaha lainnya (*Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]*, 2023).
- e. Memberikan pelatihan dan pendampingan usaha
Koperasi menyelenggarakan pelatihan, penyuluhan, serta pendampingan kepada anggota mengenai teknik budidaya, manajemen usaha, pencatatan keuangan, pengolahan hasil, dan pemasaran guna meningkatkan kapasitas sumber daya manusia serta daya saing usaha peternakan (ILO, 2022).
- f. Menjalin kerja sama dengan lembaga keuangan maupun industri
Koperasi berperan sebagai penghubung antara peternak dengan berbagai pihak, seperti lembaga keuangan, industri pengolahan, perguruan tinggi, pemerintah, maupun lembaga penelitian untuk mendukung pengembangan usaha peternakan secara berkelanjutan (OECD, 2023).

Melalui berbagai peran tersebut, koperasi menjadi salah satu kelembagaan ekonomi yang strategis dalam meningkatkan efisiensi usaha, memperkuat daya saing, serta mendorong keberlanjutan agribisnis peternakan.

Peran UMKM

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) memiliki peran yang sangat penting dalam pengembangan agribisnis peternakan, terutama pada kegiatan hilirisasi hasil produksi. Melalui kegiatan pengolahan, pengemasan, distribusi, pemasaran, serta pengembangan produk, UMKM mampu meningkatkan nilai tambah, memperluas akses pasar, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan pendapatan pelaku usaha maupun peternak (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008; OECD, 2023).

Secara umum, peran UMKM dalam kemitraan agribisnis peternakan meliputi hal-hal berikut.

- a. Mengolah hasil peternakan menjadi produk bernilai tambah
UMKM mengolah hasil peternakan, seperti daging, susu, telur, kulit, maupun produk samping lainnya menjadi berbagai produk olahan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi. Kegiatan pengolahan tersebut

berkontribusi terhadap peningkatan nilai tambah dan daya saing produk peternakan (*Food and Agriculture Organization* [FAO], 2017).

- b. Melakukan pengemasan produk
UMKM berperan dalam merancang dan menerapkan sistem pengemasan yang memenuhi standar keamanan pangan, memperpanjang umur simpan produk, meningkatkan daya tarik konsumen, serta memperkuat identitas merek (branding) sehingga mampu meningkatkan nilai jual produk (OECD, 2023).
- c. Melaksanakan distribusi dan pemasaran
UMKM membantu memperluas jaringan distribusi dan pemasaran produk peternakan melalui berbagai saluran, baik pemasaran konvensional maupun digital. Peran ini memudahkan produk peternakan menjangkau pasar lokal, regional, hingga nasional (*International Labour Organization* [ILO], 2022).
- d. Mengembangkan inovasi produk
UMKM mendorong inovasi melalui pengembangan produk baru, diversifikasi produk olahan, peningkatan kualitas, serta penyesuaian produk dengan kebutuhan dan preferensi konsumen. Inovasi tersebut menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing usaha peternakan (OECD, 2023).
- e. Menciptakan lapangan kerja
Perkembangan UMKM pada sektor peternakan mampu menyerap tenaga kerja di berbagai bidang, mulai dari produksi, pengolahan, pengemasan, distribusi, hingga pemasaran. Dengan demikian, UMKM berkontribusi terhadap peningkatan kesempatan kerja dan pertumbuhan ekonomi daerah (ILO, 2022).
- f. Meningkatkan nilai ekonomi produk peternakan
Melalui proses pengolahan, inovasi, dan pemasaran yang lebih baik, UMKM mampu meningkatkan nilai ekonomi produk peternakan sehingga memberikan keuntungan yang lebih besar bagi pelaku usaha maupun peternak sebagai penyedia bahan baku (FAO, 2017).

Dengan berbagai peran tersebut, UMKM menjadi salah satu pilar penting dalam pengembangan agribisnis peternakan karena mampu menghubungkan kegiatan produksi dengan proses hilirisasi, menciptakan nilai tambah, memperluas pasar, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

➤ Keunggulan Kemitraan Berbasis Koperasi dan UMKM

Kemitraan berbasis koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) merupakan salah satu model pengembangan agribisnis yang mampu memperkuat kelembagaan peternak sekaligus meningkatkan daya saing produk peternakan. Melalui kerja sama yang terintegrasi mulai dari penyediaan sarana produksi, pembiayaan, pengolahan, hingga pemasaran, model kemitraan ini memberikan manfaat ekonomi, sosial, dan kelembagaan bagi seluruh pelaku usaha (*Food and Agriculture*

Organization [FAO], 2012; *Organisation for Economic Co-operation and Development* [OECD], 2023).

Keunggulan kemitraan berbasis koperasi dan UMKM antara lain sebagai berikut.

- a. Meningkatkan posisi tawar peternak
Koperasi menghimpun peternak dalam satu kelembagaan sehingga mereka memiliki kekuatan kolektif dalam melakukan pembelian sarana produksi, negosiasi harga, dan pemasaran hasil. Kondisi ini meningkatkan posisi tawar peternak dalam berhubungan dengan pemasok maupun pembeli (FAO, 2012).
- b. Memperkuat ekonomi lokal
Kemitraan mendorong perputaran ekonomi di tingkat lokal melalui pemberdayaan peternak, koperasi, UMKM, serta pelaku usaha lainnya sehingga mampu meningkatkan aktivitas ekonomi dan pembangunan wilayah (*International Labour Organization* [ILO], 2022).
- c. Distribusi keuntungan lebih merata
Melalui prinsip kerja sama dan partisipasi anggota, manfaat ekonomi yang dihasilkan dari kegiatan usaha dapat didistribusikan secara lebih adil kepada anggota koperasi maupun pelaku UMKM sehingga mendukung pemerataan kesejahteraan (Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian).
- d. Mempermudah akses pembiayaan
Koperasi dan UMKM memfasilitasi peternak dalam memperoleh akses terhadap pembiayaan melalui lembaga keuangan, program pemerintah, maupun skema pembiayaan internal koperasi sehingga dapat mengatasi keterbatasan modal usaha (ILO, 2022).
- e. Meningkatkan nilai tambah produk
UMKM berperan dalam mengolah hasil peternakan menjadi berbagai produk olahan yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi sehingga meningkatkan pendapatan peternak dan pelaku usaha (FAO, 2017).
- f. Mendorong tumbuhnya kewirausahaan
Kemitraan memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk mengembangkan usaha berbasis peternakan melalui pelatihan, pendampingan, inovasi produk, dan pengembangan jaringan pemasaran sehingga mendorong tumbuhnya jiwa kewirausahaan (OECD, 2023).
- g. Meningkatkan kesejahteraan masyarakat
Peningkatan produktivitas, nilai tambah produk, kesempatan kerja, dan akses pasar yang lebih luas berkontribusi terhadap peningkatan pendapatan serta kesejahteraan peternak dan masyarakat di sekitar kegiatan usaha (ILO, 2022).
- h. Memperkuat kelembagaan peternak
Koperasi menjadi wadah bagi peternak untuk meningkatkan kapasitas organisasi, memperluas jaringan kerja sama, memperkuat solidaritas antaranggota, serta meningkatkan kemampuan dalam mengelola usaha secara profesional (FAO, 2012).

i. Mendorong inovasi produk peternakan

Sinergi antara koperasi, UMKM, perguruan tinggi, pemerintah, dan industri mendorong pengembangan inovasi produk, teknologi pengolahan, pengemasan, serta strategi pemasaran sehingga meningkatkan daya saing produk peternakan di pasar (OECD, 2023).

Berdasarkan berbagai keunggulan tersebut, kemitraan berbasis koperasi dan UMKM merupakan salah satu strategi yang efektif dalam memperkuat kelembagaan peternak, meningkatkan nilai tambah produk, memperluas kesempatan usaha, serta mewujudkan agribisnis peternakan yang berdaya saing dan berkelanjutan.

Meskipun kemitraan berbasis koperasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) memiliki berbagai keunggulan dalam meningkatkan kesejahteraan peternak dan memperkuat kelembagaan ekonomi masyarakat, penerapannya masih menghadapi sejumlah kendala. Tantangan tersebut berkaitan dengan keterbatasan sumber daya, kapasitas kelembagaan, akses terhadap teknologi, serta daya saing usaha. Oleh karena itu, diperlukan penguatan tata kelola, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan dukungan kebijakan agar kemitraan dapat berkembang secara optimal (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2023; *International Labour Organization* [ILO], 2022).

Beberapa kelemahan kemitraan berbasis koperasi dan UMKM antara lain sebagai berikut.

a. Modal koperasi atau UMKM relatif terbatas

Sebagian koperasi dan UMKM masih menghadapi keterbatasan modal sehingga kemampuan dalam menyediakan sarana produksi, mengembangkan usaha, maupun melakukan investasi menjadi kurang optimal (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2008; OECD, 2023).

b. Kapasitas manajemen belum merata

Kemampuan pengelolaan organisasi, administrasi, keuangan, dan pemasaran pada koperasi maupun UMKM masih bervariasi. Kondisi ini dapat memengaruhi efisiensi operasional serta keberhasilan pelaksanaan kemitraan (ILO, 2022).

c. Jangkauan pemasaran masih terbatas dibandingkan perusahaan besar

Dibandingkan dengan perusahaan berskala besar, koperasi dan UMKM umumnya memiliki jaringan pemasaran, promosi, serta akses terhadap pasar nasional maupun internasional yang masih terbatas sehingga peluang pengembangan usaha menjadi lebih kecil (OECD, 2023).

d. Pemanfaatan teknologi belum optimal

Sebagian koperasi dan UMKM masih menghadapi kendala dalam mengadopsi teknologi produksi, teknologi pengolahan, maupun teknologi digital untuk pemasaran. Kondisi tersebut dapat mengurangi efisiensi usaha dan daya saing produk peternakan (OECD, 2023).

- e. Keberhasilan sangat bergantung pada partisipasi anggota
Keberhasilan koperasi sangat dipengaruhi oleh tingkat partisipasi anggota dalam pengambilan keputusan, pemanfaatan layanan koperasi, serta pemenuhan hak dan kewajiban. Rendahnya partisipasi anggota dapat menghambat perkembangan kelembagaan dan keberlanjutan usaha (*International Cooperative Alliance* [ICA], 2020).
- f. Kemampuan pengembangan usaha dipengaruhi oleh kondisi keuangan koperasi atau UMKM
Kemampuan koperasi dan UMKM untuk memperluas usaha, meningkatkan kapasitas produksi, maupun mengembangkan inovasi sangat dipengaruhi oleh kondisi keuangan dan kemampuan memperoleh sumber pembiayaan yang memadai (OECD, 2023).
- g. Kualitas sumber daya manusia antaranggota masih beragam
Perbedaan tingkat pendidikan, keterampilan, pengalaman, dan kemampuan manajerial antaranggota dapat memengaruhi efektivitas pengelolaan usaha, penerapan inovasi, serta kualitas pelayanan koperasi kepada anggotanya (ILO, 2022).

Berdasarkan berbagai kelemahan tersebut, pengembangan kemitraan berbasis koperasi dan UMKM memerlukan dukungan berupa penguatan permodalan, peningkatan kapasitas manajemen, pengembangan sumber daya manusia, pemanfaatan teknologi, serta perluasan jaringan pemasaran. Upaya tersebut diharapkan mampu meningkatkan daya saing koperasi dan UMKM sekaligus memperkuat keberlanjutan agribisnis peternakan.

➤ Studi Kasus Kemitraan Sukses

Contoh Kasus

Salah satu contoh keberhasilan kemitraan agribisnis peternakan dapat dijumpai pada kelompok peternak sapi potong di Jawa Timur yang menjalin kerja sama dengan koperasi dan perusahaan pengolahan daging. Dalam kemitraan tersebut, koperasi berperan sebagai penghubung antara peternak dengan perusahaan melalui penyediaan sarana produksi, fasilitasi pembiayaan, pendampingan usaha, serta pengorganisasian pemasaran hasil. Sementara itu, perusahaan memberikan pembinaan teknis, menetapkan standar mutu, dan menjamin penyerapan hasil produksi. Model kemitraan ini menunjukkan bahwa sinergi antara peternak, koperasi, dan industri dapat meningkatkan efisiensi usaha, memperkuat rantai pasok, dan meningkatkan daya saing produk peternakan (*Food and Agriculture Organization* [FAO], 2012; Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD], 2023).

Faktor Keberhasilan

Keberhasilan kemitraan dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut.

- a. Adanya kontrak yang jelas dan adil
Kemitraan didasarkan pada perjanjian tertulis yang mengatur hak dan kewajiban masing-masing pihak, termasuk standar mutu, mekanisme penetapan harga, sistem pembayaran, serta penyelesaian sengketa. Kontrak yang jelas memberikan kepastian hukum dan mengurangi potensi konflik (Simmons, 2002).
- b. Pendampingan teknis yang berkelanjutan
Perusahaan dan koperasi secara rutin memberikan pelatihan mengenai manajemen pemeliharaan, kesehatan ternak, biosekuriti, pencatatan usaha, dan teknologi produksi. Pendampingan tersebut meningkatkan kompetensi peternak dan produktivitas usaha (Da Silva, 2005).
- c. Akses pembiayaan yang mudah
Koperasi memfasilitasi peternak memperoleh pembiayaan melalui lembaga keuangan maupun program pemerintah sehingga kebutuhan modal usaha dapat dipenuhi tanpa membebani peternak secara berlebihan (ILO, 2022).
- d. Manajemen kelompok yang baik
Keberhasilan kemitraan didukung oleh tata kelola koperasi yang profesional, transparan, dan akuntabel sehingga koordinasi antaranggota berjalan efektif dan kegiatan usaha dapat dilaksanakan secara efisien (FAO, 2012).
- e. Komunikasi dan kepercayaan antar pihak
Hubungan yang dilandasi komunikasi terbuka, saling percaya, dan komitmen terhadap isi perjanjian menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan kemitraan dan menyelesaikan berbagai permasalahan yang muncul selama pelaksanaan usaha (Glover, 1987).
- f. Jaminan pasar dan harga yang relatif stabil
Perusahaan memberikan kepastian pembelian hasil produksi sesuai standar mutu yang telah disepakati. Kepastian pasar tersebut mengurangi ketidakpastian usaha dan meningkatkan motivasi peternak untuk meningkatkan produktivitas (Simmons, 2002).
- g. Integrasi dengan UMKM dalam hilirisasi produk
Keterlibatan UMKM dalam pengolahan, pengemasan, dan pemasaran produk peternakan mampu meningkatkan nilai tambah produk, memperluas pasar, serta menciptakan peluang usaha baru bagi masyarakat sekitar (OECD, 2023).

Dampak Kemitraan

Penerapan kemitraan berbasis koperasi dan perusahaan memberikan berbagai dampak positif terhadap pengembangan agribisnis peternakan, antara lain:

- a. Meningkatkan pendapatan peternak, karena adanya kepastian pasar, peningkatan produktivitas, dan efisiensi usaha (Ton dkk., 2018).

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

- b. Meningkatkan kualitas produk peternakan, melalui penerapan standar operasional, pendampingan teknis, dan pengawasan mutu secara berkelanjutan (Da Silva, 2005).
- c. Memperluas akses pasar, baik pada tingkat lokal maupun nasional melalui jaringan koperasi dan perusahaan mitra (FAO, 2012).
- d. Meningkatkan kapasitas sumber daya manusia peternak, melalui pelatihan, penyuluhan, dan transfer teknologi yang berkesinambungan (ILO, 2022).
- e. Memperkuat kelembagaan peternak, sehingga memiliki posisi tawar yang lebih baik dalam memperoleh sarana produksi, pembiayaan, dan pemasaran hasil (FAO, 2012).
- f. Mendorong keberlanjutan usaha peternakan, karena adanya kerja sama yang saling menguntungkan antara peternak, koperasi, UMKM, dan perusahaan (OECD, 2023).

➤ Tantangan dan Strategi Penguatan Kemitraan

Tantangan

- a. Ketimpangan informasi antara mitra
- b. Ketergantungan pada pihak inti
- c. Keterbatasan kapasitas SDM peternak
- d. Fluktuasi harga pasar

Strategi Penguatan

- a. Peningkatan kapasitas peternak melalui pelatihan
- b. Penguatan kelembagaan koperasi
- c. Diversifikasi usaha untuk mengurangi risiko
- d. Pemanfaatan teknologi digital dalam pemasaran
- e. Regulasi pemerintah yang mendukung kemitraan adil

➤ Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Indikator kesejahteraan rakyat*. Jakarta: BPS.
- Da Silva, C. A., & Rankin, M. (Eds.). (2013). *Contract Farming For Inclusive Market Access*. Food And Agriculture Organization Of The United Nations.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2022). *Statistik Peternakan Dan Kesehatan Hewan*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. (2011). *Pedoman Kemitraan Usaha Agribisnis*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. <https://repository.pertanian.go.id/>

- Eaton, C., & Shepherd, A. W. (2001). *Contract Farming: Partnerships for Growth* (FAO Agricultural Services Bulletin No. 145). Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/y0937e/y0937e00.html>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2012). *Agricultural Cooperatives: Paving The Way for Food Security and Rural Development*. Rome: FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2020). *Livestock Development and Market Systems*. Rome: FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2013). *Contract Farming for Inclusive Market Access*. Rome: FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2017). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. Rome: FAO.
- Glover, D. (1987). Increasing The Benefits to Smallholders from Contract Farming: Problems for Farmers' Organizations and Policy Makers. *World Development*, 15(4), 441–448. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(87\)90112-4](https://doi.org/10.1016/0305-750X(87)90112-4)
- Hafsah, M. J. (2000). *Kemitraan usaha: Konsepsi dan strategi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- International Labour Organization. (2022). *Small and medium-sized enterprises and decent and productive employment creation*. Geneva: ILO. <https://www.ilo.org/>
- International Cooperative Alliance. (2020). *Cooperative identity, values and principles*.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021). *Pedoman pengembangan usaha sapi potong nasional*. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Menteri Koperasi dan UKM Nomor 3 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kemitraan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah*.
- Marito, S., Priatna, W. B., & Tinaprilla, N. (2023). Analisis Kemitraan PT Simply Fresh Organic dengan Petani Sayuran Organik di Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 11(2), 395–407.
- Minot, N., & Ronchi, L. (2015). *Contract farming: Risks and benefits of partnership between farmers and firms*. World Bank.
- Mulyo, J. H., Suryantini, A., & Waluyati, L. R. (2021). Penguatan kelembagaan koperasi dalam pengembangan agribisnis. *Jurnal Agro Ekonomi*. <https://www.oecd.org/cfe/smes/>

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *SME and Entrepreneurship Outlook 2023*. Paris: OECD Publishing.

Pasaribu, S. M. (2015). Program kemitraan dalam sistem pertanian terpadu. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 13(1), 39–54. <https://doi.org/10.21082/akp.v13i1.39-54>

Rasyaf, M. (2003). *Beternak sapi potong*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Simmons, P. (2002). *Overview of smallholder contract farming in developing countries* (ESA Working Paper No. 02-04). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.

Ton, G., Vellema, W., Desiere, S., Weituschat, S., & D'Haese, M. (2018). Contract farming for improving smallholder incomes: What can we learn from effectiveness studies? *World Development*, 104, 46–64. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.11.015>

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 Tahun 1992 tentang Perkoperasian.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah.

Sistem Agribisnis Sapi Potong dengan Pendekatan Terintegrasi

Dr. Ir. Adi Sutanto. MM. IPU.
Universitas Muhammadiyah Malang

Sektor peternakan sapi potong memiliki peran strategis dalam sistem ketahanan pangan nasional, terutama dalam penyediaan sumber protein hewani yang berkualitas bagi masyarakat. Peningkatan kebutuhan terhadap daging sapi di Indonesia menunjukkan tren yang konsisten seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, urbanisasi, serta peningkatan pendapatan dan kesadaran gizi masyarakat (FAO, 2018). Kondisi ini menempatkan komoditas daging sapi sebagai salah satu pangan strategis yang tidak hanya berdampak pada aspek konsumsi, tetapi juga pada stabilitas ekonomi dan sosial. Meskipun permintaan terus meningkat, kapasitas produksi domestik belum mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan nasional. Kesenjangan antara produksi dan konsumsi menyebabkan ketergantungan terhadap impor sebagai solusi jangka pendek. Namun, kebijakan impor seringkali menimbulkan dilema karena berpotensi menekan harga di tingkat peternak sekaligus mempengaruhi keberlanjutan usaha peternakan lokal. Oleh karena itu, penguatan sistem produksi dalam negeri menjadi agenda penting dalam pembangunan subsektor peternakan sapi potong.

Selanjutnya diketahui bahwa struktur usaha peternakan sapi potong di Indonesia didominasi oleh peternakan rakyat berskala kecil, dengan kepemilikan rata-rata 2–5 ekor per rumah tangga. Karakteristik usaha yang bersifat subsisten, penggunaan teknologi yang masih sederhana, serta keterbatasan akses terhadap input produksi, pembiayaan, dan pasar menyebabkan rendahnya tingkat produktivitas dan efisiensi usaha (Sodiq dkk., 2019). Selain itu, lemahnya posisi tawar peternak dalam rantai pasok turut berdampak pada rendahnya distribusi nilai tambah yang diterima oleh pelaku usaha di tingkat hulu. Permasalahan tersebut semakin kompleks dengan belum optimalnya integrasi antar subsistem agribisnis, yang meliputi penyediaan input, proses produksi, pengolahan, distribusi, hingga pemasaran. Ketidakterpaduan ini menyebabkan inefisiensi dalam rantai pasok serta ketidakseimbangan dalam distribusi keuntungan antar pelaku usaha. Dengan demikian, diperlukan suatu pendekatan sistem agribisnis terintegrasi yang mampu menghubungkan seluruh subsistem secara sinergis guna meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan daya saing usaha peternakan sapi potong. Secara empiris, data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa populasi sapi potong di Indonesia mengalami peningkatan dalam beberapa tahun terakhir, yaitu dari sekitar 17,5 juta

ekor pada tahun 2020 menjadi sekitar 18,3 juta ekor pada tahun 2022 (BPS, 2023). Namun, peningkatan populasi tersebut belum sebanding dengan pertumbuhan konsumsi daging sapi nasional. Konsumsi daging sapi per kapita di Indonesia berada pada kisaran 2,5–3,0 kg/kapita/tahun, yang relatif lebih rendah dibandingkan negara-negara lain di kawasan Asia Tenggara (BPS, 2023). Kondisi ini mengindikasikan adanya potensi pasar yang masih terbuka luas, sekaligus tantangan dalam meningkatkan daya beli dan akses masyarakat terhadap protein hewani.

Pada tingkat regional, Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu sentra utama produksi sapi potong di Indonesia dengan kontribusi yang signifikan terhadap produksi nasional (BPS Jawa Timur, 2023). Beberapa kabupaten seperti Blitar, Malang, dan Kediri menjadi basis pengembangan peternakan rakyat. Namun demikian, dinamika harga daging sapi yang berfluktuasi di tingkat konsumen, yakni berkisar antara Rp110.000 hingga Rp140.000 per kilogram dalam beberapa tahun terakhir, mencerminkan adanya ketidakstabilan dalam sistem produksi dan distribusi (BPS, 2023). Fluktuasi harga tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk biaya produksi, efisiensi rantai distribusi, serta kebijakan perdagangan dan impor. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan upaya pengembangan model agribisnis sapi potong yang lebih terintegrasi, adaptif, dan berkelanjutan guna meningkatkan kapasitas produksi dalam negeri sekaligus memperkuat ketahanan pangan nasional.

➤ **Konsep Sistem Agribisnis Terintegrasi (*Integrated Agribusiness System*)**

Sistem agribisnis terintegrasi merupakan pendekatan komprehensif dalam pengelolaan usaha pertanian dan peternakan yang menghubungkan seluruh subsistem agribisnis meliputi subsistem hulu, produksi (*on-farm*), hilir, dan penunjang dalam suatu kerangka sistemik yang saling terkait dan berkelanjutan. Pendekatan ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan output produksi, tetapi juga pada efisiensi penggunaan sumber daya, penguatan rantai nilai (*value chain*), serta peningkatan kesejahteraan pelaku usaha agribisnis secara menyeluruh. Konsep ini berkembang dari pendekatan *integrated farming system* (IFS), yang menekankan integrasi berbagai komponen usaha seperti tanaman, ternak, perikanan, serta pengelolaan limbah dalam satu siklus produksi yang saling mendukung. Dalam sistem ini, setiap komponen tidak beroperasi secara parsial, melainkan menjadi bagian dari suatu ekosistem produksi yang saling menguntungkan dan berfungsi secara sinergis (Usni, 2025). Integrasi tersebut memungkinkan terjadinya aliran sumber daya yang efisien, seperti pemanfaatan limbah tanaman sebagai pakan ternak, kotoran ternak sebagai pupuk organik, serta limbah organik sebagai sumber energi alternatif (biogas), sehingga membentuk sistem siklus tertutup (*closed-loop system*) yang berorientasi pada minimisasi limbah dan peningkatan nilai tambah (FAO, 2018; Massinai dkk., 2024).

Lebih lanjut, sistem agribisnis terintegrasi mengedepankan prinsip keberlanjutan yang mencakup dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dari aspek ekonomi, sistem ini bertujuan meningkatkan efisiensi biaya produksi dan pendapatan pelaku usaha; dari aspek sosial, mendorong pemberdayaan dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia; serta dari aspek lingkungan, mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal dan menekan dampak negatif terhadap ekosistem (FAO, 2018). Dengan demikian, sistem ini sejalan dengan paradigma pembangunan pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*). Penerapan sistem agribisnis terintegrasi mampu memberikan dampak positif yang signifikan, antara lain peningkatan produktivitas lahan sebesar 15–25%, pengurangan penggunaan input kimia hingga 30%, serta peningkatan pendapatan petani/peternak hingga 35% (Usni, 2025). Selain itu, sistem ini juga memberikan keunggulan dalam bentuk efisiensi biaya produksi, pengurangan limbah, diversifikasi usaha, serta peningkatan ketahanan terhadap risiko usaha (Nuryati dkk., 2019). Meskipun demikian, implementasi sistem agribisnis terintegrasi masih menghadapi berbagai kendala struktural dan teknis, seperti keterbatasan modal, rendahnya kapasitas sumber daya manusia, keterbatasan akses pasar, serta belum meratanya adopsi teknologi. Hal ini menunjukkan bahwa keberhasilan integrasi tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis produksi, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh dukungan kelembagaan, kebijakan, serta infrastruktur yang memadai (World Bank, 2020; Usni, 2025).

Secara konseptual, struktur sistem agribisnis terintegrasi terdiri atas empat subsistem utama, yaitu: (1) subsistem hulu yang menyediakan input produksi seperti bibit, pakan, dan teknologi; (2) subsistem produksi (*on-farm*) yang mencakup kegiatan budidaya; (3) subsistem hilir yang meliputi pengolahan dan pemasaran produk; serta (4) subsistem penunjang yang mencakup kebijakan, pembiayaan, penyuluhan, dan kelembagaan. Integrasi yang efektif antar subsistem tersebut menjadi prasyarat utama dalam menciptakan sistem agribisnis yang efisien dan berdaya saing. Subsistem Hulu meliputi penyediaan input seperti pakan, bibit, teknologi, dan sarana produksi lainnya. Dalam sistem terintegrasi, input sering berasal dari sistem itu sendiri (misalnya pakan dari limbah pertanian). Subsistem Produksi (*On-Farm*), merupakan kegiatan utama budidaya ternak dan tanaman yang dilakukan secara terpadu dalam satu unit usaha. Integrasi ini memungkinkan efisiensi biaya dan peningkatan produktivitas (Sari dkk., 2025). Subsistem Hilir meliputi kegiatan pengolahan hasil (daging, pupuk organik, biogas) serta pemasaran. Integrasi dengan agroindustri sangat penting untuk meningkatkan nilai tambah produk (Massinai dkk., 2024). Subsistem Penunjang meliputi: Lembaga keuangan, Penyuluhan, Kebijakan pemerintah dan Kelembagaan petani. Keberhasilan sistem sangat ditentukan oleh kekuatan subsistem penunjang, terutama dalam akses pasar dan teknologi (Apyrlasari dkk., 2024).

Tabel 4.1 Struktur Integrasi Hulu–Hilir Model Subsitem Agribisnis

Sub Sistem Agribisnis	Diskripsi
Subsistem Hulu (<i>Upstream</i>)	Subsistem hulu mencakup seluruh aktivitas penyediaan sarana produksi, seperti bibit ternak, pakan, obat-obatan, serta teknologi pendukung. Kualitas input pada tahap ini sangat menentukan produktivitas dan efisiensi pada tahap produksi. Oleh karena itu, integrasi dengan penyedia input yang berkualitas menjadi faktor kunci keberhasilan system. Dalam sistem terintegrasi, sering terjadi pola kemitraan antara perusahaan penyedia input dengan peternak, misalnya melalui kontrak penyediaan pakan atau program pembibitan terpadu. Hal ini bertujuan untuk menjamin standar produksi yang seragam (FAO, 2018).
Subsistem Produksi (<i>On-Farm</i>)	Subsistem produksi merupakan inti dari kegiatan peternakan, meliputi pemeliharaan ternak, manajemen pakan, reproduksi, dan kesehatan ternak. Integrasi pada tahap ini dilakukan melalui penerapan standar operasional (SOP) yang terhubung dengan kebutuhan pasar dan industri hilir (Sodiq dkk., 2019). Dalam sistem integrasi vertikal, peternak sering menjadi bagian dari rantai pasok yang dikendalikan oleh perusahaan inti, sehingga produksi lebih terarah, efisien, dan sesuai dengan permintaan pasar (Chandra dkk., 2025).
Subsistem Hilir (<i>Downstream</i>)	Subsistem hilir mencakup kegiatan pengolahan hasil ternak, distribusi, hingga pemasaran. Dalam sistem terintegrasi, hasil ternak tidak hanya dijual dalam bentuk hidup, tetapi juga diolah menjadi produk bernilai tambah seperti daging segar, olahan daging, atau produk turunan lainnya. Integrasi dengan sektor hilir memungkinkan peningkatan nilai tambah dan stabilitas harga, karena produk tidak tergantung sepenuhnya pada pasar ternak hidup yang fluktuatif (FAO, 2018).
Subsistem Penunjang	Subsistem penunjang meliputi lembaga keuangan, kebijakan pemerintah, penyuluhan, dan infrastruktur. Integrasi yang kuat memerlukan dukungan kelembagaan yang mampu menghubungkan seluruh aktor dalam rantai nilai (World Bank, 2020). Akses terhadap pembiayaan, teknologi, dan informasi pasar menjadi faktor penting dalam memperkuat integrasi hulu–hilir.

Pada Tabel 4.1 tersebut di atas menunjukkan bahwa sistem agribisnis terintegrasi memiliki orientasi jangka panjang dengan mempertimbangkan: keberlanjutan lingkungan (minim limbah), keberlanjutan ekonomi (efisiensi & profit) dan keberlanjutan sosial (pemberdayaan masyarakat). Pendekatan ini sejalan dengan konsep pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan aspek ekologi dan ekonomi secara seimbang (Qamara dkk., 2024). Selain itu, integrasi dalam agribisnis dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa bentuk, yaitu integrasi vertikal, horizontal, dan fungsional, sebagaimana Tabel 4.2 berikut. Integrasi vertikal menekankan pada penguasaan beberapa tahapan dalam rantai produksi oleh satu entitas, sehingga meningkatkan efisiensi dan kontrol kualitas. Integrasi horizontal terjadi antar pelaku usaha pada tingkat yang sama, seperti koperasi atau kelompok peternak, yang bertujuan meningkatkan skala ekonomi dan daya tawar. Sementara itu, integrasi fungsional berfokus pada koordinasi antar fungsi dalam rantai nilai, termasuk pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi (Chandra dkk., 2025).

Tabel 4.2 Bentuk Integrasi Hulu–Hilir Berbasis penguasaan dalam rantai nilai/organisasi

Model Integrasi	Diskripsi
Integrasi Vertikal	Integrasi vertikal terjadi ketika satu entitas mengendalikan beberapa tahapan dalam rantai produksi, misalnya perusahaan yang mengelola pakan, pembibitan, produksi, hingga pemasaran sekaligus. Model ini umum diterapkan dalam industri peternakan modern karena mampu meningkatkan efisiensi dan kontrol kualitas. Dalam peternakan sapi potong, integrasi vertikal dapat berbentuk kemitraan inti-plasma, di mana perusahaan menyediakan input dan pasar, sedangkan peternak berperan sebagai produsen (Sodiq dkk., 2019).
Integrasi Horizontal	Integrasi horizontal terjadi antar pelaku usaha pada tingkat yang sama, seperti kelompok peternak atau koperasi. Tujuannya adalah meningkatkan skala ekonomi, daya tawar, serta efisiensi produksi (World Bank, 2020). Model ini penting untuk peternakan rakyat karena membantu mengatasi keterbatasan skala usaha dan akses pasar.
Integrasi Fungsional	Integrasi ini menekankan pada koordinasi antar fungsi dalam rantai nilai, seperti integrasi antara produksi dan pemasaran berbasis informasi pasar. Pendekatan ini memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi (Chandra dkk., 2025).

➤ **Integrasi Hulu–Hilir dalam Peternakan,**

Integrasi hulu–hilir dalam peternakan merupakan suatu pendekatan sistemik yang menghubungkan seluruh tahapan agribisnis, mulai dari penyediaan input (*upstream*), proses produksi di tingkat usaha ternak (*on-farm*), hingga kegiatan pengolahan dan pemasaran (*downstream*) dalam satu rantai nilai yang terkoordinasi. Pendekatan ini tidak hanya menekankan keterkaitan antar-subsistem, tetapi juga berorientasi pada peningkatan efisiensi, konsistensi kualitas produk, serta penciptaan dan distribusi nilai tambah yang lebih merata di antara para pelaku usaha. Pada subsistem hulu, integrasi mencakup penyediaan berbagai input produksi seperti pakan, bibit, obat-obatan, dan teknologi pendukung. Kualitas dan kontinuitas input pada tahap ini sangat menentukan performa produksi di tingkat peternak. Oleh karena itu, sinergi antara peternak dan penyedia input menjadi faktor kunci dalam menjamin efisiensi dan produktivitas sistem agribisnis. Selanjutnya, subsistem produksi (*on-farm*) merupakan inti kegiatan agribisnis sapi potong yang meliputi manajemen pemeliharaan, pakan, kesehatan ternak, serta reproduksi. Integrasi pada tahap ini diwujudkan melalui penerapan standar produksi yang selaras dengan kebutuhan pasar dan spesifikasi industri hilir.

Selanjutnya pada subsistem hilir, integrasi meliputi kegiatan pengolahan, distribusi, dan pemasaran produk peternakan. Keterkaitan yang kuat dengan sektor hilir memungkinkan peningkatan nilai tambah melalui diversifikasi produk olahan, sekaligus menciptakan stabilitas harga melalui mekanisme kontrak, kemitraan, atau integrasi vertikal (FAO, 2018). Dalam konteks peternakan sapi potong, integrasi hulu–hilir mencerminkan keterkaitan fungsional antara penyedia input (pakan dan bibit), peternak sebagai produsen utama, industri pengolahan daging, hingga jaringan distribusi yang menjangkau konsumen akhir. Lemahnya integrasi antar-subsistem dapat menyebabkan fragmentasi rantai nilai yang berujung pada inefisiensi, rendahnya posisi tawar peternak, serta ketimpangan distribusi keuntungan. Oleh karena itu, pengembangan model integrasi yang adaptif dan kontekstual menjadi penting dalam meningkatkan kinerja agribisnis sapi potong. Berbagai model integrasi telah dikembangkan dalam agribisnis sapi potong. Salah satu yang paling umum diterapkan di Indonesia adalah sistem integrasi tanaman ternak (*crop–livestock system*), di mana usaha tani tanaman pangan seperti padi dan jagung dikombinasikan dengan pemeliharaan ternak dalam satu unit usaha. Model ini menciptakan hubungan sinergis melalui pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak dan penggunaan kotoran ternak sebagai pupuk organik, sehingga mampu meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara berkelanjutan.

Tabel 4.3 Model Integrasi dalam Agribisnis Sapi Potong Berbagai Komoditas

Model Integrasi	Diskripsi
Integrasi Tanaman– Ternak (Crop-Livestock System)	Model ini mengintegrasikan tanaman (padi, jagung) dengan ternak sapi: pemanfaatan jerami untuk pakan ternak; kotoran ternak dapat digunakan sebagai pupuk. Model ini terbukti meningkatkan efisiensi dan produktivitas secara signifikan.
Integrasi Multi-Komoditas	Menggabungkan beberapa sektor sekaligus: pemanfaatan tanaman, pemeliharaan ternak, budidaya perikanan, sekaligus pemanfaatan energinya. Pendekatan ini meningkatkan diversifikasi usaha dan ketahanan ekonomi petani (Usni, 2025).
Integrasi Berbasis Agroindustri	Hasil produksi tidak langsung dijual mentah, tetapi diolah menjadi produk bernilai tambah, seperti: daging olahan, pupuk organik dan biogas. Model ini memperpanjang rantai nilai dan meningkatkan keuntungan petani (Massinai dkk., 2024).

Selain itu, terdapat model integrasi multi-komoditas yang menggabungkan berbagai subsektor, seperti tanaman, peternakan, perikanan, dan energi terbarukan, guna meningkatkan diversifikasi usaha dan ketahanan ekonomi rumah tangga petani (Usni, 2025). Model lainnya adalah integrasi berbasis agroindustri, di mana hasil ternak tidak hanya dijual dalam bentuk primer, tetapi diolah menjadi produk bernilai tambah seperti daging olahan, pupuk organik, dan biogas. Pendekatan ini terbukti mampu memperpanjang rantai nilai dan meningkatkan pendapatan pelaku usaha (Massinai dkk., 2024). Secara umum, diversifikasi dalam sistem terintegrasi memungkinkan petani mengurangi risiko usaha sekaligus meningkatkan resiliensi ekonomi (Nuryati dkk., 2019). Dengan demikian, integrasi hulu–hilir dalam peternakan sapi potong tidak hanya berperan dalam meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga menjadi strategi penting dalam pembangunan sistem agribisnis yang berkelanjutan, inklusif, dan berdaya saing tinggi.

➤ **Integrasi dengan Sektor Pertanian dan Perkebunan,**

Integrasi peternakan dengan sektor pertanian dan perkebunan merupakan bagian integral dari pendekatan sistem agribisnis terintegrasi yang menekankan keterkaitan antarsubsektor dalam suatu sistem produksi yang saling mendukung. Pendekatan ini dikenal luas sebagai *crop–livestock integration* atau sistem pertanian terpadu, yaitu suatu model pengelolaan yang mengombinasikan usaha tanaman dan ternak secara simultan dalam satu kesatuan sistem untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya, produktivitas, serta keberlanjutan usaha. Dalam konteks ini, integrasi tidak hanya dipahami sebagai penggabungan

aktivitas produksi, tetapi juga sebagai mekanisme penguatan hubungan timbal balik antar komponen sistem agribisnis.

Tabel 4.4 Model Integrasi dengan Sektor Pertanian

Model Integrasi	Diskripsi
Sistem Padi–Sapi	Pada sistem ini, jerami padi dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan kotoran sapi digunakan sebagai pupuk organik pada lahan sawah. Sistem ini terbukti meningkatkan efisiensi biaya produksi dan kesuburan tanah (Rahayu dkk., 2023).
Sistem Jagung–Sapi	Limbah jagung seperti batang dan daun digunakan sebagai pakan, sedangkan pupuk kandang digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman jagung.
Sistem Hortikultura–Ternak	Integrasi ini melibatkan tanaman sayuran atau buah dengan ternak, di mana limbah organik digunakan sebagai pakan atau kompos (FAO, 2018).

Pada integrasi dengan sektor pertanian, terjadi pemanfaatan limbah tanaman seperti jerami padi dan residu jagung sebagai sumber pakan ternak, sementara limbah ternak berupa kotoran dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pola ini membentuk suatu siklus tertutup (*closed-loop system*) yang mampu mengurangi limbah, menekan penggunaan input eksternal, serta meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan (Rahayu dkk., 2023). Sistem integrasi ini tidak hanya berdampak pada peningkatan produktivitas, tetapi juga berkontribusi terhadap perbaikan kualitas lingkungan melalui pengelolaan limbah yang lebih optimal (FAO, 2018).

Lebih lanjut, integrasi peternakan dengan sektor perkebunan seperti kelapa sawit, tebu, dan karet menawarkan peluang optimalisasi pemanfaatan lahan dan sumber daya yang lebih luas. Dalam sistem ini, limbah perkebunan dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sementara keberadaan ternak berperan dalam pengendalian gulma dan peningkatan kesuburan tanah melalui produksi pupuk organik (Chandra dkk., 2025). Model integrasi ini dikenal sebagai *livestock plantation integration system* dan telah berkembang pesat di Indonesia, khususnya pada sistem integrasi sapi kelapa sawit (*SISKA*), yang terbukti mampu meningkatkan efisiensi biaya pakan serta produktivitas lahan.

Secara ekonomi, pendekatan integrasi memberikan manfaat signifikan dalam bentuk diversifikasi usaha dan peningkatan stabilitas pendapatan petani. Dengan mengombinasikan berbagai komoditas dalam satu sistem produksi, risiko usaha dapat diminimalkan, sementara peluang peningkatan nilai tambah menjadi lebih besar. Sistem integrasi tanaman ternak mampu meningkatkan pendapatan petani hingga 20–30% dibandingkan dengan sistem monokultur (Sodiq dkk., 2019). Selain itu,

integrasi juga berkontribusi terhadap efisiensi biaya produksi, terutama melalui pengurangan biaya pakan dan pupuk.

Tabel 4.5 Model Integrasi dengan Sektor Perkebunan

Model Integrasi	Diskripsi
Sistem Sapi–Kelapa Sawit	Model integrasi sapi dengan perkebunan kelapa sawit (SISKA) merupakan salah satu inovasi penting dalam sistem agribisnis terintegrasi di Indonesia. Sistem ini menggabungkan kegiatan peternakan sapi dengan perkebunan kelapa sawit dalam satu unit usaha. Implementasi model ini banyak ditemukan di wilayah Sumatera dan Kalimantan, di mana sapi dilepas di area perkebunan untuk memanfaatkan rumput dan limbah sawit sebagai pakan. Selain itu, keberadaan sapi juga membantu dalam pengendalian gulma dan meningkatkan kesuburan tanah melalui pupuk organik. Model ini terbukti mampu meningkatkan efisiensi biaya pakan serta produktivitas lahan. Namun, implementasinya membutuhkan skala lahan yang luas dan manajemen yang baik, sehingga tidak semua peternak dapat mengadopsinya.
Sistem Sapi–Tebu	Limbah tebu seperti pucuk dan ampas dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sementara kotoran ternak digunakan sebagai pupuk organik (FAO, 2018).
Sistem Sapi–Karet	Ternak dipelihara di bawah tegakan karet, memanfaatkan vegetasi bawah sebagai pakan (Chandra dkk., 2025).
Pendekatan Zero Waste dalam Integrasi	Integrasi pertanian–peternakan–perkebunan sering dikembangkan dalam konsep <i>zero waste system</i> , yaitu sistem yang memanfaatkan seluruh limbah menjadi produk bernilai ekonomi. Contoh siklus diantaranya adalah: Limbah tanaman menjadi pakan ternak; kotoran ternak dijadikan pupuk organik; dan limbah organik dimanfaatkan menjadi biogas. Pendekatan ini mendukung prinsip ekonomi sirkular dan keberlanjutan lingkungan (Astati dkk., 2025).

Dalam perspektif keberlanjutan, integrasi pertanian, peternakan, perkebunan sering dikembangkan dalam kerangka *zero waste system*, yaitu sistem yang mengoptimalkan pemanfaatan seluruh limbah menjadi produk bernilai ekonomi, seperti pakan, pupuk organik, dan biogas. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular yang menekankan efisiensi sumber daya dan minimisasi limbah (Astati dkk., 2025). Dengan demikian, integrasi tidak hanya berorientasi pada peningkatan

produktivitas, tetapi juga pada keberlanjutan lingkungan dan ketahanan sistem agribisnis. Integrasi peternakan dengan sektor pertanian dan perkebunan merupakan strategi yang relevan dalam pengembangan agribisnis sapi potong di Indonesia. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dan produktivitas, tetapi juga memperkuat ketahanan pangan, meningkatkan kesejahteraan petani, serta mendukung pembangunan sistem pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal (Sodiq dkk., 2019; Chandra dkk., 2025). Secara konseptual, integrasi ini mencerminkan suatu sistem produksi yang mengoptimalkan hubungan sinergis antara tanaman dan ternak melalui pemanfaatan limbah, efisiensi sumber daya, dan peningkatan nilai tambah dalam kerangka agribisnis yang berkelanjutan.

➤ Efisiensi Sistem Produksi Terpadu,

Efisiensi merupakan salah satu pilar utama dalam pengembangan sistem agribisnis modern, khususnya dalam konteks sistem produksi terpadu (*integrated production system*). Secara konseptual, efisiensi mencerminkan kemampuan suatu sistem dalam memanfaatkan berbagai sumber daya meliputi lahan, tenaga kerja, pakan, modal, dan teknologi secara optimal untuk menghasilkan output maksimal dengan biaya minimal. Dalam agribisnis sapi potong terintegrasi, konsep efisiensi tidak hanya terbatas pada peningkatan produktivitas ternak semata, tetapi juga mencakup keterpaduan antar subsistem yang mampu meminimalkan pemborosan sumber daya serta meningkatkan nilai tambah secara keseluruhan (Sodiq dkk., 2019). Sistem produksi terpadu mengintegrasikan berbagai komponen usaha, seperti tanaman, ternak, dan pengelolaan limbah, ke dalam suatu siklus produksi yang saling mendukung dan berkelanjutan. Pendekatan ini memungkinkan terjadinya aliran sumber daya yang lebih efisien, di mana limbah dari satu subsistem dimanfaatkan sebagai input bagi subsistem lainnya, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.6. Dengan demikian, efisiensi yang dihasilkan tidak hanya bersifat teknis dan ekonomis, tetapi juga ekologis, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap keberlanjutan sistem agribisnis secara menyeluruh.

Dalam perspektif ekonomi produksi, efisiensi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa dimensi utama, yaitu efisiensi teknis, efisiensi ekonomis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekologis. Efisiensi teknis berkaitan dengan kemampuan menghasilkan output maksimum dari kombinasi input tertentu. Dalam usaha sapi potong, indikator efisiensi teknis tercermin pada performa biologis ternak, seperti pertambahan bobot badan harian (*Average Daily Gain/ADG*), rasio konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*), serta kinerja reproduksi. Integrasi dengan sektor pertanian terbukti mampu meningkatkan efisiensi teknis melalui penyediaan pakan berkelanjutan yang bersumber dari limbah tanaman, seperti jerami dan residu jagung (Rahayu dkk., 2023).

Tabel 4.6 Mekanisme Efisiensi dalam Sistem Produksi Terpadu

Mekanisme Efisiensi	Diskripsi
Pemanfaatan Limbah (<i>Zero Waste System</i>)	Salah satu kunci efisiensi adalah pemanfaatan limbah secara optimal, sebagai contoh: Jerami jadi pakan ternak; Kotoran ternak dibuat pupuk organik; Limbah organik diproses jadi biogas. Pendekatan ini mengurangi ketergantungan pada input eksternal dan menekan biaya produksi (FAO, 2018).
Integrasi Sumber Pakan	Pakan merupakan komponen biaya terbesar dalam peternakan sapi potong (60–70%). Integrasi dengan sektor pertanian dan perkebunan memungkinkan pemanfaatan limbah sebagai pakan alternatif, sehingga meningkatkan efisiensi biaya (Sodiq dkk., 2019).
Diversifikasi Produksi	Sistem terpadu memungkinkan petani memperoleh pendapatan dari berbagai sumber, contohnya: Penjualan ternak, hasil tanaman dan produk olahan (pupuk, biogas). Diversifikasi ini meningkatkan stabilitas ekonomi dan mengurangi risiko usaha (Nuryati dkk., 2019).
Skala Ekonomi dan Kelembagaan	Efisiensi juga dipengaruhi oleh skala usaha dan kelembagaan. Melalui integrasi horizontal (kelompok ternak/koperasi), peternak dapat meningkatkan skala ekonomi, menekan biaya, dan meningkatkan daya tawar (World Bank, 2020).

Selanjutnya, efisiensi ekonomis mengacu pada kemampuan sistem dalam memaksimalkan keuntungan melalui minimisasi biaya produksi. Dalam sistem terintegrasi, efisiensi ini dicapai melalui pengurangan biaya pakan dengan memanfaatkan limbah pertanian, penghematan biaya pupuk melalui penggunaan pupuk kandang, serta diversifikasi sumber pendapatan. Sistem integrasi mampu menurunkan biaya produksi hingga 20–30% dibandingkan sistem konvensional (FAO, 2018). Sementara itu, efisiensi alokatif menekankan pada kemampuan dalam mengalokasikan sumber daya sesuai dengan harga relatif dan nilai ekonominya, sehingga tercapai kombinasi input yang optimal untuk memaksimalkan keuntungan. Perkembangan terbaru agribisnis juga menekankan pentingnya efisiensi ekologis, yaitu kemampuan sistem dalam meminimalkan dampak lingkungan melalui pemanfaatan kembali limbah dan pengurangan emisi. Dalam sistem produksi terpadu, limbah organik tidak lagi dipandang sebagai residu yang harus dibuang, melainkan sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali, misalnya sebagai pakan, pupuk organik, atau energi biogas. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga memperkuat aspek keberlanjutan lingkungan (Astati dkk., 2025).

Untuk mengukur tingkat efisiensi sistem, diperlukan indikator yang komprehensif yang mencakup aspek teknis, ekonomis, alokatif, dan lingkungan. Indikator seperti ADG dan FCR digunakan untuk menilai produktivitas ternak, rasio penerimaan terhadap biaya (R/C ratio) untuk mengukur kelayakan usaha, rasio input-output untuk menilai efisiensi alokatif, serta persentase pemanfaatan limbah untuk mengukur keberlanjutan lingkungan, hal ini ditunjukkan sebagaimana pada Tabel 4.7 berikut. Pengukuran ini menjadi penting dalam mengevaluasi kinerja dan keberhasilan implementasi sistem agribisnis terintegrasi.

Tabel 4.7 Indikator Efisiensi

Aspek	Indikator	Keterangan
Teknis	ADG, FCR	Produktivitas ternak
Ekonomis	R/C ratio, profit	Keuntungan usaha
Alokatif	Input-output ratio	Efisiensi penggunaan input
Lingkungan	Limbah termanfaatkan (%)	Keberlanjutan sistem

Secara operasional, mekanisme efisiensi dalam sistem produksi terpadu diwujudkan melalui beberapa strategi kunci, antara lain penerapan konsep zero waste system melalui pemanfaatan limbah secara optimal, integrasi sumber pakan untuk menekan biaya produksi, diversifikasi usaha guna meningkatkan stabilitas pendapatan, serta penguatan skala ekonomi dan kelembagaan melalui pembentukan kelompok atau koperasi peternak (FAO, 2018; World Bank, 2020). Paka mencapai 60–70% dari total biaya produksi menjadi fokus utama dalam upaya peningkatan efisiensi melalui integrasi lintas sektor (Sodiq dkk., 2019).

Implementasi efisiensi dalam sistem produksi terpadu memberikan berbagai dampak positif, antara lain peningkatan produktivitas ternak, penurunan biaya produksi, peningkatan pendapatan peternak, penguatan ketahanan pangan, serta pengurangan limbah dan pencemaran lingkungan. Meskipun demikian, penerapan sistem ini masih menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan teknologi, rendahnya kapasitas sumber daya manusia, keterbatasan akses terhadap modal, serta lemahnya kelembagaan peternak. Tanpa dukungan kebijakan yang memadai dan program pendampingan yang berkelanjutan, tingkat efisiensi yang optimal sulit untuk dicapai (FAO, 2018).

Pada akhirnya, efisiensi dalam sistem produksi terpadu tidak dapat dipisahkan dari konsep integrasi itu sendiri. Integrasi sistem, integrasi hulu–hilir, integrasi lintas sektor, dan efisiensi produksi merupakan empat pilar utama yang saling terkait dalam membentuk sistem agribisnis sapi potong yang berkelanjutan. Integrasi sistem menjadi fondasi yang menghubungkan seluruh subsistem, sementara integrasi hulu–hilir menjamin kelancaran rantai nilai dari produksi hingga pemasaran. Integrasi lintas sektor memperkuat pemanfaatan sumber daya secara optimal, dan efisiensi produksi menjadi indikator utama keberhasilan keseluruhan sistem. Dengan demikian, agribisnis sapi potong terintegrasi

dapat dipahami sebagai suatu sistem produksi yang holistik, efisien, berkelanjutan, dan mampu menciptakan nilai tambah yang tinggi bagi pelaku usaha maupun perekonomian secara luas.

➤ Model Implementasi di Indonesia

Implementasi sistem agribisnis sapi potong terintegrasi di Indonesia merupakan manifestasi konkret dari pendekatan sistemik dalam pembangunan peternakan, yang menekankan keterkaitan antarsubsistem agribisnis meliputi hulu (penyediaan input), produksi (*on-farm*), hilir (pengolahan dan pemasaran), serta subsistem penunjang dalam satu kesatuan yang sinergis. Selain itu, pendekatan ini juga mencerminkan integrasi lintas sektor, khususnya antara subsektor peternakan dengan pertanian tanaman pangan dan perkebunan, sehingga tercipta sistem usaha yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Tujuan utama dari implementasi sistem ini adalah meningkatkan efisiensi produksi, memperkuat rantai nilai (*value chain*), serta meningkatkan kesejahteraan peternak melalui optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal. Dalam konteks Indonesia, implementasi sistem agribisnis sapi potong terintegrasi umumnya berkembang dalam karakteristik peternakan rakyat (*smallholder-based system*) dengan dukungan intervensi pemerintah maupun kemitraan dengan sektor swasta. Oleh karena itu, bentuk integrasi yang berkembang cenderung bersifat semi-terintegrasi (*partial integration*), berbeda dengan model industri penuh (*fully integrated system*) yang lazim dijumpai di negara maju. Variasi model implementasi ini mencerminkan adaptasi terhadap kondisi sosial-ekonomi, skala usaha, serta ketersediaan sumber daya di tingkat lokal.

Secara empiris, terdapat beberapa model implementasi utama sistem agribisnis sapi potong terintegrasi di Indonesia, sebagaimana dirangkum pada Tabel 4.8 berikut. Model-model tersebut mencerminkan bentuk integrasi horizontal maupun vertikal yang berkembang di berbagai wilayah dengan karakteristik agroekosistem yang berbeda.

Integrasi Tanaman–Ternak (*Crop–Livestock System*)

Model ini mengintegrasikan usaha tanaman pangan (seperti padi dan jagung) dengan usaha ternak sapi potong dalam satu sistem produksi terpadu. Limbah tanaman dimanfaatkan sebagai sumber pakan (misalnya jerami padi melalui proses fermentasi), sementara limbah ternak digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah. Sistem ini umumnya dijalankan dalam pola *mixed farming*, di mana petani berperan sekaligus sebagai peternak. Dampak yang dihasilkan meliputi penurunan biaya pakan sekitar 20–30%, peningkatan produktivitas lahan, serta peningkatan pendapatan petani. Model ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha tani (Rahayu dkk., 2023). Implementasi banyak dijumpai di wilayah Jawa Timur seperti Blitar, Kediri, dan Malang.

Integrasi Sapi–Perkebunan (SISKA: Sapi–Sawit)

Model Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) menggabungkan usaha peternakan sapi dengan perkebunan kelapa sawit. Dalam sistem ini, sapi dilepas di areal perkebunan untuk memanfaatkan hijauan alami serta limbah perkebunan (pelepah dan bungkil sawit) sebagai pakan. Sebaliknya, kotoran sapi berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah. Manfaat utama model ini adalah penurunan signifikan biaya pakan, efisiensi dalam pengendalian gulma, serta peningkatan produktivitas kebun. Model SISKA juga diakui sebagai salah satu strategi nasional dalam peningkatan populasi sapi dan efisiensi usaha perkebunan (FAO, 2018), terutama di wilayah Sumatera.

Tabel 4.8 Model Implementasi Sistem Agribisnis Sapi Potong Terintegrasi di Indonesia

Model	Diskripsi
Integrasi Tanaman– Ternak (<i>Crop– Livestock System</i>)	Model ini mengintegrasikan usaha tanaman pangan (padi, jagung) dengan ternak sapi potong dalam satu sistem produksi. Limbah tanaman dimanfaatkan sebagai pakan, sedangkan limbah ternak digunakan sebagai pupuk organik. Aktivitas produksi: Jerami padi menjadi pakan sapi (fermentasi); Kotoran sapi dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk sawah; Petani sekaligus peternak (mixed farming) Dampak: biaya pakan turun $\pm 20\text{--}30\%$, produktivitas lahan meningkat dan pendapatan petani meningkat. Referensi: Model ini terbukti efektif meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan sistem usaha tani (Rahayu dkk., 2023). Wilayah (Implementasi): Jawa Timur (Blitar, Kediri, Malang)
Integrasi Sapi– Perkebunan (SISKA: Sapi– Sawit)	Sistem integrasi sapi dengan kelapa sawit (SISKA) merupakan model yang menggabungkan peternakan sapi dengan perkebunan kelapa sawit. Aktivitas produksi: Sapi dilepas di kebun sawit, memakan rumput dan limbah sawit (pelepah, bungkil), Kotoran sapi meningkatkan kesuburan tanah Dampak: biaya pakan turun signifikan, pengendalian gulma lebih murah, dan produktivitas kebun meningkat. Referensi: Model ini menjadi salah satu strategi nasional dalam meningkatkan populasi sapi sekaligus efisiensi perkebunan (Devendra, 2012; FAO, 2018). Wilayah (Implementasi): Sumatera
Model Kemitraan Inti–	Model ini merupakan bentuk integrasi vertikal antara perusahaan (inti) dan peternak (plasma), Perusahaan

Plasma (Integrasi Hulu–Hilir)	menyediakan: Bibit, Pakan, Teknologi, dan Akses pasar; Peternak melakukan produksi. Contoh Implementasi: Feedlot & Penggemukan. Beberapa perusahaan penggemukan sapi di Indonesia: Peternak sebagai mitra dan Perusahaan sebagai off-taker. Dampak: Kepastian pasar, Standar produksi meningkat, dan Risiko peternak lebih rendah. Referensi: Catatan, perlu regulasi agar tidak terjadi ketimpangan posisi antara perusahaan dan peternak (World Bank, 2020).
Model Kawasan Sentra Peternakan (Cluster Agribisnis)	Konsep yang dibangun adalah pengembangan kawasan berbasis komoditas sapi potong yang terintegrasi dari hulu hingga hilir dalam satu wilayah. Contoh Implementasi: Program Pemerintah, pengembangan Kawasan sapi di NTT, NTB, dan Jawa Timur; Terintegrasi dengan: Pakan local, Rumah potong hewan (RPH). Distribusi. Dampak: Skala ekonomi meningkat, Infrastruktur lebih efisien, Daya saing regional meningkat. Referensi: Model ini mendukung penguatan sistem agribisnis berbasis wilayah (FAO, 2018).

Model Kemitraan Inti–Plasma (Integrasi Hulu–Hilir)

Model ini merupakan bentuk integrasi vertikal yang melibatkan perusahaan sebagai inti dan peternak sebagai plasma. Perusahaan menyediakan input produksi seperti bibit, pakan, teknologi, serta akses pasar, sementara peternak berperan dalam kegiatan produksi. Contoh implementasi yang umum adalah usaha penggemukan sapi (*feedlot*), di mana perusahaan bertindak sebagai *off-taker*. Model ini memberikan manfaat berupa kepastian pasar, peningkatan standar produksi, serta penurunan risiko usaha bagi peternak. Namun demikian, diperlukan regulasi dan pengawasan yang memadai untuk mencegah ketimpangan relasi antara perusahaan dan peternak (World Bank, 2020).

Model Kawasan Sentra Peternakan (Cluster Agribisnis)

Model ini berbasis pada pengembangan kawasan peternakan terpadu yang terfokus pada komoditas sapi potong dalam satu wilayah tertentu. Integrasi dilakukan dari hulu hingga hilir, termasuk penyediaan pakan lokal, fasilitas rumah potong hewan (RPH), hingga sistem distribusi. Pengembangan kawasan ini bertujuan untuk meningkatkan skala ekonomi, efisiensi infrastruktur, serta daya saing regional. Implementasi model ini dapat ditemukan dalam berbagai program pemerintah di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT), Nusa Tenggara Barat (NTB), dan Jawa Timur (FAO, 2018).

Secara keseluruhan, implementasi sistem agribisnis sapi potong terintegrasi di Indonesia menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi produksi, menurunkan biaya usaha, meningkatkan nilai tambah, serta memperkuat ketahanan pangan nasional. Oleh karena itu, pendekatan ini dipandang sebagai strategi kunci dalam pengembangan peternakan berkelanjutan di Indonesia.

➤ Rangkuman Materi

Agribisnis merupakan suatu sistem ekonomi yang mencakup seluruh rantai kegiatan produksi, mulai dari penyediaan input (hulu), proses budidaya (*on-farm*), hingga pengolahan, distribusi, dan pemasaran (hilir), serta didukung oleh subsistem penunjang. Dalam pendekatan modern, agribisnis dipahami sebagai sistem terpadu yang menekankan keterkaitan fungsional antar subsistem guna mencapai efisiensi, daya saing, dan keberlanjutan.

Dalam konteks Indonesia, sistem agribisnis sapi potong berbasis integrasi memiliki potensi besar untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan nilai tambah. Integrasi memungkinkan optimalisasi sumber daya lokal, penguatan rantai nilai, serta peningkatan posisi tawar pelaku usaha. Namun, struktur agribisnis sapi potong saat ini masih didominasi oleh peternakan rakyat berskala kecil dengan tingkat integrasi rendah, yang berdampak pada rendahnya efisiensi dan akses pasar.

Penerapan sistem terintegrasi terbukti mampu meningkatkan kinerja agribisnis melalui keterkaitan antar subsistem hulu–produksi–hilir–penunjang. Berbagai model integrasi yang berkembang meliputi integrasi tanaman–ternak, sapi–perkebunan (SISKA), kemitraan inti–plasma, sistem zero waste, dan pengembangan kawasan berbasis komoditas. Efisiensi sistem dapat dicapai melalui optimalisasi sumber daya, pemanfaatan limbah, serta penerapan teknologi yang mendukung efisiensi teknis, ekonomis, dan lingkungan.

Keberhasilan implementasi sangat ditentukan oleh faktor pendukung seperti kebijakan pemerintah, kelembagaan peternak, akses pembiayaan, dan adopsi teknologi. Tanpa dukungan tersebut, integrasi cenderung tidak optimal. Oleh karena itu, pengembangan agribisnis sapi potong terintegrasi merupakan langkah strategis dalam mewujudkan sistem peternakan yang efisien, inklusif, dan berkelanjutan. Beberapa rekomendasi yang penting untuk ditindaklanjuti diantaranya:

- a. Penguatan kebijakan melalui pendekatan berbasis kawasan dan rantai nilai, serta dukungan infrastruktur, regulasi, dan teknologi.
- b. Penguatan kelembagaan peternak (kelompok, koperasi, kemitraan) untuk meningkatkan skala usaha dan posisi tawar.
- c. Pendekatan spesifik lokasi, dengan penerapan model integrasi sesuai kondisi agroekologi dan sumber daya lokal.
- d. Peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan, penyuluhan, dan pendampingan teknis.
- e. Pengembangan sistem zero waste untuk meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan melalui pemanfaatan limbah.

- f. Dukungan uji coba berbasis data untuk evaluasi dan pengembangan model integrasi yang lebih efektif.

➤ **Daftar Pustaka**

- Aprylasari, D., Anindyasari, D., Indana, K., Yunita, A., & Najih, R. R. (2025). Strengthening *beef* cattle farming through agribusiness subsystem integration: SWOT and system analysis in Muara Badak District. *Journal of Agriprecision & Social Impact*, 2(2).
- Astati, A., Hifizah, A., & Qurniawan, A. (2025). Stakeholders' perspectives on developing a zero-waste integration system for horticulture and *beef* cattle in Barru Regency: A qualitative analysis. *Tarjih: Agribusiness Development Journal*, 5(1), 128–136.
- Chandra, W., Nuryartono, N., Arkeman, Y., & Asikin, Z. (2025). Sustainable transformation pathways in tropical *beef* systems: A global scoping review (2019–2025) with insights from Indonesia. *Sustainability*, 17(24), 11252.
- FAO. (2018). *Sustainable food systems*. FAO.
- Massinai, R., dkk. (2024). *Integrated farming system for agroindustry development*.
- Nuryati, R., dkk. (2019). *Integrated farming systems and farmer income*.
- Qamara, C., Hendarto, T., Sinaga, Y. C., Pramana, R. A., & Widiarta, I. P. G. D. (2024). An integrated agro-livestock model for sustainable intensification of marginal lands. *KBIJMAF*.
- Rahayu, D. N., dkk. (2023). Integrated farming systems. *Agricultural Systems*, 210, 103–120.
- Sari, S. P., dkk. (2025). *Integrated farming productivity study*.
- Sodiq, A., dkk. (2019). *Beef* cattle agribusiness systems. *Livestock Research Journal*, 45(1), 10–25.
- Usni, M. (2025). *Integrated farming system as sustainable agriculture strategy*.
- World Bank. (2020). *Livestock value chain development*. World Bank.

Strategi Pengembangan Potensi Genetik Sapi Potong Lokal Indonesia Mendukung Swasembada Protein

Ika Yuliana, S.Pd, M.Pd

Program Studi Agribisnis Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian
Malang

Kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya jumlah penduduk, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya gizi, serta perubahan pola konsumsi pangan. Daging sapi menjadi salah satu sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi dan berperan penting dalam mendukung kualitas kesehatan masyarakat. Namun demikian, tingginya permintaan daging sapi nasional belum mampu diimbangi oleh produksi dalam negeri sehingga Indonesia masih menghadapi ketergantungan terhadap impor daging sapi dan sapi bakalan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sektor peternakan sapi potong nasional masih memerlukan penguatan, terutama dalam aspek produktivitas dan pengembangan sumber daya genetik ternak lokal.

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya genetik ternak yang sangat potensial untuk dikembangkan, seperti Sapi Bali, Sapi PO, dan Sapi Madura. Sapi lokal Indonesia dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis, tahan terhadap tekanan iklim, serta mampu memanfaatkan pakan lokal secara efisien. Keunggulan tersebut menjadi modal penting dalam mendukung pengembangan peternakan sapi potong berkelanjutan di Indonesia. Selain itu, sapi lokal juga memiliki daya tahan tubuh yang relatif baik terhadap beberapa penyakit tropis sehingga cocok dikembangkan pada sistem peternakan rakyat (Hasnudi, Nurzainah, Uswatun Hasanah.)

Keterbatasan ketersediaan bibit unggul serta belum optimalnya penerapan teknologi reproduksi seperti inseminasi buatan turut menjadi hambatan dalam percepatan peningkatan mutu sapi potong lokal. Di banyak wilayah, akses terhadap semen beku berkualitas dan tenaga teknis masih terbatas, sehingga inovasi dalam bidang reproduksi belum dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh peternak. Di sisi lain, sistem pencatatan atau *recording* ternak juga masih rendah, padahal data performa seperti bobot lahir, pertambahan bobot harian, dan produktivitas induk sangat penting dalam mendukung program seleksi dan pemuliaan yang efektif. (Rahmatillah & Rahmat, 2024)

Strategi pengembangan potensi genetik sapi potong lokal menjadi sangat penting dalam mendukung swasembada protein nasional. Upaya tersebut dapat dilakukan melalui seleksi bibit unggul, program pemuliaan ternak, pemanfaatan teknologi reproduksi, serta perbaikan sistem manajemen pemeliharaan. Dengan pengembangan genetik yang terencana dan berkelanjutan, sapi lokal Indonesia diharapkan mampu menjadi sumber utama penyedia protein hewani nasional sekaligus meningkatkan kesejahteraan peternak dan memperkuat ketahanan pangan Indonesia.

➤ **Pengembangan dan Optimalisasi Potensi Genetik Sapi Lokal**

Strategi Pengembangan Potensi Genetik Sapi Lokal

Pengembangan potensi genetik sapi lokal merupakan salah satu strategi utama dalam meningkatkan produktivitas peternakan sapi potong di Indonesia. Potensi genetik merupakan kemampuan bawaan yang dimiliki ternak untuk menampilkan performa produksi, reproduksi, dan adaptasi yang optimal. Potensi tersebut dapat diwariskan kepada keturunannya sehingga menjadi dasar penting dalam program pemuliaan ternak. Oleh karena itu, peningkatan mutu genetik menjadi langkah strategis untuk menghasilkan ternak yang memiliki pertumbuhan lebih cepat, efisiensi pakan yang lebih baik, tingkat reproduksi yang tinggi, serta ketahanan terhadap penyakit dan lingkungan tropis.

Upaya yang dapat dilakukan adalah melalui program seleksi ternak unggul. Seleksi dilakukan dengan memilih individu-individu yang memiliki performa terbaik berdasarkan parameter tertentu, seperti bobot badan, pertambahan bobot harian, kemampuan reproduksi, dan kualitas karkas. Ternak yang memiliki performa unggul kemudian digunakan sebagai induk atau pejantan dalam program pembibitan sehingga sifat-sifat unggul tersebut dapat diwariskan kepada generasi berikutnya. Melalui seleksi yang dilakukan secara berkelanjutan, mutu genetik populasi sapi lokal dapat meningkat secara bertahap dari waktu ke waktu.

Strategi lain yang banyak diterapkan adalah persilangan (*crossbreeding*) antara sapi lokal dan sapi unggul. Program persilangan bertujuan untuk menggabungkan keunggulan genetik kedua bangsa sapi, yaitu kemampuan adaptasi yang dimiliki sapi lokal dengan potensi pertumbuhan yang tinggi dari sapi unggul. Namun demikian, program persilangan harus dilakukan secara terarah dan terkontrol agar tidak menyebabkan hilangnya plasma nutfah sapi lokal yang memiliki nilai strategis sebagai sumber daya genetik nasional.

Perkembangan teknologi reproduksi modern juga memberikan peluang besar dalam percepatan peningkatan mutu genetik sapi lokal. Inseminasi buatan (IB) memungkinkan pemanfaatan semen pejantan unggul secara luas tanpa harus memelihara pejantan tersebut di setiap wilayah. Teknologi transfer embrio memungkinkan induk unggul menghasilkan lebih banyak keturunan dalam waktu yang relatif singkat, sedangkan teknologi sexing semen dapat meningkatkan efisiensi produksi

dengan mengarahkan jenis kelamin anak sesuai kebutuhan usaha peternakan.

Saat ini, pengembangan genetik juga didukung oleh sistem pencatatan ternak (*recording*) berbasis digital. Melalui sistem ini, data pertumbuhan, reproduksi, kesehatan, dan produktivitas ternak dapat terdokumentasi dengan baik sehingga memudahkan proses evaluasi dan seleksi bibit unggul. Pemanfaatan teknologi digital menjadikan program pemuliaan lebih akurat, terukur, dan berbasis data dibandingkan metode konvensional yang hanya mengandalkan pengamatan visual.

➤ Inovasi Reproduksi Modern dalam Sistem Informasi dan Digitalisasi Peternakan Sapi Potong

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan besar dalam sektor peternakan sapi potong. Digitalisasi dan inovasi kini menjadi bagian penting dalam upaya meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta daya saing usaha peternakan. Transformasi ini menggeser sistem peternakan tradisional yang sebelumnya banyak bergantung pada pengalaman dan perkiraan, menuju sistem modern yang berbasis data, teknologi, dan analisis yang lebih akurat.

Pemanfaatan teknologi digital memungkinkan peternak untuk mengelola ternak secara lebih terukur, cepat, dan efisien. Selain itu, integrasi antara sistem informasi dan inovasi di bidang reproduksi membuka peluang besar dalam mempercepat peningkatan mutu genetik sapi potong lokal secara berkelanjutan (Firhamsah dkk., 2025). Dengan pendekatan ini, peternakan tidak hanya berfokus pada peningkatan jumlah populasi, tetapi juga pada kualitas genetik dan produktivitas ternak. Dalam praktiknya, digitalisasi peternakan diwujudkan melalui penggunaan berbagai teknologi seperti aplikasi pencatatan ternak digital (*digital livestock recording*) yang memungkinkan seluruh data individu ternak dicatat secara sistematis. Data tersebut mencakup bobot badan, riwayat kesehatan, konsumsi pakan, hingga catatan reproduksi. Dengan adanya pencatatan yang rapi dan terstruktur, peternak dapat memantau perkembangan ternak secara lebih akurat dan mengambil keputusan berdasarkan data yang nyata.

Perkembangan teknologi *Internet of Things* (IoT) juga mulai diterapkan dalam peternakan modern. Sensor yang dipasang pada ternak mampu memantau kondisi fisiologis secara *real-time*, seperti suhu tubuh, aktivitas gerak, dan pola makan. Data yang diperoleh kemudian dikirim ke sistem digital sehingga peternak dapat segera mengetahui jika terjadi perubahan kondisi kesehatan ternak. Hal ini sangat membantu dalam pencegahan penyakit serta meningkatkan efisiensi manajemen pemeliharaan (Sholicha dkk., 2022). Di sisi lain, sistem informasi peternakan yang terintegrasi dengan data genetik menjadi fondasi penting dalam pengembangan sapi potong modern. Melalui database genetik, berbagai informasi seperti pertumbuhan, reproduksi, produktivitas, dan kualitas karkas dapat dikumpulkan dan dianalisis secara menyeluruh. Data

ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam proses seleksi bibit unggul. Dengan cara ini, sapi-sapi dengan performa terbaik dapat diidentifikasi lebih cepat untuk dijadikan indukan atau pejantan unggul, sehingga proses peningkatan mutu genetik dapat berjalan lebih efektif dibandingkan metode konvensional yang hanya mengandalkan pengamatan visual.

Integrasi sistem informasi juga memungkinkan pengelolaan populasi sapi dalam skala yang lebih luas, baik di tingkat kelompok peternak maupun nasional. Hal ini sangat penting dalam mendukung perencanaan program pengembangan sapi potong yang lebih terarah, efisien, dan berkelanjutan, terutama dalam upaya mencapai swasembada protein hewani.

Lebih jauh lagi, inovasi di bidang reproduksi menjadi salah satu faktor kunci dalam percepatan peningkatan kualitas dan populasi sapi potong. Teknologi seperti inseminasi buatan (IB), transfer embrio, dan *sexing spermatozoa* telah memberikan kontribusi besar dalam pengembangan sapi lokal. Inseminasi buatan memungkinkan penggunaan semen dari pejantan unggul tanpa harus memeliharanya secara langsung, sehingga lebih efisien dan ekonomis. Sementara itu, teknologi transfer embrio memungkinkan satu induk unggul menghasilkan banyak keturunan dalam waktu relatif singkat, sehingga mempercepat proses perbaikan genetik.

Perkembangan teknologi reproduksi ini semakin kuat ketika diintegrasikan dengan sistem digital dan informasi genetik. Data hasil reproduksi dapat dicatat, dianalisis, dan digunakan untuk menentukan strategi pemuliaan yang lebih tepat. Bahkan, teknologi *sexing spermatozoa* memberikan kemampuan untuk mengarahkan jenis kelamin pedet sesuai kebutuhan produksi, baik untuk tujuan pembibitan maupun penggemukan.

➤ Pengembangan Sapi Lokal Menuju Swasembada Protein Nasional

Potensi Sapi Lokal Indonesia

Indonesia memiliki kekayaan sumber daya genetik ternak yang cukup beragam, salah satunya adalah sapi lokal yang telah lama beradaptasi dengan kondisi lingkungan tropis. Adaptasi ini menjadi keunggulan penting karena memungkinkan sapi lokal tetap bertahan dan berproduksi meskipun berada pada kondisi iklim panas, kelembapan tinggi, serta ketersediaan pakan yang terbatas dan fluktuatif. Beberapa sapi lokal yang banyak dikembangkan di Indonesia antara lain sapi Bali, sapi Ongole (Peranakan Ongole/PO), dan sapi Madura, yang masing-masing memiliki karakteristik dan keunggulan tersendiri.

Sapi Bali merupakan salah satu sapi lokal yang paling dikenal karena memiliki tingkat fertilitas yang tinggi, kemampuan adaptasi yang sangat baik, serta efisiensi pakan yang relatif baik dibandingkan beberapa jenis sapi lainnya. Selain itu, sapi Bali juga memiliki persentase karkas yang cukup tinggi sehingga banyak dimanfaatkan dalam program

pengembangan sapi potong nasional. Di sisi lain, sapi Peranakan Ongole (PO) memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dan pertumbuhan yang cukup baik, sehingga sering digunakan sebagai dasar dalam program persilangan untuk meningkatkan produktivitas sapi potong di Indonesia. Sementara itu, sapi Madura dikenal memiliki ketahanan tubuh yang baik serta kemampuan bertahan pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung, sehingga cocok dikembangkan di wilayah dengan sumber daya pakan terbatas.

Keunggulan utama sapi lokal secara umum terletak pada kemampuan adaptasinya terhadap kondisi pemeliharaan sederhana yang banyak diterapkan oleh peternak rakyat. Hal ini menjadikan sapi lokal sebagai aset penting dalam sistem peternakan nasional, karena tidak membutuhkan input teknologi yang terlalu tinggi untuk dapat berproduksi. Selain itu, sapi lokal juga memiliki potensi genetik yang masih dapat ditingkatkan melalui berbagai pendekatan ilmiah.

Potensi genetik sapi lokal sebenarnya masih sangat besar untuk dikembangkan lebih lanjut. Peningkatan ini dapat dilakukan melalui perbaikan sistem manajemen pemeliharaan, optimalisasi kualitas dan ketersediaan pakan, serta penerapan teknologi reproduksi modern seperti inseminasi buatan dan seleksi genetik terarah. Pendekatan ini tidak hanya akan meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperkuat posisi sapi lokal sebagai tulang punggung dalam penyediaan daging nasional yang berkelanjutan.

Tantangan Swasembada Protein Nasional

Potensi sumber daya alam dan lahan yang besar untuk pengembangan peternakan, upaya mencapai swasembada protein nasional, khususnya daging sapi, masih menghadapi berbagai tantangan yang kompleks dan saling berkaitan. Tantangan ini tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga mencakup aspek struktural, ekonomi, dan kelembagaan dalam sistem peternakan nasional. Salah satu tantangan utama adalah tingginya ketergantungan terhadap impor daging sapi dan sapi bakalan. Kondisi ini menunjukkan bahwa produksi domestik belum mampu mengimbangi pertumbuhan permintaan yang terus meningkat seiring dengan penambahan penduduk, peningkatan pendapatan, serta perubahan pola konsumsi masyarakat yang cenderung meningkat terhadap sumber protein hewani. Ketergantungan impor ini juga mencerminkan adanya kesenjangan antara kapasitas produksi nasional dengan kebutuhan konsumsi yang harus dipenuhi secara berkelanjutan.

Produktivitas sapi lokal menjadi hambatan signifikan dalam pengembangan sektor peternakan. Produktivitas yang rendah ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain keterbatasan mutu genetik ternak lokal yang belum sepenuhnya mengalami perbaikan melalui program pemuliaan yang terarah dan berkelanjutan. Banyak populasi sapi lokal masih memiliki tingkat pertumbuhan bobot badan yang relatif lambat serta efisiensi pakan yang kurang optimal dibandingkan dengan sapi

potong unggul hasil persilangan atau impor. Di sisi lain, sistem pemeliharaan yang masih tradisional juga turut memperlambat peningkatan produktivitas. Sebagian besar peternak rakyat masih mengandalkan sistem pemeliharaan ekstensif atau semi-intensif dengan keterbatasan dalam manajemen pakan, sanitasi kandang, serta pengendalian penyakit. Penggunaan teknologi peternakan modern seperti pakan formulasi seimbang, manajemen reproduksi berbasis inseminasi buatan, serta sistem pencatatan (*recording*) ternak masih belum diterapkan secara luas.

Keterbatasan ketersediaan bibit unggul juga menjadi faktor pembatas dalam percepatan peningkatan populasi dan kualitas sapi potong nasional. Distribusi bibit unggul yang belum merata serta sistem perbibitan yang belum terintegrasi dengan baik menyebabkan proses peningkatan genetik berjalan lambat. Akibatnya, peningkatan populasi tidak selalu diikuti oleh peningkatan kualitas produksi daging.

Selain faktor teknis, aspek manajemen peternakan secara keseluruhan juga masih perlu ditingkatkan. Manajemen pakan, kesehatan ternak, dan reproduksi merupakan tiga pilar utama dalam sistem produksi sapi potong yang sering kali belum dikelola secara optimal di tingkat peternak. Keterbatasan akses terhadap pakan berkualitas, tingginya risiko penyakit ternak, serta rendahnya efisiensi reproduksi (seperti jarak beranak yang panjang) berkontribusi terhadap rendahnya produktivitas sistem secara keseluruhan. Secara umum, tantangan swasembada protein nasional menunjukkan bahwa pengembangan sapi lokal tidak cukup hanya dengan meningkatkan jumlah populasi, tetapi juga memerlukan transformasi sistem peternakan secara menyeluruh. Pendekatan yang terintegrasi antara perbaikan genetik, peningkatan teknologi budidaya, penguatan kelembagaan peternak, serta dukungan kebijakan yang konsisten menjadi kunci utama dalam mewujudkan kemandirian protein hewani di Indonesia.

Strategi Pencapaian Swasembada Protein Nasional

Swasembada protein nasional, diperlukan strategi yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga sistemik dan berkelanjutan. Pengembangan sektor peternakan sapi, sebagai salah satu sumber utama protein hewani, harus dimulai dari penguatan genetik sapi lokal melalui program seleksi yang terarah serta persilangan dengan sapi unggul. Upaya ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, baik dari segi pertumbuhan maupun kualitas daging, tanpa menghilangkan keunggulan adaptasi sapi lokal terhadap kondisi lingkungan tropis Indonesia. Dengan demikian, peningkatan produktivitas dapat berjalan seiring dengan ketahanan terhadap penyakit dan efisiensi pemeliharaan di tingkat peternak.

Aspek genetik, ketersediaan dan kualitas pakan menjadi faktor penentu utama dalam keberhasilan produksi ternak. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya pakan lokal perlu dioptimalkan, termasuk limbah pertanian seperti jerami, dedak, dan hasil samping agroindustri

yang diolah menjadi pakan berkualitas melalui teknologi pengolahan sederhana hingga modern. Pendekatan ini tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga mendukung sistem pertanian terpadu yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Penerapan teknologi peternakan modern juga memegang peranan penting dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Teknologi seperti inseminasi buatan, transfer embrio, serta digitalisasi manajemen ternak memungkinkan pengelolaan peternakan yang lebih presisi, terukur, dan berbasis data. Dengan dukungan teknologi tersebut, peternak dapat melakukan pengambilan keputusan yang lebih tepat terkait reproduksi, kesehatan, dan pakan ternak, sehingga hasil produksi dapat meningkat secara signifikan.

Penguatan kelembagaan peternak menjadi aspek strategis yang tidak dapat diabaikan. Peternak perlu didorong untuk tergabung dalam kelompok atau koperasi agar memiliki posisi tawar yang lebih kuat dalam akses permodalan, teknologi, maupun pemasaran hasil ternak. Kelembagaan yang kuat juga memudahkan pemerintah dalam menyalurkan program bantuan dan pendampingan secara lebih efektif dan tepat sasaran.

Strategi tersebut perlu diarahkan untuk secara bertahap mengurangi ketergantungan terhadap impor daging dan produk ternak lainnya. Dengan meningkatkan kapasitas produksi dalam negeri secara berkelanjutan, Indonesia dapat memperkuat kemandirian pangan berbasis protein hewani. Pada akhirnya, swasembada protein nasional bukan hanya menjadi target produksi, tetapi juga mencerminkan kedaulatan pangan dan daya saing sektor peternakan Indonesia di tingkat global.

➤ Daftar Pustaka

- Adam, K. Al., Fadli, C., Fridayati, D., & Koesmara, H. (2024). Evaluasi kualitas fisik pakan amoniasi fermentasi (amofer) limbah jerami padi. *Jurnal Peternakan Tropis*, 6(2), 53–62.
- Anwar, R., Wibowo, T. A., & Untari, D. S. (2021). Manajemen pemberian pakan ternak sapi potong di Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*, 1(2), 190–195.
- Brihandhono, A., Ida, T., Kustiyorini, W., & Arifin, S. (2024). Persepsi peternak terhadap kinerja penyuluh dalam pengembangan teknologi pengolahan limbah sapi potong di Desa Kaligondo. *Jurnal Ilmu Penyuluhan dan Pengembangan Hortikultura*, 6(3), 267–272. <https://doi.org/10.56625/jipho.v6i3.29>
- Firhamsah, I., Gifari, Z. A., Nurjannah, L. L., Pertiwi, E. A., & Wandira, I. A. (2025). Revolution or disruption? Implications of *precision livestock farming* (PLF) for traditional livestock systems in Indonesia. *Journal of Livestock Innovation and Technology*, 12(3), 216–226.

- Hasnudi, Nurzainah, Hasanah, U., & P. P. (n.d.). Pengelolaan ternak sapi potong. Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Keraf, E. M. F. K. (2021). Suplementasi konsentrat untuk memperbaiki body condition score (BCS) sapi induk menjelang dikawinkan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(1), 85–92.
- Latief, M. F., Amal, I., Chadijah, S., & Aini, N. (2023). Nutrition analysis of beef cattle concentrate with variation of feed mixing time using a vertical mixer. *Jurnal Nutrisi Ternak*, 6(2), 90–97. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2023.006.02.3>
- Rahman, M. (2021). Efektivitas program pelayanan berkelanjutan inseminasi buatan dan gangguan reproduksi sapi (Pelan Itu Bagus) di Kabupaten Pinrang. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(2), 183–191. <https://doi.org/10.25077/jpi.23.2.183-191.2021>
- Rahmatillah, R. S., & Rahmat, D. (2024). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 12, 258–271.
- Sholicha, N. A., Turawan, C., & Irfandi, R. (2022). Manajemen dan pencatatan ternak berbasis *Internet of Things* pada program penggemukan kambing. *Jurnal Teknologi Peternakan*, 10, 44–56.
- Sumardjo. (2023). Peri-urban community resilience in facing the dynamics of global climate-change impacts toward sustainable development. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266(1), 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012045>
- Yulianti, K. D., Priyanto, R., & Nuraini, H. (2023). Karakteristik fisik tiga jenis otot sapi Bali dengan lama pelayuan yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 26(1), 11–2

Sistem Pemeliharaan Sapi Potong Lokal Modern

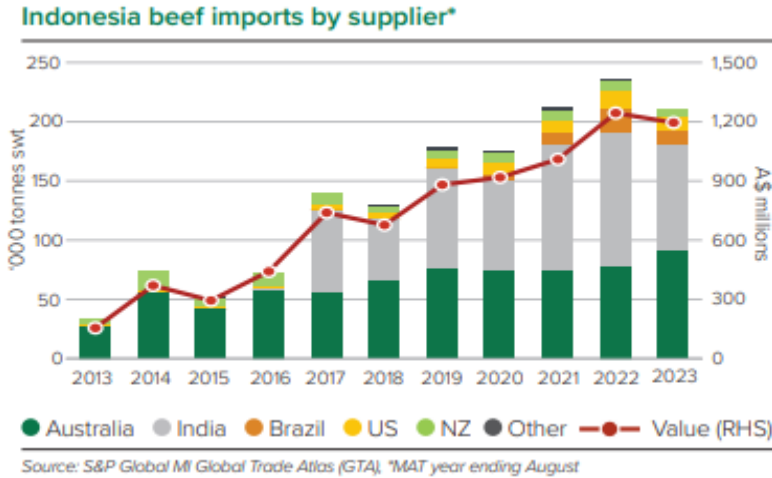
Yuni Eka Puspitasari, S.ST, M. Sc

Thomas Food International SA, Australia 28, Burderkin Avenue, Murray Bridge SA, Australia

Sistem peternakan di negara berkembang sangat beragam khususnya di negara Indonesia, mulai dari sistem pastoral ekstensif yang didominasi oleh produsen skala kecil dan produksi semi-subsisten hingga sistem produksi industri skala besar dengan orientasi komersial. Peternakan sapi potong menjadi salah satu sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan pemasok protein hewani. Berbagai jenis sapi lokal seperti Sapi Bali, Sapi Madura, dan Sapi PO memiliki potensi besar untuk dikembangkan karena mampu beradaptasi dengan lingkungan tropis Indonesia. Namun hingga saat ini, sistem pemeliharaan masih dilakukan secara tradisional dengan produktivitas yang relatif rendah. Sebagian besar sapi potong dipelihara dalam sistem intensif *cut and carry* yang berbasis limbah dan pemanfaatan hasil samping pertanian. Perkembangan teknologi peternakan modern memberikan peluang untuk meningkatkan efisiensi, kesehatan ternak, kualitas pakan, dan produktivitas sapi potong lokal. Oleh karena itu, penerapan sistem pemeliharaan modern menjadi langkah strategis dalam mendukung pengembangan peternakan sapi potong yang berdaya saing dan berkelanjutan karena dengan jalur pembangunan dengan intensifikasi berkelanjutan dalam sistem peternakan negara berkembang akan bergantung pada besarnya dan laju perubahan faktor-faktor kunci yang mendorong permintaan produk ternak dan kualitas yang berbasis sumber daya pendukung modern yang presisi.

➤ Kebutuhan Daging Merah

Industri daging sapi Indonesia memenuhi hampir 60% kebutuhan pasar domestik. Sebagian besar sistem produksinya bergantung pada sapi bakalan impor dari Australia, yang kemudian digemukkan di feedlot lokal dan diproses di rumah potong hewan. Peningkatan pasokan sapi bakalan membuat daging sapi dari sapi hidup yang diproses secara lokal tetap memiliki harga yang kompetitif, meskipun biaya biosekuriti, regulasi, pakan, dan tenaga kerja meningkat. Kebijakan pemerintah Indonesia mengenai batas harga eceran daging sapi tetap diberlakukan, terutama selama periode konsumsi daging sapi yang tinggi, untuk menjaga keterjangkauan harga bagi konsumen. Data import pada Gambar 6.1. menjelaskan beberapa supplier pemasok daging merah di Indonesia.



Gambar 6. 1 Supplier Pemasok Daging Merah di Indonesia

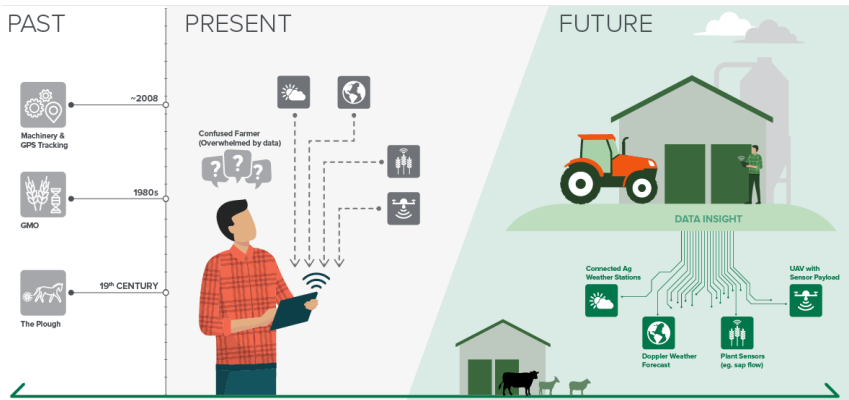
Konsumsi protein daging per kapita di Indonesia masih relatif rendah, sekitar 19 kg, tetapi diperkirakan akan tumbuh 1,6% per tahun hingga 2027, didukung oleh pertumbuhan pendapatan masyarakat. Daging sapi memiliki peranan penting dalam pola makan masyarakat Indonesia, menyumbang hampir 15% dari konsumsi daging per kapita, yang merupakan proporsi tertinggi di Asia Tenggara. Pulau Jawa dihuni oleh lebih dari 50% populasi Indonesia, menyumbang sekitar 70% dari total konsumsi daging sapi nasional. Penurunan aktivitas feedlot belakangan ini menguntungkan impor daging beku dalam kotak (*boxed beef*), terutama dari pemasok dengan biaya lebih rendah. Berbagai upaya menekan kenaikan harga, pemerintah Indonesia mendiversifikasi sumber pasokan dengan mengimpor lebih banyak daging kerbau dari India dan daging sapi dari Brazil. Setelah mencapai volume rekor tahun lalu, selama 12 tahun hingga Agustus 2023 Indonesia mengimpor volume daging sapi kotak terbesar kedua, yaitu 210.586 ton bobot karkas standar. Australia menjadi pemasok terbesar dengan pangsa volume 43%, diikuti India sebesar 42%, lalu Brazil dan United States sebesar 6%.

➤ Digital Monitoring Ternak Dulu, Terkini dan Masa Depan

Monitoring ternak pendekatan digital (*digital farms*) sangat berkontribusi pada berbagai elemen yang berkaitan dengan uji coba dan demonstrasi konektivitas di peternakan serta teknologi digital. Arah tujuannya selalu melibatkan kombinasi program dan kegiatan, termasuk pemberian sertifikasi (*Beef Sustainability Initiatives*) dan (*smart digital concept*) untuk meningkatkan produktivitas usaha sapi potong. Secara bersama-sama, peternakan yang melek digital merasa dirinya terbantu mengatasi hambatan dalam penerapan teknologi digital dan analisis data, serta

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

meningkatkan potensi dampak berskala luas yang tidak hanya terbatas pada (*beyond the farmgate*). Monitoring ternak dulu (*past*), terkini (*present*) dan masa depan (*future*) dijelaskan pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2 Monitoring Ternak Dulu (*Past*), Terkini (*Present*) Dan Masa Depan (*Future*)

Pengamatan ternak pada masa dulu (*past*) masih menggunakan pemantauan yang dilakukan sepenuhnya secara manual. Pengamatan Fisik Langsung: Peternak harus mendatangi kandang setiap hari, mengamati sapi atau hewan lainnya secara visual untuk melihat tanda-tanda sakit, birahi, atau kehamilan. Cara ini masih dilakukan di banyak farm lokal, sering kali tidak efisien, terutama di peternakan besar yang memiliki ratusan ekor ternak maka metode lampau ini sudah tidak sesuai. Kini, berkat perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) dan sistem pengenalan pola, pemantauan ternak dapat dilakukan secara otomatis, bahkan dari jarak jauh. *Recording* Ternak Berbasis Kertas-Ceklist: Data produktivitas harian, *feed intake/h/day*, dan treatment kesehatan dicatat secara manual, yang berisiko tinggi terjadi kesalahan utama yakni kesalahan di pencatatan yang berulang (*human error*) dan kehilangan data.

Reaktif: Penanganan kesehatan ternak masih bersifat reaktif, artinya tindakan ini baru dilakukan setelah terjadi dengan menunjukkan gejala klinis yang parah. Oleh karena itu penerapan sistem dan teknologi terkini dibentuk merupakan cerminan teknologi masa lampau untuk mengembangkan sistem tepat guna yang menunjang produktifitas dan menekan biaya. Era *smart farming* saat ini harapannya dapat mengubah peternak menjadi garda terdepan dalam penerapan smart farming sapi potong lokal modern. ada tantangan yang perlu dihadapi. Biaya awal dalam penerapan teknologi ini tergolong tinggi karena memerlukan kamera, dan sensor, terutama bagi peternak kecil. Selain itu, sistem ini memerlukan koneksi internet yang stabil serta database banyak agar algoritma dapat mengenali pola dengan tepat. Kondisi farm yang kotor

atau pencahayaan yang buruk juga bisa memengaruhi akurasi sistem. Namun, para peneliti yakin bahwa masa depan peternakan sapi potong lokal akan semakin terhubung dengan teknologi seperti ini. Sistem pengenalan teknologi smart farming bukan hanya membantu meningkatkan efisiensi, tapi juga menjadi langkah penting menuju kesejahteraan ternak yang lebih baik. Kedepannya pemantauan yang lebih cermat kemudian data yang selalu update harian sehingga ternak dapat hidup lebih sehat, dan peternak bisa bekerja lebih cerdas dan tepat.

➤ Management Pakan dan Air Minum

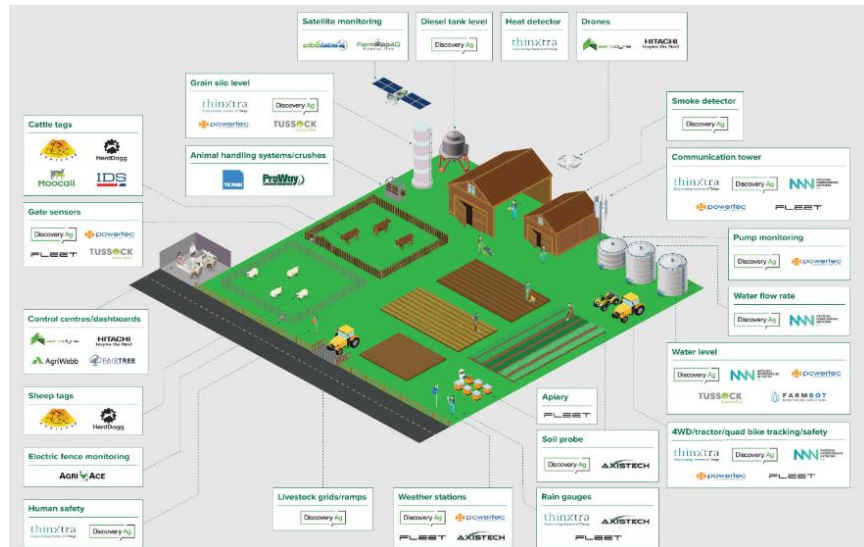


Gambar 6.3 *Precision Livestock Farming*

Gambar 6.3 Menggambarkan bahwa *Precision Livestock Farming* menjadi solusi yang sekarang mulai diterapkan di usaha sapi potong. Berkaitan dengan pengelolaan hijauan pakan, seperti pemantauan kualitas dan jumlah pakan secara presisi, komposisi raw material pakan, dan membantu peternak untuk memperkirakan ketersediaan kebutuhan pakan dan menyesuaikan kepadatan ternak. Data rata-rata konsumsi pakan harian (*feed intake*) menjadi salah satu acuan dalam mendukung pemberian pakan presisi (*precision feeding*), yang bertujuan mengoptimalkan pemberian pakan, suplementasi pakan dan memastikan ternak memperoleh pakan yang seimbang dan tepat sesuai kebutuhan per individu. Penggunaan alat berat pendukung dengan sistem otomatis seperti mixer horizontal kapasitas 11 ton dilengkapi dengan monitor tablet yang sudah otomatis terhubung dengan server dari data base di komputer Ration formulasi pakan. Pemantauan jumlah konsumsi air minum harian juga memberikan informasi mengenai konsumsi air ternak, sehingga membantu pengelolaan penggunaan air secara efektif dan memastikan ketersediaan air bagi ternak untuk menghindari kekurangan cairan dalam tubuh ternak.

➤ Revolusi Era Teknologi Mengenali Ternak

Adopsi teknologi menjadi solusi peternakan digital menjadi peluang besar untuk diadopsi oleh para peternak yang akan membuat usaha sapi potong lokal lebih efisien. Namun di sisi lain, para peternak skala kecil mengalami kesulitan dalam mengakses teknologi modern ini terhadap pemahaman kemudahan teknologi yang ditawarkan. Demikian pula, peternak lokal seringkali mengalami kendala dalam menemukan pemasok yang dapat menyediakan teknologi digital modern untuk peternak lokal kembangkan yang mudah dipahami. Penjelasan lebih detail dapat dilihat di Gambar 4.



Gambar 6.4

Teknologi Digital Farm menggunakan sensor dan hasil akhirnya berupa data telah menunjukkan manfaat bagi industri sapi potong yang menyelenggarakan kesempatan seperti ini bagi penyedia solusi global dan produsen untuk lebih memahami apa yang dapat diterapkan saat ini untuk memberikan dampak positif di industri sapi potong lokal. Sebagian besar ternak sapi potong yang dipelihara di kandang individu (*tie stalls*) atau dipelihara berkelompok tetapi dilatih untuk mengakses tempat pakan tertentu sehingga konsumsi pakan harian setiap ternak dapat dipantau. Metode pengumpulan data konsumsi pakan tersebut tidak secara akurat mencerminkan *feed intake* yang selama pemeliharaan. Tingkat palatabilitas sering dianggap dapat memberikan gambaran mengenai seberapa banyak sapi mencerna pakan, dan perilaku minum sebagai prediktor yang berguna untuk mengetahui jumlah konsumsi air dan pakan. Pemantauan perilaku ternak saat aktivitas makan dan minum pada sapi yang dipelihara umbaran dalam kelompok (*loose-housed cows*) tergolong sulit diamati. Secara tradisional, perilaku tersebut dipantau melalui

pengamatan langsung atau rekaman video *time-lapse* tetapi kedua metode ini kurang efektif.

Modern ini, sistem elektronik untuk memantau *aktifitas feeding* telah dikembangkan dan mendapatkan hasil berupa data akurat. Penggunaan software feeding dan *radio detector* yang dikalungkan dileher ternak kemudian output data terekam secara *real-time* ke server. Kamera yang dipasang di farm mengirimkan gambar ke komputer yang dilengkapi dengan algoritma *deep learning*, sehingga sistem dapat mengetahui berapa lama sapi makan, berdiri, atau berbaring. Pola-pola ini penting karena perubahan kecil saja bisa menjadi pertanda penyakit. Mereka menggunakan kamera dan teknik *pattern mining* untuk menemukan kebiasaan harian setiap ternak.

Apabila perilakunya berubah, seperti palatabilitasnya menurun atau bergerak lebih sedikit dari biasanya, sistem secara otomatis mencatatnya dan memberi tanda bahwa ternak tersebut sedang tidak sehat. Teknologi seperti ini membawa banyak manfaat dan peluang untuk diadopsi. Peternak tidak lagi harus memantau setiap ternaknya satu per satu. Peternak dapat fokus pada manajemen dan perawatan, sementara sistem kerja mengawasi perilaku, kesehatan, dan keamanan ternak. Selain itu, data yang terkumpul secara terus-menerus bisa membantu menganalisis produktivitas, seperti hubungan antara aktivitas dan hasil bobot hidup.

➤ Daftar Pustaka

- Antognoli, V. dkk. (2025). Computer Vision in Dairy Farm Management: A Literature Review of Current Applications and Future Perspectives. *Animals*, 15(17): 2508.
- A. Bourazana, dkk (2007), Triposkiadis *Artificial intelligence* in heart failure: friend or foe? *J. Skoularigis*, AR 145. F.14 (1) (2024).
- Chang, H.S.C.; Ilham, N.; Rukmantara, A.; Wibisono, M.G.; Sisriyeni, D. A (2020). Review of Integrated Cattle Oil Palm Production in Malaysia, Papua New Guinea and Indonesia. *Australas. Agribus. Rev.*, 28, 1–27.
- Chapinal, N. dkk. (2007). Technical Note: Validation of a System for Monitoring Individual Feeding and Drinking Behavior and Intake in Group-Housed Cattle. *J. dairy Sci.*, 90 (2007), pp. 5732-5736.
- Dahlanuddin; Ningsih, B.S.; Poppi, D.P.; Anderson, S.T.; Quigley, S.P. Long-term growth of male and female Bali cattle fed *Sesbania grandiflora*. *Anim. Prod. Sci.* 2014, 54, 1615–1619
- Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (DAFF) 2023, *Indonesia beef supplier in Australia*, CY2023 data.

- El Moutaouakil, K. dkk. (2023). Digital Farming: A Survey on IoT-based Cattle Monitoring Systems and Dashboards. *Agris Online Papers in Economics and Informatics*, 15(2): 31–39.
- Gwaka, L. T. (2022). Computer Supported Livestock Systems: The Potential of Digital Platforms to Revitalise a Livestock System in Rural Zimbabwe. *PACM on Human-Computer Interaction*, Vol. 6, No. CSCW2, Article 360. Pages 1 – 28.
- Huzzey, D. (2007). J.M. Huzzey, D.M. Veira, D.M. Weary, M.A.G. von Keyserlingk Parturition behavior and dry matter intake identify dairy cows at risk for metritis *J. Dairy Sci.*, 90 (2007), pp. 3220-3233.
- Marian, D. (2025). Smart farming and *Artificial Intelligence* (AI): How can we ensure that animal welfare is a priority? *J. Applied Animal Behaviour Science*. Vol 283 (2025): 105519.
- Makokha C., Jaquez C. and Reid E. dkk. (2022). Innovations for pastoralists and agropastoralists in fragile and conflict-affected settings. *Proceedings of the ACM on HumanComputer Interaction*, Scoping Paper. SPARC.
- McDermott, S.J. Staal, H.A. Freeman, M. Herrero, J.A. Van de Steeg. (2010). Sustaining intensification of smallholder livestock systems in the tropics. *J. Livestock Sci.* Vol 130: 3, Pages 95-109.
- Mluba, H. S. dkk. (2024). Pattern Mining-Based Pig Behavior Analysis for Health and Welfare Monitoring. *Sensors*, 24(7): 2185.
- Murphy, 1992. M.R. Murphy. Symposium: Nutritional factors affecting animal water and waste quality. Water metabolism of dairy cows *J. Dairy Sci.*, 75 (1992), pp. 326-333.
- Panjaitan, T.; Fauzan, M.; Dahlanuddin, H.; Halliday, M.J.; Max Shelton, H. Growth of Bali Bulls Fattened with Forage Tree Legumes in Eastern Indonesia: *Leucaena leucocephala* in Sumbawa. In *Proceedings of the 22nd International Grassland Congress*, Sydney, Australia, 15–19 September 2013; pp. 601–602.
- Rohaeni, E.S.; Sumantri, I.; Yanti, N.D.; Hadi, S.N.; Hamdan, A.; Chang, C. Understanding the farming systems and cattle production in Tanah Laut, South Kalimantan. In *Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Yogyakarta, Indonesia, 23–25 September 2019; Vol 387.
- Rustinsyah, R. (2019). The significance of social relations in rural development: A case study of a beef-cattle farmer group in Indonesia. *J. Co-operative Organization and Management* Vol 7: 2100088.

Widi, T.S.M.; Widyas, N.; Damai, R.G.M.F. Weaning weight of Brahman cross (BX) and Bali cattle under intensive and oil palm plantation-cattle integrated systems. In Proceedings of the IOP Conference Series: *Earth and Environmental Science*, Yogyakarta, Indonesia, 23–25 September 2019; Volume 387, pp. 1–5

Strategi Peningkatan Produktivitas Sapi Lokal

Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt, M.Sc

Program Studi Agribisnis Peternakan, Politeknik Pembangunan Pertanian
Malang

Di banyak wilayah Sulawesi, usaha ternak sapi rakyat masih didominasi oleh sistem pemeliharaan ekstensif dengan pola diumbar atau digembalakan bebas. Pada sistem ini, ternak umumnya didominasi oleh Sapi Bali dan beberapa persilangannya memanfaatkan padang rumput alami, semak, serta vegetasi bawah tegakan di sekitar lahan terbuka, kebun, dan kawasan hutan sekunder sebagai sumber pakan utama. Pola pemeliharaan tersebut berkembang karena sesuai dengan kondisi agroekologi wilayah tropis, ketersediaan lahan relatif luas, serta keterbatasan modal peternak dalam penyediaan kandang permanen dan pakan tambahan.

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, populasi sapi potong di Sulawesi selama periode 2018–2024 menunjukkan dinamika yang fluktuatif. Populasi cenderung meningkat hingga sekitar tahun 2021, kemudian mengalami penurunan tajam pada 2023, dan mulai menunjukkan pemulihan pada 2024. Pola ini mencerminkan bahwa keberlanjutan usaha ternak sapi rakyat di Sulawesi sangat dipengaruhi oleh faktor ketersediaan pakan, kondisi agroekologi, gangguan penyakit, serta pola pemeliharaan tradisional yang masih didominasi sistem diumbar. Pada sistem ini, produktivitas ternak sangat terkait dengan kualitas padang penggembalaan dan kemampuan peternak dalam memanfaatkan hijauan lokal secara efisien.

Secara teknis, sistem diumbar memiliki beberapa keunggulan, antara lain biaya produksi yang rendah, kebutuhan tenaga kerja yang relatif kecil, serta kemampuan ternak untuk memanfaatkan hijauan lokal yang tersedia secara alami sepanjang musim. Dalam praktik lapangan, sapi dilepas pada pagi hingga sore hari untuk merumput, kemudian dikumpulkan kembali atau dibiarkan tetap berada di area penggembalaan yang diawasi secara sederhana. Sistem ini menjadikan ternak sangat bergantung pada dinamika kualitas dan kuantitas hijauan alami. Pada musim hujan, ketersediaan pakan umumnya mencukupi, namun pada musim kemarau kualitas hijauan menurun akibat meningkatnya proporsi serat kasar dan menurunnya kandungan protein.

Sapi lokal di Sulawesi memanfaatkan rumput alam, vegetasi semak, dan hijauan bawah tegakan sebagai komponen utama ransum hariannya. Dominasi rumput lapangan dengan kandungan protein yang relatif rendah menyebabkan pertumbuhan bobot badan berlangsung lambat apabila

tidak disertai suplementasi nutrisi. Di sisi lain, keberadaan vegetasi pohon dan leguminosa alami di sekitar area penggembalaan sebenarnya menyediakan potensi sumber protein yang dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan bila dikelola dengan baik.

Meskipun sistem diumbar tetap relevan bagi peternak rakyat, produktivitas ternak yang dihasilkan umumnya masih rendah. Pertambahan bobot badan harian cenderung terbatas karena fluktuasi kualitas pakan, tingginya aktivitas ternak saat merumput, serta belum optimalnya manajemen reproduksi dan kesehatan. Oleh karena itu, analisis terhadap kondisi sapi lokal pada sistem pemeliharaan diumbar di Sulawesi menjadi penting sebagai dasar penyusunan strategi peningkatan produktivitas yang tetap sesuai dengan karakteristik sumber daya lokal, terutama melalui pengelolaan padang penggembalaan, pemanfaatan hijauan berkualitas, dan suplementasi pakan berbasis bahan lokal.

➤ **Karakteristik Sistem Pemeliharaan Sapi Lokal di Sulawesi**

Di berbagai wilayah Sulawesi, usaha ternak sapi rakyat masih didominasi oleh sistem pemeliharaan ekstensif berbasis penggembalaan alami (umbaran). Dalam sistem ini, ternaku umumnya didominasi oleh Sapi Bali memanfaatkan padang rumput alami, vegetasi semak, dan hijauan bawah tegakan sebagai sumber pakan utama. Karakter utama sistem ini adalah rendahnya input produksi, minimnya penggunaan konsentrat, serta ketergantungan yang tinggi terhadap ketersediaan hijauan yang dipengaruhi oleh musim. Kondisi pemeliharaan sapi potong di wilayah Sulawesi tersaji pada Gambar 7.1.



Gambar 7.1 Kondisi pemeliharaan sapi bali di Sulawesi (Dokumen pribadi)

Sistem umbaran tetap menjadi pilihan utama peternak rakyat karena efisien dari sisi biaya, terutama pada wilayah yang memiliki akses lahan penggembalaan relatif luas. Namun demikian, produktivitas ternak dalam sistem ini cenderung lebih rendah dibandingkan sistem semi-intensif atau intensif. Hal tersebut terutama disebabkan oleh fluktuasi kualitas pakan, tekanan penggembalaan yang tidak terkontrol, dan keterbatasan intervensi nutrisi. Pada sistem sapi berbasis padang penggembalaan menunjukkan bahwa produktivitas ternak sangat ditentukan oleh kualitas hijauan, kapasitas tampung lahan, dan strategi pengelolaan pakan yang diterapkan.

➤ Kualitas Hijauan pada Sistem Penggembalaan

Ketersediaan hijauan pada sistem umbaran tidak selalu identik dengan kecukupan nutrisi. Pada awal pertumbuhan vegetatif, rumput lapangan umumnya memiliki kandungan protein kasar dan kecernaan yang relatif baik. Namun seiring bertambahnya umur tanaman, proporsi dinding sel meningkat, kandungan lignin bertambah, dan kualitas nutrisi menurun. Kondisi ini berimplikasi langsung terhadap performa ternak. Rumput tua cenderung menurunkan konsumsi bahan kering, menurunkan efisiensi fermentasi rumen, serta membatasi suplai energi dan protein untuk pertumbuhan jaringan tubuh. Akibatnya, pertambahan bobot badan harian sapi pada sistem penggembalaan tradisional umumnya relatif rendah. Beberapa vegetasi hijauan pakan pada area umbaran tersaji pada Gambar 7.2.

Pada pemeliharaan di wilayah Sulawesi, kondisi ini sering diperparah oleh pola penggembalaan terus-menerus (*continuous grazing*), di mana ternak merumput pada area yang sama tanpa periode pemulihan vegetasi. Beberapa literatur menunjukkan bahwa pengaturan tinggi hijauan, kapasitas tampung ternak (*stocking rate*), dan lama istirahat padang merupakan faktor yang sangat menentukan produktivitas penggembalaan. Padang yang diberi waktu pemulihan akan menghasilkan hijauan dengan kualitas nutrisi lebih baik, sehingga mendukung peningkatan konsumsi dan performa ternak. Berdasarkan foto hasil sampling di wilayah Desa Waitonipa, Kec. Seram Utara Timur Kobi Kab. Maluku Tengah (Gambar 1 dan 2). Sapi tampak cukup sehat, dengan kondisi tubuh sedang (*body condition score* $\pm 2,5-3$), menandakan ketersediaan pakan cukup namun belum optimal untuk penggemukan intensif. Berdasarkan hasil pengamatan secara langsung pada foto tersebut menggambarkan sistem peternakan tradisional berbasis pakan alami (*natural grazing system*) dengan ketergantungan utama pada rumput lapangan dan vegetasi sekitar hutan. Sistem ini efisien dari sisi biaya, tetapi kelemahannya kualitas nutrisi tidak stabil (tergantung musim).

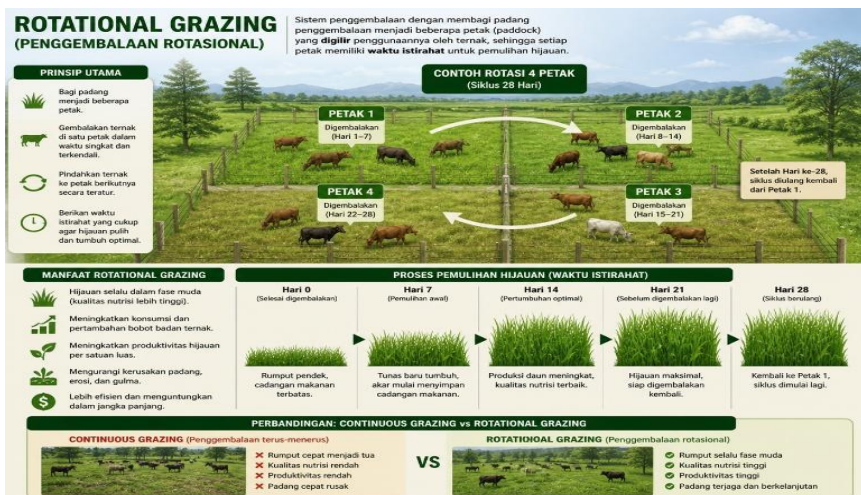


Gambar 7.2 Beberapa Vegetasi Hijauan Pakan Ternak di Sistem Umbaran

➤ Manajemen Penggembalaan dalam Peningkatan Produktivitas

Salah satu strategi yang paling konsisten direkomendasikan dalam sistem penggembalaan adalah rotational grazing. Sistem ini memungkinkan padang penggembalaan dibagi ke dalam beberapa petak, sehingga setiap area memiliki waktu istirahat sebelum digembalakan kembali.

Pada sistem umbaran di Sulawesi, penerapan penggembalaan rotasional memiliki beberapa keuntungan ilmiah dan praktis. Pertama, hijauan dipanen pada fase pertumbuhan yang lebih muda sehingga kandungan protein dan pencernaan lebih tinggi. Kedua, tekanan penggembalaan dapat didistribusikan lebih merata sehingga degradasi lahan dapat ditekan. Ketiga, produktivitas hijauan per satuan luas dapat dipertahankan dalam jangka panjang.



Gambar 7.3 Sistem Rotational Grazing pada Padang Penggembalaan

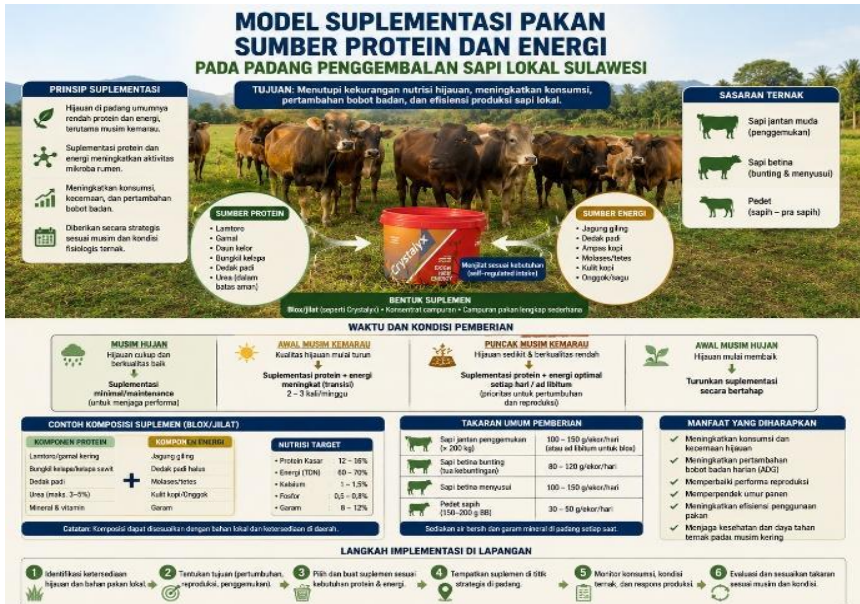
Pengelolaan penggembalaan yang baik mampu me-ningkatkan performa individual ternak sekaligus produktivitas lahan. Oleh karena itu, perbaikan manajemen penggembalaan merupakan strategi yang tepat diterapkan pada peternakan rakyat di Sulawesi. Sistem rotasi akan berhasil juga ditentukan jenis vegetasi tanaman beragam sehingga kandungan nutrisi bisa saling melengkapi.

➤ Strategi Suplementasi pada Sistem Umbaran

Sistem penggembalaan mampu menyediakan hijauan dalam jumlah relatif cukup pada musim tertentu, kualitas nutrisi yang tersedia tidak selalu memenuhi kebutuhan ternak untuk pertumbuhan optimal. Hal ini terutama terjadi pada musim kemarau ketika hijauan mengalami penurunan kandungan protein dan peningkatan serat kasar. Dalam kondisi tersebut, suplementasi pakan perlu dilakukan karena kebutuhan nutrisi tidak bisa tercukupi hanya dari padang penggembalaan. Dalam sistem penggembalaan, hijauan lapang umumnya mengalami penurunan kandungan protein kasar dan energi metabolisme seiring bertambahnya umur tanaman, terutama pada awal hingga puncak musim kemarau. Penurunan kualitas hijauan ini berdampak pada berkurangnya aktivitas mikroba rumen, menurunnya pencernaan serat, dan pada akhirnya menekan konsumsi bahan kering serta penambahan bobot badan harian.

Dalam peternakan rakyat di Sulawesi, bahan pakan lokal seperti dedak padi, ampas kopra, jagung giling, serta hijauan leguminosa merupakan pilihan suplementasi yang realistis dan ekonomis. Strategi suplementasi tidak harus diberikan dalam jumlah besar; penambahan nutrisi dalam jumlah moderat namun tepat waktu sering kali menghasilkan respons biologis yang signifikan. Model suplementasi pakan sumber protein dan energi dapat dilihat pada Gambar 7.4.

Model yang tersaji pada Gambar 7.4 membedakan secara jelas antara sumber protein dan sumber energi. Komponen protein diwakili oleh hijauan leguminosa seperti *Leucaena leucocephala* dan *Gliricidia sepium*, serta bahan konsentrat lokal seperti bungkil kelapa, dedak, dan daun kelor. Bahan-bahan tersebut berfungsi meningkatkan suplai nitrogen bagi mikroba rumen sehingga proses fermentasi hijauan basal berlangsung lebih efisien. Di sisi lain, komponen energi berasal dari bahan-bahan yang kaya karbohidrat mudah terfermentasi, seperti jagung giling, dedak padi, molases, ampas kopra, atau produk samping pati lokal seperti onggok dan sagu. Kombinasi protein dan energi ini penting karena peningkatan efisiensi pemanfaatan nutrisi di dalam rumen hanya terjadi apabila kedua komponen tersedia secara seimbang.



Gambar 7.4 Model Suplementasi Pakan Sumber Protein dan Energi

Secara fisiologis, model suplementasi ini menekankan waktu pemberian yang bersifat musiman. Pada musim hujan, ketika hijauan relatif melimpah dan berkualitas baik, suplementasi hanya diperlukan dalam jumlah minimal sebagai maintenance feeding. Sebaliknya, pada awal musim kemarau suplementasi mulai ditingkatkan untuk mengantisipasi penurunan kualitas hijauan, sedangkan pada puncak musim kemarau suplementasi menjadi faktor kunci untuk mempertahankan konsumsi, status tubuh, dan performa reproduksi. Pendekatan ini menunjukkan bahwa suplementasi bukan hanya penambahan pakan secara kuantitatif, melainkan strategi manajemen nutrisi yang disesuaikan dengan dinamika ekologi padang penggembalaan.

Pemberian suplementasi pakan penggembalaan juga harus memperhatikan kondisi fase ternak, seperti sapi jantan penggemukan, sapi bunting, sapi laktasi, dan pedet pascasapih. Kelompok-kelompok tersebut memiliki kebutuhan nutrisi lebih tinggi dibandingkan ternak dewasa pemeliharaan biasa. Dengan demikian, suplementasi strategis memungkinkan alokasi nutrisi yang lebih efisien sesuai fase fisiologis ternak, sehingga dapat meningkatkan efisiensi biologis dan ekonomi usaha. Dari perspektif manajemen pakan, bentuk suplementasi yang sederhana dan aplikatif di tingkat peternak, seperti blok nutrisi, jilatan mineral-energi, atau campuran konsentrat sederhana berbasis bahan lokal. Pendekatan ini sangat relevan untuk sistem peternakan rakyat di Sulawesi karena tidak menuntut perubahan besar pada pola pemeliharaan tradisional, namun tetap mampu memperbaiki keseimbangan nutrisi ransum.

➤ **Kesesuaian Genetik Sapi Lokal terhadap Lingkungan Penggembalaan**

Sebagian besar sapi yang dipelihara dalam sistem umbaran di Sulawesi merupakan sapi lokal yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi terhadap lingkungan tropis. Sapi Bali dikenal memiliki toleransi yang baik terhadap kualitas pakan yang fluktuatif, cekaman panas, serta sistem pemeliharaan dengan input rendah.

Produktivitas tidak hanya ditentukan oleh potensi genetik, tetapi juga oleh kesesuaian antara genotipe dan lingkungan produksi. Dalam lingkungan penggembalaan rakyat yang sangat bergantung pada hijauan alami, sapi lokal justru memiliki keunggulan adaptif yang sering kali lebih penting dibandingkan potensi pertumbuhan maksimum. Oleh karena itu, strategi peningkatan produktivitas pada sistem umbaran di Sulawesi sebaiknya lebih diarahkan pada optimalisasi manajemen pakan dan penggembalaan daripada semata-mata introduksi genetik baru yang belum tentu sesuai dengan kondisi agroekologi setempat.

➤ **Tantangan Adopsi Inovasi di Tingkat Peternak**

Walaupun berbagai strategi peningkatan produktivitas telah terbukti secara ilmiah, tingkat adopsinya di tingkat peternak rakyat masih relatif rendah. Hambatan utama meliputi keterbatasan akses informasi, minimnya layanan penyuluhan, rendahnya modal usaha, serta belum tersedianya rekomendasi teknologi yang spesifik lokasi. Kondisi tersebut menyebabkan praktik penggembalaan masih bersifat tradisional dan oportunistik. Peternak umumnya belum menerapkan perencanaan padang penggembalaan, konservasi hijauan, ataupun suplementasi berbasis kebutuhan nutrisi ternak.

Oleh sebab itu, peningkatan produktivitas tidak hanya membutuhkan inovasi teknis, tetapi juga pendekatan kelembagaan melalui penguatan penyuluhan, demonstrasi lapang, serta pengembangan model usaha berbasis sumber daya lokal. Strategi peningkatan produksi sapi lokal perlu menekankan bahwa keberhasilan penerapan teknologi sangat ditentukan oleh efektivitas transfer pengetahuan kepada produsen.

➤ **Implikasi terhadap Strategi Pengembangan Sapi Lokal di Sulawesi**

Berdasarkan keseluruhan pembahasan, dapat dipahami bahwa rendahnya produktivitas sapi lokal pada sistem umbaran di Sulawesi terutama berkaitan dengan ketidakstabilan kualitas hijauan dan belum optimalnya manajemen penggembalaan, bukan semata-mata karena keterbatasan genetik ternak.

Strategi peningkatan produktivitas yang paling sesuai bagi sistem peternakan rakyat adalah:

- a. Pengaturan rotasi padang penggembalaan,
- b. Suplementasi berbasis bahan pakan lokal,

- c. Integrasi leguminosa pohon ke dalam sistem penggembalaan,
- d. Optimalisasi keunggulan adaptif sapi lokal.

Pendekatan ini memungkinkan peningkatan produktivitas tanpa harus mengubah karakter dasar sistem usaha rakyat. Dengan demikian, pengembangan sapi lokal di Sulawesi sebaiknya diarahkan pada intensifikasi ekologis berbasis sumber daya lokal, yang mampu meningkatkan performa ternak sekaligus menjaga keberlanjutan sistem produksi.

➤ **Rangkuman**

Usaha ternak sapi lokal di Sulawesi pada umumnya masih didominasi oleh sistem pemeliharaan ekstensif berbasis penggembalaan alami atau sistem umbaran. Walaupun sistem ini memiliki keunggulan berupa biaya produksi yang relatif rendah dan kebutuhan tenaga kerja yang lebih sedikit, produktivitas ternak yang dihasilkan umumnya masih terbatas. Hal ini terutama disebabkan oleh tingginya ketergantungan terhadap kualitas hijauan alami yang sangat dipengaruhi oleh musim. Pada musim hujan hijauan relatif melimpah, sedangkan pada musim kemarau kualitas nutrisi menurun akibat meningkatnya kandungan serat kasar dan menurunnya kadar protein. Kondisi tersebut menyebabkan pertambahan bobot badan harian sapi relatif lambat.

Pola continuous grazing ini menyebabkan tanaman tidak memiliki waktu yang cukup untuk pulih, sehingga produktivitas padang menurun dan kualitas pakan semakin rendah. Dalam kondisi demikian, efisiensi fermentasi rumen menurun, konsumsi bahan kering berkurang, dan suplai energi serta protein untuk pertumbuhan jaringan tubuh menjadi terbatas. Oleh karena itu, pengelolaan padang penggembalaan menjadi salah satu aspek penting dalam strategi peningkatan produktivitas sapi lokal.

Salah satu strategi manajemen yang direkomendasikan adalah penerapan rotational grazing. Sistem ini membagi padang penggembalaan ke dalam beberapa petak sehingga setiap petak memiliki periode istirahat sebelum digunakan kembali. Dengan sistem rotasi, hijauan dapat dipanen pada fase pertumbuhan yang lebih muda sehingga kandungan nutrisinya lebih tinggi. Selain itu, tekanan penggembalaan menjadi lebih merata, degradasi lahan dapat ditekan, dan produktivitas hijauan per satuan luas dapat dipertahankan dalam jangka panjang. Pengelolaan rotasi yang baik juga perlu didukung oleh keragaman vegetasi, terutama keberadaan leguminosa yang dapat meningkatkan kualitas nutrisi hijauan.

Selain pengelolaan padang, suplementasi pakan berbasis bahan lokal merupakan strategi penting, terutama pada musim kemarau ketika kualitas hijauan menurun. Bahan pakan seperti dedak padi, ampas kopra, jagung giling, serta hijauan leguminosa dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi dan protein tambahan. Kombinasi keduanya penting untuk mendukung aktivitas mikroba rumen sehingga pencernaan pakan basal meningkat. Suplementasi yang diberikan secara tepat waktu, meskipun

dalam jumlah moderat, terbukti dapat membantu mempertahankan konsumsi pakan, kondisi tubuh, performa reproduksi, serta pertambahan bobot badan. Pendekatan ini menjadi semakin efektif apabila disesuaikan dengan fase fisiologis ternak, misalnya pada sapi bunting, sapi laktasi, sapi jantan penggemukan, maupun pedet pra sapih.

Secara genetik, sapi lokal seperti sapi Bali memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis, fluktuasi kualitas pakan, serta sistem pemeliharaan dengan input rendah. Karena itu, strategi pengembangan sapi lokal di Sulawesi sebaiknya tidak semata-mata bertumpu pada introduksi genetik baru, tetapi lebih diarahkan pada optimalisasi manajemen pakan, pengelolaan padang penggembalaan, dan pemanfaatan sumber daya lokal. Dengan demikian, peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui pendekatan intensifikasi ekologis, yaitu peningkatan performa ternak melalui rotasi padang, suplementasi berbasis bahan lokal, integrasi hijauan leguminosa, serta penguatan adopsi inovasi di tingkat peternak. Pendekatan ini dinilai paling sesuai untuk meningkatkan produktivitas sapi lokal secara berkelanjutan tanpa mengubah karakter dasar sistem peternakan rakyat.

➤ Daftar Pustaka

- Bilotto, F., Vibart, R., Wall, A., & Machado, C. F. (2021). Estimation of the inter-annual marginal value of additional feed and its replacement cost for *beef* cattle systems in the Flooding Pampas of Argentina. *Agricultural Systems*, 190, 103087.
- Coleman, S. W., Gunter, S. A., Sprinkle, J. E., & Neel, J. P. S. (2014). Difficulties associated with predicting forage intake by grazing *beef* cows. *Journal of Animal Science*, 92(6), 2755–2765.
- Cullen, B. R., Eckard, R. J., Timms, M., & Phelps, D. G. (2016). The effect of earlier mating and improving fertility on greenhouse gas emissions intensity of *beef* production in northern Australian herds. *The Rangeland Journal*, 38(1), 27–37.
- Edwards, J. P., Qasim, M., Bryant, R. H., dkk. (2024). On-animal sensors may predict paddock level pasture mass in rotationally grazed dairy systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, 218, 108650.
- Fernandes, M. H. M. D. R., & Tedeschi, L. O. (2025). ASAS-NANP symposium: Mathematical modeling in animal nutrition: Application of modeling innovations to support satellite remote sensing for sustainable grazing cattle management. *Journal of Animal Science*, 103(Suppl. 1).
- Franzluebbers, A. J. (2019). Cattle grazing effects on the environment: Greenhouse gas emissions and carbon footprint. In *Management Strategies for Sustainable Cattle Production in Southern Pastures* (pp. xx–xx). Academic Press.

- Franzluebbers, A. J. (2020). Cattle grazing effects on the environment: Greenhouse gas emissions and carbon footprint. In *Management Strategies for Sustainable Cattle Production in Southern Pastures* (pp. xx–xx). Academic Press.
- Greenwood, P. L., Valencia, P., Overs, L., dkk. (2014). New ways of measuring intake, efficiency and behaviour of grazing livestock. *Animal Production Science*, 54(10), 1796–1804.
- Johnson, T. H. (2018). Turning knowledge into practical benefit: A producer case-study increasing the return on investment in science. *Animal Production Science*, 58(5), 915–920.
- Michie, C., Andonovic, I., Davison, C., dkk. (2020). The *Internet of Things* enhancing animal welfare and farm operational efficiency. *Journal of Dairy Research*, 87(S1), 20–27.
- Mutiara, G. A., Periyadi, Alfarisi, M. R., dkk. (2025). Sensor fusion-based IoT framework for precision livestock monitoring and feed management. *International Journal of Advanced Technology and Engineering Exploration*, 12(118), 1–15.
- van der Linden, A., Oosting, S. J., van de Ven, G. W. J., dkk. (2018). Yield gap analysis of feed-crop livestock systems: The case of grass-based *beef* production in France. *Agricultural Systems*, 166, 1–12.
- Costa, C. M., Difante, G. S., Costa, A. B. G., dkk. (2021). Grazing intensity as a management strategy in tropical grasses for *beef* cattle production: A meta-analysis. *Animal*, 15(4), 100–118.
- Do Carmo, M., Genro, T. C. M., Cibils, A. F., & Soca, P. M. (2021). Herbage mass and allowance and animal genotype affect daily herbage intake, productivity, and efficiency of *beef* cows grazing native subtropical grassland. *Journal of Animal Science*, 99(6), skab123.
- Homem, B. G. C., Borges, L. P. C., de Lima, I. B. G., dkk. (2024). Forage peanut legume as a strategy for improving *beef* production without increasing livestock greenhouse gas emissions. *Animal*, 18(2), 101045.
- McIntosh, M. M., Spiegel, S. A., McIntosh, S. Z., dkk. (2023). Matching *beef* cattle breeds to the environment for desired outcomes in a changing climate: A systematic review. *Journal of Arid Environments*, 211, 104937.
- Reis, R. A., Ruggieri, A. C., Oliveira, A. A., dkk. (2012). Supplementation as a strategy for the production of *beef* quality in tropical pastures. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 13(3), 642–655.

- Thomsen, S. J., Poudel, S., Fike, J. H., & Pent, G. J. (2024). Heifer performance and body temperatures in open pasture versus silvopasture in mid-Atlantic USA. *Agroforestry Systems*, 98(1), 55–68.
- Vendramini, J. M. B., & Moriel, P. (2018). Forage management and concentrate supplementation effects on performance of *beef* calves. *Animal Production Science*, 58(8), 1425–1433.

Adaptasi Sapi Lokal terhadap Perubahan Iklim

Dr. Marlianasari Putri, S.Hut., M.Sc.
Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

Perubahan iklim global merupakan fenomena yang sangat dinamis dan memberikan tantangan signifikan bagi sektor pertanian, khususnya industri peternakan sapi perah. Kenaikan suhu rata-rata permukaan bumi, yang dipicu oleh emisi gas rumah kaca antropogenik, telah mengubah pola cuaca dan meningkatkan frekuensi kejadian ekstrem seperti gelombang panas dan kekeringan (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2021). Kondisi lingkungan ini secara langsung memengaruhi kenyamanan ternak dan keberlanjutan produksi pangan hewani di seluruh dunia (*Food and Agriculture Organization*, 2016).

Pengaruh iklim terhadap sapi dapat dikategorikan menjadi dampak langsung dan tidak langsung. Dampak langsung terjadi ketika variabel iklim seperti suhu udara, kelembapan, radiasi matahari, dan kecepatan angin memengaruhi keseimbangan panas tubuh ternak. Sapi perah memiliki zona kenyamanan termal tertentu, di mana di luar batas tersebut, ternak mulai mengalami cekaman panas atau *heat stress* yang mengganggu fungsi fisiologis normalnya (Bernabucci dkk., 2023). Dalam aspek pertumbuhan, iklim memengaruhi laju pertambahan bobot badan melalui pengalihan sumber daya energi. Ketika terpapar suhu tinggi, sapi akan mengaktifkan mekanisme termoregulasi seperti peningkatan laju respirasi dan berkeringat untuk membuang panas tubuh. Akibatnya, energi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan jaringan tubuh dialihkan untuk mempertahankan suhu tubuh inti agar tetap stabil, yang pada gilirannya memperlambat laju pertumbuhan ternak muda (Pontiggia dkk., 2023).

Perkembangan sapi juga sangat sensitif terhadap perubahan iklim. Cekaman panas yang berkepanjangan dapat menyebabkan keterlambatan dewasa kelamin dan dewasa tubuh. Ketidaknyamanan termal mengganggu sistem endokrin dan metabolisme glukosa, yang sangat krusial bagi kematangan organ reproduksi serta kesiapan sapi dara untuk memasuki masa kebuntingan pertama secara normal (Bernabucci dkk., 2023). Selain itu, produksi susu merupakan aspek yang paling rentan terhadap pengaruh iklim, terutama melalui indikator *Temperature-Humidity Index* (THI). Ketika nilai THI melampaui ambang batas tertentu (umumnya di atas 68–72), produksi susu akan mengalami penurunan yang signifikan (Chagunda, 2024). Hal ini disebabkan oleh hambatan langsung pada sintesis air susu di kelenjar mammae serta perubahan metabolisme

pasca-penyerapan nutrisi yang mengurangi efisiensi produksi (Chen dkk., 2024).

Perubahan iklim juga berdampak langsung terhadap performa produksi sapi potong melalui penurunan konsumsi pakan, laju pertumbuhan, efisiensi konversi pakan, serta kualitas karkas. Pada kondisi cekaman panas, sapi cenderung mengurangi aktivitas makan untuk menekan produksi panas metabolik, sehingga asupan energi dan nutrisi menjadi tidak mencukupi bagi pertumbuhan optimal. Kondisi tersebut diikuti oleh peningkatan kebutuhan energi untuk mempertahankan homeostasis tubuh, yang pada akhirnya menyebabkan penurunan pertambahan bobot badan harian (*average daily gain/ADG*) dan efisiensi pemanfaatan pakan. Dalam jangka panjang, cekaman panas kronis juga dapat meningkatkan stres oksidatif, mengubah keseimbangan hormonal, serta mengganggu metabolisme protein dan lipid, sehingga produktivitas sapi potong mengalami penurunan secara nyata (Bernabucci dkk., 2023; Chen dkk., 2024).

Meskipun demikian, berbagai bangsa sapi lokal di daerah tropis memiliki kemampuan adaptasi yang relatif lebih baik dibandingkan bangsa sapi eksotik karena telah mengalami proses seleksi alami dalam lingkungan berciri suhu tinggi, kelembapan tinggi, serta fluktuasi ketersediaan pakan selama waktu yang panjang. Adaptasi tersebut tercermin pada kemampuan mempertahankan suhu tubuh melalui mekanisme termoregulasi yang lebih efisien, seperti peningkatan frekuensi respirasi, aktivitas berkeringat, karakteristik kulit dan rambut, serta respons fisiologis dan molekuler terhadap cekaman panas. Selain itu, sapi lokal umumnya memiliki efisiensi pemanfaatan pakan berserat rendah kualitas yang lebih baik dan toleransi yang lebih tinggi terhadap tekanan lingkungan tropis, sehingga mampu mempertahankan fungsi reproduksi dan produktivitas meskipun pada tingkat produksi yang tidak setinggi sapi-sapi hasil seleksi intensif. Oleh karena itu, konservasi dan pemanfaatan sumber daya genetik sapi lokal menjadi strategi penting dalam membangun sistem peternakan yang lebih tangguh terhadap perubahan iklim.

Perubahan iklim diperkirakan akan menjadi salah satu tantangan terbesar bagi pengembangan usaha sapi potong di kawasan tropis. Peningkatan suhu lingkungan, perubahan pola curah hujan, serta semakin seringnya kejadian cuaca ekstrem tidak hanya meningkatkan risiko cekaman panas pada ternak, tetapi juga menurunkan kuantitas dan kualitas hijauan pakan, memperbesar tekanan penyakit, serta mengganggu efisiensi sistem produksi daging. Kombinasi berbagai faktor tersebut dapat menyebabkan penurunan konsumsi pakan, laju pertumbuhan, performa reproduksi, dan produktivitas ternak, sehingga berdampak pada menurunnya ketersediaan protein hewani dan keberlanjutan usaha peternakan. Oleh karena itu, pengembangan strategi adaptasi yang efektif menjadi komponen penting dalam menjaga

produktivitas sapi potong sekaligus memperkuat ketahanan pangan di tengah perubahan iklim global (IPCC, 2022; Thornton dkk., 2022).

Dalam konteks tersebut, sapi potong lokal memiliki posisi yang sangat strategis karena telah beradaptasi secara evolusioner terhadap kondisi agroekosistem tropis selama ratusan hingga ribuan tahun. Dibandingkan dengan bangsa sapi eksotik, sapi potong lokal umumnya memiliki toleransi yang lebih tinggi terhadap suhu dan kelembapan tinggi, kemampuan memanfaatkan pakan berkualitas rendah, serta ketahanan yang lebih baik terhadap berbagai penyakit dan tekanan lingkungan. Meskipun potensi pertumbuhan dan produksi dagingnya relatif lebih rendah dibandingkan beberapa bangsa sapi hasil seleksi intensif, sifat-sifat adaptif tersebut menjadikan sapi potong lokal sebagai sumber daya genetik yang sangat penting dalam mendukung sistem peternakan yang resilien terhadap perubahan iklim. Oleh sebab itu, pemahaman mengenai mekanisme adaptasi fisiologis, morfologis, perilaku, dan genetik pada sapi potong lokal menjadi dasar ilmiah yang penting untuk mendukung program konservasi, pemuliaan, dan pengembangan ternak yang adaptif, produktif, serta berkelanjutan di masa depan (FAO, 2015; Bernabucci dkk., 2023).

➤ Rincian Pembahasan Materi

Sektor peternakan sapi perah merupakan pilar penting dalam menjaga ketahanan pangan global, di mana permintaan terhadap produk susu terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi manusia. Di negara-negara berkembang yang sebagian besar berada di wilayah tropis, sapi perah memainkan peran ganda sebagai sumber nutrisi protein hewani sekaligus penyangga ekonomi bagi rumah tangga petani kecil. Namun, tantangan terbesar bagi produktivitas di wilayah ini adalah kondisi klimatologi atau iklim yang dinamis.

Iklim merupakan kumpulan kondisi cuaca seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan radiasi matahari yang berlaku di suatu daerah dalam jangka waktu lama. Di negara tropis seperti Indonesia, fluktuasi iklim sering kali menjadi faktor pembatas yang signifikan dalam mencapai potensi genetik sapi perah yang optimal. Pengaruh iklim terhadap ternak dapat terjadi secara langsung melalui perubahan fungsi tubuh (fisiologis) maupun tidak langsung melalui ketersediaan sumber daya seperti pakan dan air. Berikut dijelaskan beberapa faktor perubahan iklim yang dapat memengaruhi sapi perah di Indonesia:

Cekaman Panas dan Indeks Suhu-Kelembapan (THI)

Faktor klimatologi yang paling berpengaruh terhadap sapi perah di wilayah tropis adalah suhu dan kelembapan udara. Sapi perah memiliki apa yang disebut sebagai zona kenyamanan termal, yaitu kisaran suhu di mana ternak dapat mempertahankan suhu tubuh normal tanpa mengeluarkan energi ekstra. Cekaman panas (*heat stress*) merupakan salah satu faktor lingkungan utama yang memengaruhi produktivitas sapi perah di wilayah tropis seperti Indonesia. Kondisi iklim yang ditandai oleh suhu tinggi dan

kelembapan relatif tinggi menyebabkan sapi perah berada di luar zona kenyamanan termalnya dalam waktu yang cukup lama. Akibatnya, ternak mengalami gangguan fisiologis yang berdampak pada penurunan performa produksi dan reproduksi. Fenomena ini menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya suhu global akibat perubahan iklim yang memperburuk kondisi lingkungan peternakan (*Intergovernmental Panel on Climate Change*, 2021; Herbut dkk., 2019).

Perubahan iklim telah meningkatkan frekuensi, intensitas, dan durasi kejadian cekaman panas (*heat stress*) pada ternak di berbagai wilayah dunia, terutama di kawasan tropis dan subtropis. Peningkatan suhu udara yang disertai kelembapan relatif tinggi menyebabkan berkurangnya kemampuan ternak untuk melepaskan panas tubuh ke lingkungan, sehingga keseimbangan antara produksi panas metabolik dan kehilangan panas menjadi terganggu. Kondisi ini memicu akumulasi panas di dalam tubuh (*heat load*) yang berdampak pada perubahan fisiologis, metabolisme, dan perilaku ternak sebagai upaya mempertahankan homeostasis. Pada sapi potong lokal, meskipun secara genetik memiliki toleransi panas yang lebih baik dibandingkan bangsa sapi eksotik, paparan cekaman panas yang berlangsung terus-menerus tetap berpotensi menurunkan performa produksi, reproduksi, dan efisiensi pemanfaatan pakan apabila kapasitas adaptasi fisiologis telah terlampaui (Bernabucci dkk., 2023; IPCC, 2022).

Untuk mengukur tingkat risiko cekaman panas pada ternak, para peneliti umumnya menggunakan *Temperature-Humidity Index* (THI) sebagai indikator yang mengintegrasikan pengaruh suhu udara dan kelembapan relatif terhadap kenyamanan termal ternak. THI telah menjadi indeks yang paling luas digunakan dalam peternakan karena mampu memberikan gambaran sederhana mengenai tingkat tekanan lingkungan yang dialami ternak. Semakin tinggi nilai THI, semakin besar pula beban panas yang harus diatasi oleh mekanisme termoregulasi tubuh. Pada sapi, nilai THI di bawah kisaran 68 umumnya masih berada pada zona nyaman, sedangkan nilai di atas 72 mulai menunjukkan kondisi cekaman panas ringan hingga sedang. Apabila THI terus meningkat hingga melebihi 78–80, ternak berisiko mengalami cekaman panas berat yang dapat mengganggu fungsi fisiologis maupun produktivitasnya. Meskipun ambang batas tersebut dapat berbeda antarbangsa sapi, THI tetap menjadi indikator utama dalam mengevaluasi dampak perubahan iklim terhadap sistem produksi sapi potong (Dikmen & Hansen, 2009; Bernabucci dkk., 2023).

Selain dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan udara, tingkat cekaman panas yang dialami sapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan lainnya, seperti radiasi matahari, kecepatan angin, lama paparan panas, kepadatan kandang, dan karakteristik individu ternak. Radiasi matahari secara langsung meningkatkan akumulasi panas tubuh, sedangkan rendahnya kecepatan angin menghambat pelepasan panas melalui proses konveksi dan evaporasi. Di sisi lain, faktor intrinsik seperti

umur, bobot badan, tingkat aktivitas, status fisiologis, kondisi kesehatan, serta karakteristik genetik turut menentukan kemampuan ternak dalam mempertahankan keseimbangan suhu tubuh. Oleh karena itu, penilaian terhadap cekaman panas tidak hanya bergantung pada nilai THI semata, tetapi juga perlu mempertimbangkan interaksi kompleks antara faktor lingkungan dan kapasitas adaptasi biologis setiap individu ternak (Collier dkk., 2019; Polsky & von Keyserlingk, 2017).

Bagi negara beriklim tropis seperti Indonesia, peningkatan nilai THI menjadi tantangan yang semakin nyata bagi pengembangan sapi potong lokal. Sebagian besar wilayah Indonesia memiliki suhu harian berkisar 27–34°C dengan kelembapan relatif yang sering melebihi 70%, sehingga kondisi lingkungan tersebut berpotensi menghasilkan nilai THI yang berada pada kategori cekaman panas selama sebagian besar waktu dalam setahun. Kondisi ini diperkirakan akan semakin intensif seiring meningkatnya suhu global akibat perubahan iklim. Meskipun sapi potong lokal seperti sapi Bali, sapi Peranakan Ongole (PO), sapi Madura, dan sapi Aceh telah berkembang melalui proses adaptasi jangka panjang terhadap lingkungan tropis, peningkatan tekanan panas yang semakin ekstrem tetap dapat melampaui kapasitas adaptasi alaminya. Oleh karena itu, pemahaman mengenai karakteristik cekaman panas dan dinamika THI menjadi dasar yang sangat penting dalam merancang strategi adaptasi untuk mempertahankan produktivitas dan keberlanjutan sistem peternakan sapi potong lokal pada masa mendatang (IPCC, 2022; FAO, 2023).

Dampak Fisiologis terhadap Sapi Potong Lokal

Fungsi fisiologis sapi potong lokal sangat bergantung pada kemampuannya mempertahankan keseimbangan suhu tubuh (*thermal homeostasis*) dalam menghadapi perubahan kondisi lingkungan. Pada kondisi normal, panas yang dihasilkan dari proses metabolisme dapat dilepaskan melalui mekanisme radiasi, konduksi, konveksi, dan evaporasi sehingga suhu tubuh tetap berada pada kisaran fisiologis yang optimal. Namun, peningkatan suhu lingkungan akibat perubahan iklim, terutama ketika disertai kelembapan udara yang tinggi, akan mengurangi efektivitas mekanisme pelepasan panas tersebut. Akibatnya, terjadi akumulasi panas tubuh (*heat load*) yang memicu berbagai respons kompensasi, seperti peningkatan frekuensi respirasi (*panting*), denyut jantung, aktivitas berkeringat, serta vasodilatasi pembuluh darah perifer untuk meningkatkan pelepasan panas ke lingkungan. Respon-respon tersebut merupakan mekanisme adaptif awal yang bertujuan mempertahankan homeostasis, tetapi memerlukan energi tambahan sehingga meningkatkan kebutuhan metabolik ternak (Collier dkk., 2019).

Apabila cekaman panas berlangsung secara berkepanjangan, respons fisiologis berkembang menjadi perubahan metabolisme dan endokrin yang lebih kompleks. Aktivasi poros hipotalamus–hipofisis–adrenal (*hypothalamic–pituitary–adrenal axis*) meningkatkan sekresi

hormon kortisol sebagai respons terhadap stres lingkungan. Di sisi lain, konsentrasi hormon tiroid, terutama triiodotironin (T3) dan tiroksin (T4), cenderung menurun untuk mengurangi produksi panas metabolik. Perubahan hormonal tersebut diikuti oleh penurunan konsumsi pakan, perubahan metabolisme glukosa, lipid, dan protein, serta pergeseran pemanfaatan energi dari proses pertumbuhan menuju mekanisme pemeliharaan fungsi vital tubuh. Kondisi ini menyebabkan efisiensi metabolisme menurun sehingga energi yang tersedia untuk pertumbuhan jaringan otot dan produksi menjadi semakin terbatas (Bernabucci dkk., 2023; Chen dkk., 2024).

Gangguan keseimbangan energi akibat cekaman panas memberikan konsekuensi langsung terhadap performa pertumbuhan dan reproduksi sapi potong lokal. Penurunan konsumsi bahan kering (*dry matter intake*) mengakibatkan berkurangnya pasokan nutrisi yang diperlukan untuk sintesis protein otot, sehingga laju penambahan bobot badan harian (*average daily gain*) menurun. Selain itu, stres panas juga memengaruhi fungsi reproduksi melalui penurunan sekresi hormon reproduksi, terganggunya perkembangan folikel ovarium, menurunnya kualitas oosit, serta berkurangnya kualitas semen pada pejantan. Pada sapi betina, kondisi tersebut dapat menyebabkan rendahnya tingkat konsepsi, meningkatnya kematian embrio dini, dan memanjangnya interval beranak, sedangkan pada pejantan terjadi penurunan motilitas dan viabilitas spermatozoa akibat meningkatnya suhu testis. Meskipun sapi potong lokal memiliki toleransi panas yang relatif lebih baik dibandingkan sapi eksotik, tekanan panas yang terus meningkat tetap berpotensi menurunkan efisiensi reproduksi apabila melebihi kapasitas adaptasi fisiologisnya (Hansen, 2020; Bernabucci dkk., 2023).

Selain mengganggu regulasi hormonal, cekaman panas juga meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang memicu terjadinya stres oksidatif pada tingkat seluler. Akumulasi ROS yang berlebihan dapat merusak membran sel, protein, lipid, dan DNA apabila tidak diimbangi oleh sistem antioksidan endogen. Kerusakan tersebut menyebabkan menurunnya efisiensi metabolisme, melemahnya sistem imun, serta meningkatnya kerentanan terhadap penyakit infeksi maupun gangguan metabolik. Dalam jangka panjang, kombinasi antara penurunan konsumsi pakan, gangguan endokrin, dan stres oksidatif akan berkontribusi terhadap menurunnya efisiensi konversi pakan, kualitas karkas, serta produktivitas sapi potong secara keseluruhan. Oleh karena itu, kemampuan sapi potong lokal dalam mempertahankan homeostasis fisiologis dan mengendalikan stres oksidatif menjadi salah satu indikator penting ketahanan ternak terhadap dampak perubahan iklim (Slimen dkk., 2016).

Tabel 8.1 Respons Fisiologi Sapi Potong Lokal terhadap Perubahan Iklim

Komponen fisiologis	Respons akibat cekaman panas	Dampak pada sapi potong lokal
Respirasi	Meningkat	Meningkatkan kehilangan panas melalui evaporasi
Denyut jantung	Meningkat	Distribusi panas ke perifer lebih cepat
Kortisol	Meningkat	Mengalihkan energi untuk respons stres
Hormon tiroid (T3/T4)	Menurun	Menurunkan produksi panas metabolik
Konsumsi pakan	Menurun	Menurunkan pertumbuhan dan efisiensi pakan
ROS	Meningkat	Memicu stres oksidatif dan menurunkan imunitas

Dampak Perubahan Iklim terhadap Kualitas Daging Sapi Potong Lokal

Kualitas daging merupakan salah satu indikator utama keberhasilan produksi sapi potong karena menentukan nilai ekonomi, preferensi konsumen, serta daya saing produk di pasar. Perubahan iklim yang memicu peningkatan suhu lingkungan dan kejadian cekaman panas berkepanjangan tidak hanya memengaruhi pertumbuhan dan performa reproduksi ternak, tetapi juga memberikan dampak yang signifikan terhadap karakteristik karkas dan mutu daging. Respon fisiologis terhadap cekaman panas mengubah keseimbangan metabolisme energi, sintesis protein, serta deposisi jaringan otot dan lemak, sehingga memengaruhi kualitas daging sejak fase sebelum pemotongan (*pre-slaughter*). Akibatnya, perubahan iklim menjadi salah satu faktor lingkungan yang semakin diperhitungkan dalam upaya mempertahankan mutu produk daging sapi, khususnya pada sistem peternakan di wilayah tropis (Hocquette dkk., 2018).

Cekaman panas kronis menyebabkan penurunan konsumsi pakan dan mengalihkan penggunaan energi dari proses pertumbuhan menuju mekanisme termoregulasi. Kondisi tersebut menghambat sintesis protein otot, mengurangi deposisi jaringan otot, dan meningkatkan pemecahan protein sebagai sumber energi, sehingga pertambahan bobot badan dan bobot karkas menjadi lebih rendah. Selain itu, efisiensi konversi pakan yang menurun berimplikasi pada berkurangnya luas area otot (*loin eye area*) serta perubahan distribusi jaringan lemak subkutan maupun intramuskular. Pada sapi potong lokal, kemampuan adaptasi terhadap suhu tinggi memang dapat mengurangi dampak negatif tersebut dibandingkan bangsa sapi eksotik, namun paparan cekaman panas yang berlangsung lama tetap berpotensi menurunkan persentase karkas dan nilai ekonominya (Nardone dkk., 2010).

Selain memengaruhi karakteristik karkas, perubahan iklim juga berdampak terhadap sifat fisik dan kimia daging. Stres fisiologis yang dialami ternak sebelum pemotongan menyebabkan perubahan metabolisme glikogen otot yang berperan penting dalam proses penurunan pH pascamortem. Cadangan glikogen yang rendah dapat menghasilkan nilai pH akhir (*ultimate pH*) yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan risiko terbentuknya daging berkarakteristik *dark, firm, and dry* (DFD). Daging DFD memiliki warna lebih gelap, tekstur lebih padat, daya ikat air yang tinggi, dan umur simpan yang lebih pendek akibat meningkatnya kerentanan terhadap pertumbuhan mikroorganisme. Sebaliknya, perubahan metabolisme yang sangat cepat juga dapat memengaruhi keempukan, susut masak (*cooking loss*), serta kapasitas menahan air (*water holding capacity*) yang menjadi parameter utama dalam penilaian mutu daging (Warner dkk., 2022; Ferguson & Warner, 2008).

Peningkatan suhu lingkungan juga berkontribusi terhadap terbentuknya stres oksidatif yang memengaruhi stabilitas komponen biokimia daging. Produksi *reactive oxygen species* (ROS) yang berlebihan dapat mempercepat oksidasi lipid dan protein, sehingga menurunkan kestabilan warna, cita rasa, aroma, dan nilai gizi daging selama penyimpanan. Oksidasi lipid menghasilkan senyawa volatil yang mempercepat ketengikan (*rancidity*), sedangkan oksidasi protein dapat mengurangi keempukan dan nilai biologis protein daging. Oleh karena itu, kemampuan sapi potong lokal dalam mempertahankan keseimbangan antioksidan endogen selama mengalami cekaman panas menjadi faktor penting yang menentukan kualitas akhir produk daging. Bangsa sapi tropis yang lebih adaptif terhadap lingkungan panas cenderung mengalami kerusakan oksidatif yang lebih rendah dibandingkan bangsa sapi yang kurang toleran, meskipun respons tersebut masih dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan, nutrisi, dan kondisi sebelum pemotongan (Liu dkk., 2021).

Penurunan kualitas karkas dan mutu daging akibat perubahan iklim tidak hanya berdampak pada produktivitas peternak, tetapi juga memengaruhi efisiensi rantai pasok dan daya saing industri daging sapi. Karkas dengan bobot rendah, kualitas daging yang tidak konsisten, serta meningkatnya risiko kerusakan selama penyimpanan dapat menurunkan nilai jual dan mengurangi kepercayaan konsumen. Dalam konteks Indonesia, pengembangan sapi potong lokal yang memiliki toleransi lebih baik terhadap cekaman panas perlu diintegrasikan dengan penerapan manajemen pemeliharaan yang adaptif, perbaikan nutrisi, serta program pemuliaan berbasis sifat toleransi panas agar produktivitas dan kualitas daging tetap terjaga di tengah perubahan iklim. Dengan demikian, peningkatan kualitas daging tidak hanya bergantung pada potensi genetik ternak, tetapi juga pada kemampuan sistem produksi dalam mengantisipasi dampak perubahan lingkungan secara berkelanjutan.

Berikut dirangkum melalui tabel di bawah ini tentang dampak perubahan iklim terhadap kualitas daging sapi potong lokal.

Tabel 8.2 Dampak Perubahan Iklim terhadap Kualitas Daging

Dampak perubahan iklim	Mekanisme biologis	Dampak pada kualitas daging
Cekaman panas	Penurunan konsumsi pakan	Bobot potong dan bobot karkas menurun
Gangguan metabolisme	Penurunan sintesis protein otot	Massa otot berkurang, persentase karkas menurun
Deplesi glikogen	pH akhir meningkat	Risiko daging DFD meningkat
Stres oksidatif	Oksidasi lipid dan protein	Warna, aroma, keempukan, dan umur simpan menurun
Gangguan deposisi lemak	Marbling berkurang	Palatabilitas dan nilai ekonomi menurun

Strategi Adaptasi sektor Peternakan Sapi Perah

Pada peternakan daerah tropis termasuk Indonesia, peternak perlu menerapkan berbagai strategi adaptasi yang berfokus pada pengelolaan lingkungan kandang. Penyediaan naungan alami seperti pohon perindang merupakan salah satu metode sederhana namun efektif dalam mengurangi paparan radiasi matahari langsung terhadap tubuh sapi. Naungan dapat menurunkan suhu permukaan tubuh ternak serta mengurangi beban panas yang diterima dari lingkungan. Selain itu, desain kandang yang baik harus memperhatikan orientasi bangunan, ketinggian atap, serta sistem ventilasi alami agar sirkulasi udara dapat berlangsung optimal dan panas tidak terperangkap di dalam kandang. *Food and Agriculture Organization* (2019), modifikasi lingkungan fisik merupakan langkah awal yang paling penting dalam mengurangi dampak cekaman panas pada ternak.

Perubahan iklim menuntut adanya transformasi sistem peternakan sapi potong dari pendekatan produksi konvensional menuju sistem yang lebih adaptif, efisien, dan berkelanjutan. Adaptasi tidak lagi dipahami sebagai respons jangka pendek terhadap peningkatan suhu lingkungan, tetapi sebagai strategi jangka panjang untuk mempertahankan produktivitas ternak, kesejahteraan hewan, dan keberlanjutan usaha peternakan di tengah dinamika iklim yang semakin tidak menentu. Dalam konteks tersebut, strategi adaptasi perlu diterapkan secara terintegrasi

melalui pengelolaan ternak, penyediaan pakan dan air, perbaikan lingkungan pemeliharaan, pemanfaatan sumber daya genetik lokal, serta dukungan kebijakan yang mampu meningkatkan ketahanan sistem peternakan terhadap berbagai tekanan iklim. Pendekatan yang komprehensif ini dikenal sebagai *climate-smart livestock production*, yaitu sistem produksi yang mampu meningkatkan produktivitas sekaligus memperkuat kapasitas adaptasi terhadap perubahan iklim (FAO, 2023; IPCC, 2022).

Salah satu strategi adaptasi yang paling efektif adalah memperbaiki manajemen pemeliharaan untuk mengurangi paparan cekaman panas pada ternak. Penyediaan naungan alami maupun buatan, peningkatan ventilasi kandang, penggunaan atap dengan kemampuan refleksi panas yang baik, serta pengaturan kepadatan ternak dapat membantu menurunkan beban panas yang diterima sapi. Selain itu, penyesuaian waktu pemberian pakan pada pagi dan sore hari ketika suhu lingkungan lebih rendah terbukti mampu meningkatkan konsumsi bahan kering dan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Ketersediaan air minum yang bersih, segar, dan dalam jumlah yang memadai juga menjadi faktor penting karena kebutuhan air meningkat secara signifikan selama periode cekaman panas. Penerapan praktik-praktik manajemen tersebut relatif mudah dilakukan oleh peternak dan memberikan dampak nyata dalam mempertahankan kesehatan serta produktivitas sapi potong lokal (Bernabucci dkk., 2023; Polsky & von Keyserlingk, 2017).

Perbaikan strategi nutrisi merupakan komponen penting dalam meningkatkan ketahanan sapi potong lokal terhadap perubahan iklim. Penurunan konsumsi pakan selama cekaman panas menyebabkan ternak mengalami defisit energi dan nutrisi, sehingga formulasi ransum perlu disesuaikan agar memiliki kepadatan nutrisi yang lebih tinggi tanpa meningkatkan produksi panas metabolik secara berlebihan. Pemanfaatan hijauan berkualitas, silase, leguminosa, serta limbah pertanian yang telah diproses dapat membantu menjaga ketersediaan pakan sepanjang tahun, terutama pada musim kemarau yang semakin panjang. Selain itu, suplementasi mineral, vitamin, dan senyawa antioksidan seperti vitamin E, selenium, atau fitobiotik dilaporkan mampu mengurangi dampak stres oksidatif dan mendukung fungsi imun ternak selama mengalami cekaman panas. Dengan demikian, strategi nutrisi tidak hanya bertujuan mempertahankan performa produksi, tetapi juga meningkatkan kapasitas adaptasi fisiologis sapi terhadap perubahan lingkungan (Thornton dkk., 2022; Slimen dkk., 2016).

Salah satu strategi adaptasi yang memiliki prospek jangka panjang adalah optimalisasi pemanfaatan sapi potong lokal sebagai sumber daya genetik yang telah beradaptasi dengan lingkungan tropis. Bangsa-bangsa seperti sapi Bali, sapi Peranakan Ongole (PO), sapi Madura, dan sapi Aceh memiliki karakteristik adaptif berupa toleransi yang lebih tinggi terhadap suhu dan kelembapan tinggi, kemampuan memanfaatkan pakan berkualitas rendah, serta ketahanan yang relatif lebih baik terhadap

penyakit dibandingkan beberapa bangsa sapi eksotik. Keunggulan tersebut perlu dimanfaatkan melalui program konservasi plasma nutfah, seleksi berbasis sifat adaptif, dan pemuliaan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produktivitas, tetapi juga mempertahankan kemampuan adaptasi terhadap tekanan iklim. Pendekatan ini menjadi semakin penting karena perubahan iklim diperkirakan akan meningkatkan nilai strategis sumber daya genetik lokal sebagai fondasi pembangunan peternakan yang tangguh dan berkelanjutan (FAO, 2015).

Strategi adaptasi juga perlu didukung oleh inovasi teknologi dan kebijakan yang mampu memperkuat kapasitas peternak dalam menghadapi perubahan iklim. Pengembangan sistem pemantauan mikroklimat kandang, penggunaan sensor untuk memonitor suhu tubuh dan perilaku ternak, pemanfaatan teknologi *precision livestock farming*, serta sistem peringatan dini terhadap kejadian cekaman panas dapat membantu peternak mengambil keputusan secara lebih cepat dan tepat. Di sisi lain, pemerintah memiliki peran penting dalam menyediakan layanan penyuluhan, memperkuat akses terhadap teknologi adaptasi, mendorong konservasi sumber daya genetik ternak lokal, serta mengintegrasikan isu perubahan iklim ke dalam kebijakan pembangunan peternakan nasional. Sinergi antara inovasi teknologi, penguatan kapasitas peternak, dan dukungan kebijakan akan menjadi fondasi utama dalam mewujudkan sistem peternakan sapi potong lokal yang lebih resilien, produktif, dan berkelanjutan di masa depan (IPCC, 2022; FAO, 2023).

➤ **Rangkuman**

Bagian ini berisi Kesimpulan dan harapan masa depan bagi para peternak sapi potong lokal di Indonesia, kaitannya dengan dampak perubahan iklim.

Perubahan iklim telah menjadi tantangan yang semakin nyata bagi sektor peternakan sapi potong, terutama di wilayah tropis yang dicirikan oleh suhu udara dan kelembapan relatif yang tinggi. Peningkatan intensitas cekaman panas akibat kenaikan nilai *Temperature-Humidity Index* (THI) mengganggu keseimbangan termal ternak dan memicu berbagai respons fisiologis untuk mempertahankan homeostasis. Meskipun mekanisme tersebut merupakan bentuk adaptasi alami, paparan cekaman panas yang berlangsung secara terus-menerus dapat melampaui kapasitas fisiologis ternak sehingga berdampak pada penurunan performa produksi, efisiensi reproduksi, dan kesehatan secara keseluruhan.

Dampak perubahan iklim terhadap sapi potong lokal tidak hanya terjadi melalui respons fisiologis secara langsung, tetapi juga melalui perubahan kondisi lingkungan yang memengaruhi ketersediaan pakan dan air. Penurunan produktivitas hijauan, memburuknya kualitas nutrisi pakan, serta meningkatnya kebutuhan air minum menyebabkan ternak mengalami defisit energi dan nutrisi yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan menurunkan produktivitas. Selain itu, perubahan

metabolisme akibat cekaman panas juga memengaruhi pembentukan jaringan otot, karakteristik karkas, dan mutu daging, sehingga memberikan implikasi ekonomi yang signifikan bagi peternak maupun industri daging sapi.

Di tengah berbagai tantangan tersebut, sapi potong lokal memiliki nilai strategis karena menyimpan karakter adaptif yang terbentuk melalui proses seleksi alam dalam lingkungan tropis selama waktu yang panjang. Kemampuan mempertahankan keseimbangan fisiologis pada suhu tinggi, memanfaatkan pakan berkualitas rendah, serta memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap tekanan lingkungan menjadikan sapi potong lokal sebagai sumber daya genetik yang penting dalam mendukung sistem peternakan yang lebih tangguh terhadap perubahan iklim. Potensi tersebut perlu dijaga melalui upaya konservasi, pemuliaan, dan pemanfaatan yang berorientasi pada keseimbangan antara produktivitas dan kemampuan adaptasi.

Pengembangan sistem peternakan yang adaptif memerlukan penerapan strategi yang bersifat terpadu, meliputi perbaikan manajemen pemeliharaan, penyediaan pakan dan air yang berkelanjutan, peningkatan kualitas lingkungan kandang, pemanfaatan inovasi nutrisi, serta optimalisasi potensi genetik sapi potong lokal. Pendekatan tersebut perlu didukung oleh penerapan teknologi peternakan presisi, sistem pemantauan lingkungan, serta pengembangan sistem produksi berbasis lanskap, seperti integrasi peternakan dengan agroforestri atau silvopastura, yang mampu meningkatkan kesejahteraan ternak sekaligus memperkuat ketahanan ekosistem terhadap perubahan iklim.

Ke depan, pembangunan peternakan sapi potong lokal tidak lagi hanya berorientasi pada peningkatan produksi daging, tetapi juga pada penguatan kapasitas adaptasi terhadap dinamika iklim yang semakin kompleks. Sinergi antara inovasi teknologi, pemanfaatan sumber daya genetik lokal, pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, serta dukungan kebijakan yang berpihak pada peternak akan menjadi fondasi penting dalam mewujudkan sistem peternakan sapi potong yang resilien, produktif, dan berkelanjutan. Dengan demikian, sapi potong lokal tidak hanya berperan sebagai penghasil protein hewani, tetapi juga sebagai aset strategis dalam mendukung ketahanan pangan, pelestarian keanekaragaman genetik, dan pembangunan peternakan yang adaptif terhadap perubahan iklim.

➤ Daftar Pustaka

Bernabucci, U., Lacetera, N., Baumgard, L. H., Rhoads, R. P., Ronchi, B., & Nardone, A. (2010). Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal*, 4(7), 1167–1183. <https://doi.org/10.1017/S175173111000090X>

- Collier, R. J., Baumgard, L. H., Zimbelman, R. B., & Xiao, Y. (2019). Heat stress: Physiology of acclimation and adaptation. *Animal Frontiers*, 9(1), 12–19. <https://doi.org/10.1093/af/vfy035>
- Dikmen, S., & Hansen, P. J. (2009). Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in livestock? *Journal of Dairy Science*, 92(1), 109–116. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1370>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2015). *The second report on the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture*. FAO.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *The status of the world's land and water resources for food and agriculture: Systems at breaking point*. FAO.
- Ferguson, D. M., & Warner, R. D. (2008). Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants? *Meat Science*, 80(1), 12–19. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.05.004>
- Hocquette, J. F., Ellies-Oury, M. P., Lherm, M., Pineau, C., Deblitz, C., & Farmer, L. (2018). Current situation and future prospects for beef production in Europe. *Animal Frontiers*, 8(3), 52–59. <https://doi.org/10.1093/af/vfy014>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability*. Cambridge University Press.
- Liu, Z., Ezernieks, V., Wang, J., Arachchillage, N. W., Garner, J. B., Wales, W. J., Cocks, B. G., & Rochfort, S. (2021). Heat stress in cattle: Physiological, molecular, and metabolic responses and mitigation strategies. *Animals*, 11(12), 1–24.
- Nardone, A., Ronchi, B., Lacetera, N., Ranieri, M. S., & Bernabucci, U. (2010). Effects of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livestock Science*, 130(1–3), 57–69. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.02.011>
- Polsky, L., & von Keyserlingk, M. A. G. (2017). Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science*, 100(11), 8645–8657. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12651>
- Slimen, I. B., Najar, T., Ghram, A., Abdrabba, M., Mrad, M. B., & Abdrabbah, M. (2016). Reactive oxygen species, heat stress and oxidative-induced mitochondrial damage in livestock: A review. *International Journal of Biometeorology*, 60(9), 1269–1283. <https://doi.org/10.1007/s00484-016-1136-5>

Warner, R. D., Greenwood, P. L., Pethick, D. W., & Ferguson, D. M. (2022). Genetic and environmental effects on meat quality. *Meat Science*, 186, 108734.

Standarisasi Produksi Sapi Potong - *Good Farming Practices* (GFP)

Iman Aji Wijoyo, drh., M.Vet

Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Sektor peternakan sapi potong memiliki peran strategis dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani dan ketahanan pangan nasional. Namun, industri ini masih menghadapi kesenjangan antara kapasitas produksi domestik dan laju permintaan masyarakat. Berdasarkan data Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2024), kebutuhan daging sapi dan kerbau nasional pada 2025 diperkirakan mencapai lebih dari 766 ribu ton, bahkan laporan terbaru memproyeksikan angka ini menyentuh 787,42 ribu ton. Produksi dalam negeri diproyeksikan masih defisit lebih dari 240 ribu ton pada tahun yang sama, sehingga pasar tetap bergantung pada impor (Setiawan, 2026).

Kesenjangan struktural ini menunjukkan bahwa sektor hulu peternakan sapi potong Indonesia memerlukan transformasi tata kelola, tidak lagi cukup berfokus pada kuantitas, melainkan juga kualitas, efisiensi, dan keamanan pangan. Di sinilah penerapan standarisasi produksi melalui *Good Farming Practices* (GFP) memegang peranan krusial. Standarisasi merupakan fondasi dalam menciptakan ekosistem peternakan yang berkelanjutan, meminimalisasi risiko penyakit, menjamin kesejahteraan hewan (*animal welfare*), serta memberikan jaminan mutu produk akhir bagi konsumen.

➤ ***Good Farming Practices* (GFP) dalam Peternakan**

Good Farming Practices (GFP) atau Budidaya Ternak yang Baik merupakan serangkaian pedoman teknis dan tata laksana operasional yang dirancang untuk memastikan bahwa proses produksi peternakan berjalan secara efisien, aman, berkualitas, dan ramah lingkungan. Dalam konteks peternakan sapi potong, implementasi GFP bukan sekadar pemenuhan syarat administratif, melainkan fondasi utama untuk mencapai produktivitas optimal sekaligus menjamin kesejahteraan hewan (*animal welfare*) dan keamanan pangan (*food safety*) (Rusdiana & Praharani, 2018).

Penerapan GFP pada peternakan sapi potong mencakup enam pilar manajemen utama yang harus diintegrasikan dalam kegiatan operasional sehari-hari:

Manajemen Bibit dan Reproduksi

Pemilihan bibit (*breeding*) adalah langkah krusial yang menentukan batas maksimal produktivitas ternak, sehingga GFP menekankan penggunaan bibit dengan asal-usul genetik yang jelas dan performa unggul.

Sapi bakalan atau bibit harus berasal dari tetua yang sehat, tidak cacat fisik, dan memiliki riwayat pertumbuhan yang baik. Pemilihan jenis kelamin dan umur harus disesuaikan dengan tujuan pemeliharaan (Yulianto dan Saparinto, 2010). Perkawinan sedarah (*inbreeding*) perlu dihindari untuk mencegah penurunan kualitas genetik. Penggunaan teknologi Inseminasi Buatan (IB) sangat dianjurkan untuk memasukkan materi genetik unggul dan mengontrol penularan penyakit reproduksi.

Manajemen Pakan dan Air Minum

Pakan menyumbang lebih dari 60-70% dari total biaya produksi. Oleh karena itu, efisiensi dan kualitas pakan menjadi kunci profitabilitas. Sapi potong harus mendapatkan pakan dengan kandungan nutrisi seimbang, yang terdiri dari hijauan sebagai sumber serat kasar dan konsentrat sebagai sumber energi dan protein.

Pakan harus bebas dari kontaminasi jamur penghasil aflatoksin, bahan kimia beracun, dan cemaran biologis. Di sisi lain, air bersih harus tersedia secara *ad libitum* (tidak terbatas) dan memenuhi standar kualitas fisik serta bebas dari bakteri patogen.

Manajemen Perkandangan dan Peralatan

Kandang berfungsi sebagai pelindung dari cuaca ekstrem dan predator, sekaligus membatasi ruang gerak untuk optimalisasi konversi pakan pada fase penggemukan, dengan ventilasi baik, pencahayaan alami cukup, dan atap yang tidak menyerap panas berlebih guna mengurangi stres panas (*heat stress*) pada ternak (Rusdiana & Praharani, 2018). Kepadatan kandang (*stocking density*) harus disesuaikan dengan ukuran, umur, dan bangsa sapi untuk menghindari stres akibat *overcrowding*.

Tabel 9.1 Kepadatan Kandang (*Stocking Density*) Sapi Potong

Jenis Sapi / Fase Pemeliharaan	Kebutuhan Luas Minimal (m ²)	Keterangan / Dimensi Tambahan
Pejantan	3,6 m ²	1,8 m x 2 m
Induk	3,0 m ²	1,5 m x 2 m
Induk Beranak / Menyusui	3,0 m ²	Ditambah 1,5 m ² per ekor anak
Pedet (Anak Sapi)	1,5 m ²	-
Pembesaran	2,5 m ²	-
Penggemukan	3,0 m ²	-
<i>Paddock</i> (Padang Penggembalaan)	Menyesuaikan	Mempertimbangkan daya tampung padang rumput

Lantai kandang sebaiknya dibuat dengan kemiringan tertentu (2-5 derajat) agar urin dan feses mudah dibersihkan, guna memutus siklus hidup parasit dan agen penyakit.

Manajemen Kesehatan Hewan dan Biosekuriti

Pencegahan penyakit jauh lebih ekonomis daripada pengobatan. GFP menempatkan biosekuriti sebagai garis pertahanan pertama di tingkat peternakan. Kegiatan biosekuriti meliputi pembatasan akses masuk orang dan kendaraan ke area kandang, penyediaan fasilitas desinfeksi (seperti *dipping* kaki/ban), dan pengendalian hama.

Tindakan preventif dapat dilaksanakan program vaksinasi rutin (misalnya vaksin Penyakit Mulut dan Kuku/PMK, *Lumpy Skin Disease*/LSD, *Brucellosis*/keluron serta *Septicaemia Epizootica*/SE) dan pemberian obat cacing (*anthelmintik*) secara berkala. Sapi yang baru dibeli wajib dikarantina terlebih dahulu, dan sapi yang menunjukkan gejala klinis sakit harus dipisahkan ke kandang isolasi.

Kesejahteraan Hewan (*Animal Welfare*)

Praktik GFP global saat ini sangat menekankan pada konsep kesejahteraan hewan. Ternak yang ditangani dengan baik dan tidak stres terbukti memiliki kualitas daging yang lebih prima serta terhindar dari kondisi *Dark, Firm, Dry* (DFD) paska-pemotongan (Grandin, 2025). Peternak harus memenuhi prinsip 5 Kebebasan (*Five Freedoms*):

- Bebas dari rasa lapar dan haus.
- Bebas dari rasa tidak nyaman.
- Bebas dari rasa sakit, cedera, dan penyakit.
- Bebas untuk mengekspresikan perilaku alaminya.
- Bebas dari rasa takut dan tertekan (penanganan atau *handling* yang lembut).

Pencatatan (*Recording*) dan Pengelolaan Limbah

Pencatatan yang tertib adalah syarat wajib untuk sistem penelusuran (*traceability*). Data yang dicatat meliputi identitas ternak (*ear tag*), silsilah, konsumsi pakan, penambahan bobot badan harian (PBBH), serta riwayat medis. Limbah peternakan tidak boleh dibuang langsung ke lingkungan, melainkan diolah menjadi pupuk organik atau biogas untuk mendukung konsep *zero waste* dan ekonomi sirkular (*circular economy*) (Syamsu dkk., 2020).

➤ **Standar Produksi Sapi Potong**

Implementasi *Good Farming Practices* (GFP) di tingkat lapangan memerlukan instrumen ukur yang baku agar kualitas, keamanan, dan efisiensi produksi dapat dievaluasi secara objektif. Instrumen inilah yang diwujudkan dalam bentuk standarisasi. Standarisasi produksi sapi potong berfungsi sebagai jaminan mutu (*quality assurance*) yang melindungi konsumen, sekaligus instrumen strategis untuk menembus pasar global.

Di Indonesia, terdapat lembaga pemerintah nonkementerian yang bertugas dan bertanggung jawab di bidang standarisasi dan penilaian kesesuaian, yaitu Badan Standardisasi Nasional (BSN). Namun demikian, hingga saat ini BSN belum menetapkan standar nasional khusus yang mengatur secara baku mengenai budi daya sapi potong. Sebagai upaya memberikan pedoman dalam pelaksanaan usaha peternakan, pemerintah telah menerbitkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2015 tentang Pedoman Budi Daya Sapi Potong yang Baik. Peraturan tersebut digunakan sebagai acuan bagi peternak maupun perusahaan peternakan dalam melaksanakan usaha budi daya sapi potong sesuai prinsip tata laksana pemeliharaan yang baik, serta bagi Pemerintah (pusat dan daerah) dalam melaksanakan kegiatan pembinaan dan pengawasan sesuai dengan kewenangan masing-masing. Tujuannya adalah 1) meningkatkan populasi, produksi, dan produktivitas; 2) meningkatkan mutu dan keamanan hasil budi daya; 3) meningkatkan ketersediaan bahan pangan asal hewan; 4) mewujudkan budi daya sapi potong yang sehat dan ramah lingkungan; 5) meningkatkan daya saing; dan 6) meningkatkan pendapatan peternak, perusahaan peternakan, dan masyarakat.

Dalam era perdagangan bebas dan globalisasi, kepatuhan terhadap standar nasional saja tidak cukup, terutama jika industri peternakan menargetkan ekspor atau berupaya bersaing dengan daging sapi impor. Pelaku usaha harus menyelaraskan praktiknya dengan standar global yang diakui oleh Organisasi Perdagangan Dunia (WTO).

- a. *World Organisation for Animal Health (WOAH)*: Sebelumnya dikenal sebagai *Office International des Epizooties (OIE)*, WOAH menetapkan standar global terkait kesehatan dan kesejahteraan hewan melalui *Terrestrial Animal Health Code*. Standar ini menjadi referensi utama WTO dalam menyelesaikan sengketa perdagangan produk hewani. Regulasi WOAH memberikan penekanan yang sangat kuat pada sistem deteksi dini penyakit (biosekuriti), pencegahan zoonosis, dan penerapan prinsip *animal welfare* secara ketat dari *farm to slaughter* (WOAH, 2023).
- b. *Codex Alimentarius Commission (CAC)*: Diinisiasi bersama oleh FAO dan WHO, Codex menetapkan standar keamanan pangan global. Pada ranah hulu (peternakan), Codex berfokus pada residu obat hewan (*veterinary drugs*) dan kontaminan pakan. Praktik GFP harus memastikan bahwa waktu henti obat (*withdrawal time*) ditaati secara ketat agar daging bebas dari residu antibiotik yang berbahaya bagi konsumen (*Food and Agriculture Organization*, 2021).
- c. *International Organization for Standardization (ISO)*: Untuk segmen pasar premium dan ritel modern berskala global, peternakan sering kali dituntut untuk memiliki sertifikasi dari pihak ketiga independen. Standar seri ISO 22000 terkait Sistem Manajemen Keamanan Pangan menekankan pendekatan keamanan pangan yang terintegrasi sepanjang rantai pangan (*farm to table*). Penerapan standar ini

direkomendasikan pada seluruh tahapan rantai pasok, termasuk produksi primer (budidaya), pengolahan, penyimpanan, hingga distribusi pangan sehingga menciptakan rantai jaminan mutu yang tidak terputus.

➤ Implementasi Sertifikasi *Good Farming Practices* (GFP) Sapi Potong

Implementasi sertifikasi *Good Farming Practices* (GFP) pada usaha budi daya sapi potong menjadi bagian penting dalam pembangunan sistem produksi yang aman, berkelanjutan, dan berdaya saing, dengan pedoman resminya diatur dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 46 Tahun 2015 tentang Pedoman Budi Daya Sapi Potong yang Baik.

Penerapan sertifikasi GFP menjadi semakin penting seiring meningkatnya tuntutan konsumen terhadap produk pangan asal hewan yang aman (*food safety*), berkualitas, dan dapat ditelusuri (*traceability*). Konsep GFP juga menjadi dasar penguatan jaminan mutu dari hulu hingga hilir, selaras dengan standar internasional seperti ISO 22000 yang menekankan pendekatan keamanan pangan sepanjang rantai produksi (*farm to table*).

Dalam implementasinya, sertifikasi GFP sapi potong mencakup beberapa aspek utama, yaitu prasarana dan sarana, pola pemeliharaan, kesehatan hewan dan kesejahteraan hewan, pelestarian fungsi lingkungan hidup, sumber daya manusia, serta pembinaan, pengawasan, dan pelaporan. Seluruh aspek tersebut menjadi indikator penilaian dalam proses audit sertifikasi. Pedoman ini dirancang agar usaha peternakan mampu menghasilkan ternak yang sehat, produktif, dan aman dikonsumsi masyarakat.

Untuk memperoleh sertifikat GFP, usaha peternakan harus melalui proses penilaian kesesuaian dan evaluasi manajemen pemeliharaan berdasarkan Pedoman Budi Daya Ternak yang Baik. Mekanisme penilaian dilakukan sesuai kewenangan wilayah: usaha dalam satu kabupaten/kota dinilai oleh tim penilai dinas kabupaten/kota, yang dapat melibatkan tim provinsi bila diperlukan.

Usaha yang berada lintas kabupaten/kota dalam satu provinsi dinilai oleh tim penilai dinas provinsi, sedangkan usaha lintas provinsi dan/atau yang ditujukan untuk ekspor dinilai oleh tim penilai pusat yang ditetapkan direktur jenderal, dengan berkoordinasi bersama tim provinsi dan kabupaten/kota agar proses sertifikasi berjalan sesuai standar. Perusahaan, peternakan, maupun peternak yang telah memenuhi dan menerapkan Pedoman Budi Daya Ternak yang Baik berhak memperoleh sertifikat *Good Farming Practices* (GFP) dengan masa berlaku tiga tahun, yang diterbitkan sesuai kewenangan wilayah usaha: kepala dinas kabupaten/kota untuk usaha dalam satu wilayah, kepala dinas provinsi untuk usaha lintas kabupaten/kota, dan direktur jenderal untuk usaha lintas provinsi atau berorientasi ekspor.

Meskipun sistem sertifikasi GFP telah diatur secara jelas, implementasinya pada tingkat peternak rakyat masih menghadapi kendala seperti rendahnya pengetahuan peternak, keterbatasan modal, minimnya pencatatan usaha, dan dominannya sistem pemeliharaan tradisional. Di Kabupaten Manokwari menunjukkan penerapan GFP masih berkategori sedang, terutama pada aspek pakan, perkandangan, pencatatan, dan kesejahteraan ternak, dengan faktor kelembagaan seperti dukungan kelompok tani dan penyuluh turut memengaruhi keberhasilannya (Anwarudin dkk., 2024).

Di peternakan rakyat Situ Bolang, Indramayu, menunjukkan implementasi GFP masih tergolong sangat kurang (nilai evaluasi 2,05), terutama pada aspek manajemen pakan, tata laksana pemeliharaan, dan kesejahteraan ternak, menunjukkan peternak belum memenuhi standar Permentan Nomor 46 Tahun 2015 (Achmad dkk., 2024). Implementasi sertifikasi GFP memerlukan dukungan lintas sektor melalui pembinaan, pelatihan, dan penguatan kelembagaan peternak, karena penyuluhan terbukti meningkatkan pemahaman peternak terhadap sanitasi kandang, pengelolaan pakan, biosekuriti, dan kesehatan ternak. Program sosialisasi GFP di Aceh Besar menunjukkan bahwa edukasi kelompok ternak meningkatkan kesadaran peternak dalam menerapkan standar budidaya (Pratama dkk., 2024).

Selain meningkatkan kualitas produksi, sertifikasi GFP juga memberikan manfaat ekonomi dan pemasaran, membuka peluang lebih besar memasuki rantai pasok modern dan industri pengolahan, sekaligus mendukung ketahanan pangan hewani nasional dan pengembangan peternakan berkelanjutan (Saputra dkk., 2023). Dengan demikian, implementasi sertifikasi GFP tidak hanya berfungsi sebagai instrumen pengendalian mutu, tetapi juga strategi peningkatan daya saing nasional, yang keberhasilannya bergantung pada sinergi pemerintah, lembaga pendamping, pelaku usaha, dan peternak.

➤ **Pengawasan Mutu pada Sertifikasi *Good Farming Practices* (GFP) Sapi Potong**

Pengawasan merupakan bagian penting dalam implementasi sertifikasi *Good Farming Practices* (GFP) sapi potong untuk memastikan standar budidaya tetap diterapkan konsisten setelah sertifikat diterbitkan. Pengawasan dilakukan oleh Pengawas Bibit Ternak atau petugas yang ditunjuk, secara berjenjang sesuai kewenangan pemerintah pusat, provinsi, dan kabupaten/kota, melalui kunjungan langsung maupun evaluasi administrasi terhadap aspek manajemen pakan, sanitasi kandang, kesehatan hewan, biosekuriti, pengelolaan limbah, hingga pencatatan usaha, sehingga potensi penyimpangan dapat dideteksi dan diperbaiki lebih awal.

Selain pengawasan teknis, pembinaan kepada peternak juga penting, terutama pendampingan dan penyuluhan bagi peternakan rakyat yang masih menghadapi keterbatasan sumber daya dan manajemen

usaha. Dukungan kelembagaan, penyuluh, dan pemerintah daerah menjadi faktor penting dalam meningkatkan kepatuhan peternak terhadap standar GFP.

Dalam pelaksanaan pengawasan, sistem pelaporan menjadi instrumen penting untuk mendokumentasikan penerapan GFP secara berkala, mencakup data populasi ternak, kesehatan ternak, penggunaan pakan dan obat hewan, vaksinasi, reproduksi, mortalitas, serta pengelolaan limbah. Sistem pencatatan dan pelaporan yang baik juga mendukung penerapan sistem ketertelusuran (*traceability*) produk peternakan.

Pelaporan yang akurat dan berkesinambungan mendukung pengambilan keputusan dan penyusunan kebijakan, menjadi dasar evaluasi efektivitas GFP, identifikasi kendala lapangan, serta penentuan program pembinaan yang lebih tepat sasaran.

➤ Dampak Standarisasi terhadap Daya Saing Usaha Sapi Potong

Penerapan standar dalam usaha budi daya sapi potong berperan penting meningkatkan daya saing produk peternakan di pasar domestik maupun internasional. Standarisasi melalui penerapan *Good Farming Practices* (GFP) mendorong terciptanya sistem produksi yang lebih terukur, konsisten, aman, dan berorientasi pada mutu. Dengan adanya standar budidaya yang jelas, pelaku usaha peternakan dapat meningkatkan kualitas produk sekaligus memenuhi tuntutan konsumen terhadap pangan asal hewan yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH).

Salah satu dampak utama standarisasi adalah meningkatnya kualitas dan keamanan produk daging sapi, karena standar budidaya yang baik membantu mengendalikan faktor risiko seperti sanitasi kandang, penggunaan obat hewan, manajemen pakan, dan kesehatan ternak, sehingga produk yang dihasilkan lebih seragam dan dapat ditelusuri (*traceability*), sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen dan pelaku industri pangan.

Standarisasi juga meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha peternakan, membantu peternak mengoptimalkan pakan, mengurangi angka kesakitan dan kematian ternak, menekan kerugian produksi, serta pada akhirnya meningkatkan nilai ekonomi usaha peternakan sapi potong.

Dampak standarisasi terhadap daya saing dapat dilihat secara konkret pada penerapan sertifikasi GFP di beberapa perusahaan peternakan sapi potong di Indonesia. Salah satu contohnya adalah sertifikasi GFP pada PT Juang Jaya Abdi Alam di Provinsi Lampung, yang memastikan sistem pemeliharaan ternak sesuai pedoman budidaya yang baik sehingga meningkatkan produksi, produktivitas, mutu, dan daya saing produk, sekaligus memberi jaminan tertulis kepada konsumen atas standar keamanan dan kualitas produk (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung, 2024).

Contoh lain terlihat pada PT Berdikari United Livestock (BULS) di Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, yang dengan sistem penggemukan modern dan manajemen terstandar diproyeksikan menjadi pusat pembibitan sapi potong untuk mendukung pasokan daging di Indonesia Timur, menunjukkan bahwa mutu manajemen yang lebih baik memperkuat kapasitas produksi dan daya saing nasional (Kompas.com, 2022).

Selain di tingkat nasional, standarisasi juga penting dalam persaingan perdagangan internasional, karena negara tujuan ekspor menuntut jaminan keamanan pangan, kesehatan hewan, dan sistem produksi yang tertelusuri. Penerapan GFP menjadi langkah strategis meningkatkan kesiapan industri peternakan Indonesia, sejalan dengan kerja sama perdagangan seperti *Indonesia-Australia Comprehensive Economic Partnership Agreement* (IA-CEPA) yang memperkuat arus perdagangan komoditas sapi dan daging sapi antara Indonesia dan Australia (Kompas.com, 2020).

Selain daya saing ekonomi, standarisasi juga berdampak pada keberlanjutan usaha, karena pengelolaan limbah, biosekuriti, dan kesejahteraan hewan dalam GFP mendukung sistem produksi yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

➤ **Rangkuman**

Standarisasi produksi sapi potong melalui penerapan *Good Farming Practices* (GFP) merupakan langkah strategis dalam mendukung pembangunan peternakan yang produktif, aman, berkelanjutan, dan berdaya saing, mengingat tingginya kebutuhan daging sapi nasional yang belum terpenuhi oleh produksi dalam negeri. GFP hadir sebagai pedoman teknis budidaya yang menekankan efisiensi produksi, keamanan pangan, kesehatan hewan, kesejahteraan hewan (*animal welfare*), serta kelestarian lingkungan. Penerapan GFP mencakup enam pilar manajemen: bibit dan reproduksi, pakan dan air minum, perkandangan, kesehatan hewan dan biosekuriti, kesejahteraan hewan, serta pencatatan dan pengelolaan limbah, yang secara terintegrasi menghasilkan ternak sehat, produktif, aman dikonsumsi, dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Di Indonesia, implementasi GFP diatur melalui Permentan Nomor 46 Tahun 2015, yang menjadi acuan bagi peternak, perusahaan, dan pemerintah dalam pembinaan dan pengawasan, sekaligus harus selaras dengan standar global seperti WOA, Codex Alimentarius, dan ISO 22000. Implementasi sertifikasi GFP dilakukan melalui audit dan penilaian kesesuaian praktik budidaya, namun pada peternakan rakyat masih menghadapi kendala seperti rendahnya pengetahuan, keterbatasan modal, dan minimnya pencatatan usaha. Oleh karena itu, diperlukan dukungan pembinaan, penyuluhan, dan pendampingan teknis secara berkelanjutan untuk meningkatkan kepatuhan terhadap standar GFP.

Pengawasan mutu menjaga konsistensi penerapan GFP setelah sertifikat diterbitkan, melalui monitoring lapangan, evaluasi administrasi, dan sistem pelaporan berkala, yang mendukung penerapan *traceability* serta membantu pemerintah dalam penyusunan kebijakan dan pengendalian mutu produksi peternakan. Secara keseluruhan, standarisasi produksi sapi potong melalui implementasi GFP terbukti memberikan dampak positif terhadap kualitas produk, efisiensi produksi, dan akses pasar, sekaligus menjadi instrumen penting mewujudkan sistem peternakan modern yang efisien, aman, dan berkelanjutan keberhasilannya membutuhkan sinergi pemerintah, akademisi, pelaku usaha, penyuluh, dan peternak.

➤ Daftar Pustaka

- Achmad, D., Yani, A., & Putra, B. (2024). *Evaluasi penerapan good farming practice pada peternakan rakyat sapi potong di Situ Bolang Indramayu*. IPB University.
- Anwarudin, O., Pardosi, H. F., & Paya, A. T. (2024). Penerapan *good farming practices* sapi potong di Distrik Masni, Kabupaten Manokwari. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2).
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung. (2024). *Penilaian sertifikasi Good Farming Practice (GFP) ternak sapi di PT. Juang Jaya Abdi Alam: Meningkatkan daya saing dan standar mutu*. <https://disnakeswan.lampungprov.go.id/detail-post/penilaian-sertifikasi-good-farming-practice-gfp-ternak-sapi-di-pt-juang-jaya-abdi-alam-meningkatkan-daya-saing-dan-standar-mutu>
- Food and Agriculture Organization. (2021). *Transforming the livestock sector through the Sustainable Development Goals*. FAO.
- Grandin, T. (2024). *Livestock handling and transport* (6th ed.). CABI.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 46/Permentan/PK.210/8/2015 tentang Pedoman Budi Daya Sapi Potong yang Baik*. Kementan
- Kompas.com. (2020, July 6). *IA-CEPA berlaku, Australia bisa ekspor 575.000 sapi ke Indonesia*. <https://money.kompas.com/read/2020/07/06/190825926/ia-cepa-berlaku-australia-bisa-ekspor-575000-sapi-ke-indonesia>
- Kompas.com. (2022, January 17). *Punya fasilitas penggemukan, BULS siap suplai sapi potong ke Timur Indonesia*. <https://money.kompas.com/read/2022/01/17/121400326/punya-fasilitas-penggemukan-buls-siap-suplai-sapi-potong-ke-timur-indonesia>

- Pratama, S. M., Sriwati, R., Ferasyi, T. R., Nasrullah, N., Resthu, M., & Samadi, S. (2024). Sosialisasi *good farming practice* pada peternakan sapi potong di Desa Reudeup Kecamatan Montasik Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Pengabdian Mahakarya Masyarakat Indonesia*, 2(1).
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. (2024). *Outlook komoditas daging sapi*. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Rusdiana, S., & Praharani, L. (2018). Pengembangan peternakan rakyat sapi potong: Kebijakan swasembada daging sapi dan kelayakan usaha ternak. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 36(2), 97–116.
- Saputra, H., Putra, B. W., & Atabany, A. (2023). *Evaluasi good farming practice pada breeding dan breedfat sapi potong di Desa Astomulyo, Lampung Tengah*. IPB University.
- Setiawan, S. R. D. (2026, January 13). *Jabar, Jatim, dan Jateng puncak konsumsi daging sapi nasional 2025*. Kompas. <https://money.kompas.com/read/2026/01/13/151500326/jabar-jatim-dan-jateng-puncaki-konsumsi-daging-sapi-nasional-2025>
- Syamsu, J. A., Yusuf, M., & Ali, H. M. (2020). *Pertanian terpadu: Integrasi tanaman dan ternak*. Pustaka Pelajar.
- World Organisation for Animal Health. (2023). *Terrestrial animal health code* (30th ed.). WOA.
- Yulianto, P., & Saporinto, C. (2010). *Pembesaran sapi potong secara intensif*. Penebar Swadaya.

Inovasi Praktik Kesehatan dan Kesejahteraan Sapi Potong

drh. Nurdianti, M.Si

Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Sektor peternakan sapi potong memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional, khususnya dalam penyediaan protein hewani berupa daging sapi. Peningkatan permintaan daging seiring dengan pertumbuhan penduduk dan peningkatan pendapatan masyarakat menuntut adanya sistem produksi ternak yang tidak hanya produktif tetapi juga berkelanjutan dan beretika. Aspek kesehatan dan kesejahteraan ternak menjadi faktor kunci yang menentukan keberhasilan usaha peternakan sapi potong modern (Noorrahman dkk., 2025). Sistem peternakan sapi potong di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada skala peternakan rakyat. Keterbatasan akses terhadap teknologi, rendahnya kualitas manajemen pakan, serta belum optimalnya penerapan biosekuriti menjadi faktor yang mempengaruhi kesehatan dan produktivitas ternak. Kondisi ini menyebabkan tingginya risiko penyakit dan rendahnya efisiensi produksi yang pada akhirnya berdampak pada daya saing sektor peternakan nasional (Afrijon dkk., 2023).

Aspek kesejahteraan hewan (*animal welfare*) juga menjadi perhatian penting dalam sistem produksi ternak modern. Penerapan prinsip kesejahteraan hewan pada sapi potong di tingkat peternak masih belum optimal, terutama dalam hal penyediaan lingkungan yang nyaman, akses pakan yang cukup, serta kebebasan perilaku alami ternak. Rendahnya penerapan prinsip ini tidak hanya berdampak pada kondisi fisiologis dan psikologis ternak, tetapi juga berimplikasi pada penurunan produktivitas dan kualitas produk yang dihasilkan (Sulistiawati & Wulandari, 2022).

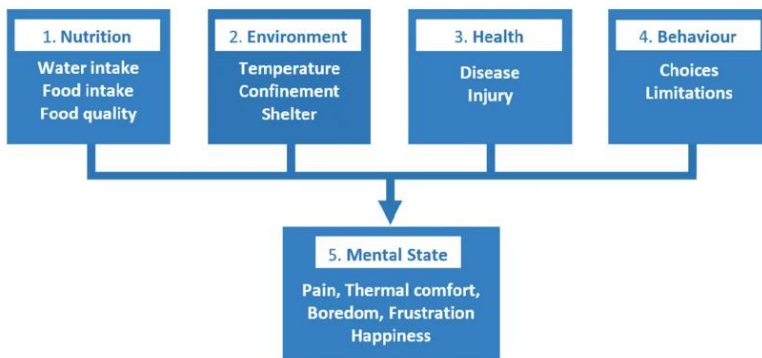
Faktor lingkungan juga memainkan peran penting dalam menentukan kesehatan dan kesejahteraan sapi potong, terutama di daerah tropis seperti Indonesia. Stres panas merupakan salah satu masalah utama yang dihadapi oleh ternak, yang dapat menyebabkan perubahan fisiologis seperti peningkatan suhu tubuh dan frekuensi respirasi, serta penurunan konsumsi pakan dan produktivitas. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan peluang besar dalam meningkatkan praktik kesehatan dan kesejahteraan sapi potong. Inovasi seperti penerapan teknologi reproduksi (inseminasi buatan), manajemen nutrisi berbasis kebutuhan fisiologis, serta penggunaan teknologi digital dalam monitoring kesehatan ternak menjadi solusi yang semakin relevan untuk meningkatkan efisiensi dan

produktivitas usaha peternakan (Pamungkas dkk., 2024). Perhatian terhadap kesejahteraan hewan juga harus mencakup seluruh rantai produksi, termasuk saat transportasi dan pemotongan di rumah potong hewan (RPH). Penanganan ternak yang tidak sesuai dengan prinsip kesejahteraan hewan dapat menyebabkan stres yang berdampak pada kualitas daging serta menimbulkan kerugian ekonomi (Rodli dkk., 2023).

➤ Prinsip *Animal Welfare*

Prinsip kesejahteraan hewan (*animal welfare*) pada sapi potong secara umum mengacu pada konsep *Five Freedoms* yang meliputi bebas dari lapar dan haus, bebas dari ketidaknyamanan, bebas dari rasa sakit, bebas mengekspresikan perilaku alami, serta bebas dari rasa takut dan stres. Konsep ini telah berkembang menjadi pendekatan multidimensional yang mengintegrasikan aspek biologis, emosional, dan perilaku dalam sistem produksi ternak modern (Mellor dkk., 2020).

Pendekatan terbaru mengembangkan konsep *Five Domains Model* yang tidak hanya menilai kondisi fisik tetapi juga pengalaman afektif hewan yang memungkinkan evaluasi kesejahteraan secara lebih komprehensif dengan mempertimbangkan nutrisi, lingkungan, kesehatan, perilaku, dan kondisi mental hewan (Mellor, 2016). Penerapan prinsip *animal welfare* dalam sistem sapi potong terbukti berkorelasi positif dengan performa produksi dan kualitas daging. Sapi yang dipelihara dalam kondisi stres rendah menunjukkan efisiensi pakan lebih baik dan kualitas karkas yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi yang mengalami stres kronis (Broom, 2021).



Gambar 10.1 *Five Domains Model* dalam Kesejahteraan Hewan (Ryan dkk., 2019).

Penerapan prinsip kesejahteraan hewan pada sapi potong di tingkat peternak masih tergolong rendah, terutama pada aspek kenyamanan kandang, akses pakan, dan kebebasan perilaku alami, yang secara langsung berdampak pada produktivitas dan nilai ekonomi ternak (Sulistiawati & Wulandari, 2022). Evaluasi di tingkat kandang menunjukkan

bahwa faktor lingkungan seperti suhu, ventilasi, dan ruang gerak memiliki pengaruh signifikan terhadap kesejahteraan sapi potong, sehingga perbaikan sistem *housing* menjadi kunci peningkatan *welfare* (Hikmah dkk., 2024). Pendekatan modern menunjukkan bahwa peningkatan kesejahteraan tidak selalu menurunkan produktivitas. Sistem inovatif seperti *agroforestry* justru mampu meningkatkan adaptasi ternak tanpa mengurangi pertumbuhan bobot badan (Mellor dkk., 2020).

➤ **Sistem Pencegahan dan Pengobatan Penyakit**

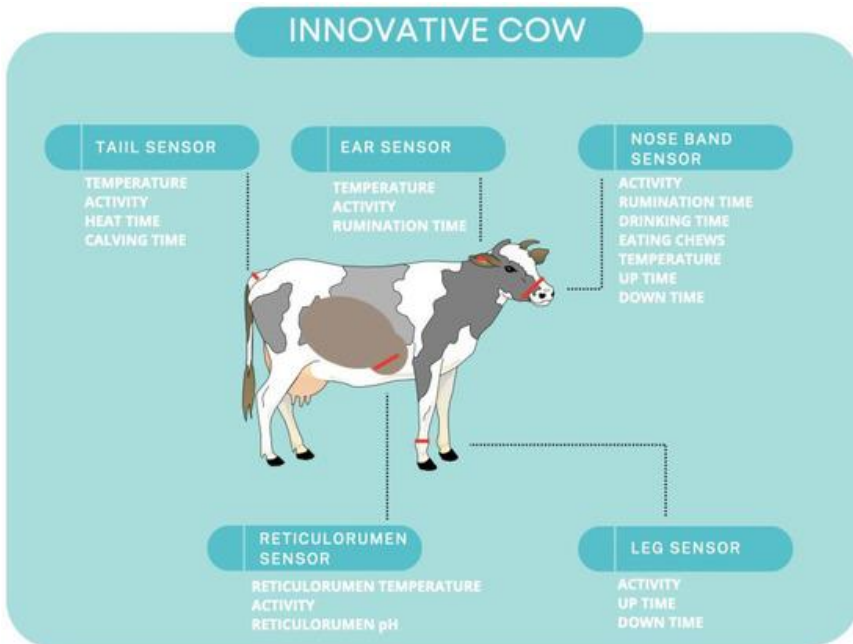
Pencegahan penyakit pada sapi potong merupakan strategi utama dalam menjaga kesehatan dan produktivitas ternak. Pendekatan modern menekankan penerapan biosekuriti, vaksinasi, serta manajemen lingkungan yang optimal untuk meminimalkan risiko masuk dan penyebaran patogen (Ayyasamy dkk., 2021). Biosekuriti meliputi kontrol lalu lintas ternak, sanitasi kandang, dan pengendalian vektor penyakit. Implementasi biosekuriti yang baik terbukti mampu menurunkan insiden penyakit infeksius secara signifikan dalam sistem peternakan intensif (Morris dkk., 2023).

Dalam pengobatan, pendekatan *antimicrobial stewardship* menjadi perhatian global untuk mencegah resistensi antimikroba. Penggunaan antibiotik harus berbasis diagnosis yang tepat, dosis yang sesuai, dan diawasi oleh tenaga veteriner. Penggunaan terapi alternatif seperti probiotik, fitobiotik, dan imunomodulator mulai dikembangkan sebagai inovasi untuk meningkatkan kesehatan ternak tanpa meningkatkan risiko resistensi. Kendala utama dalam sistem kesehatan ternak di peternakan rakyat yaitu rendahnya penerapan manajemen pakan, biosekuriti, dan akses terhadap teknologi kesehatan, yang menyebabkan tingginya risiko penyakit dan rendahnya produktivitas (Afrijon dkk., 2023). Kecukupan nutrisi yang belum optimal, terutama pada konsumsi bahan kering, berkontribusi terhadap penurunan sistem imun dan performa pertumbuhan sapi potong.

Sistem kesehatan ternak yang efektif harus mengintegrasikan berbagai pendekatan, mulai dari pencegahan, deteksi dini, dan pengobatan yang tepat. Integrasi ini memungkinkan pengelolaan kesehatan ternak secara holistik dan berkelanjutan. Pendekatan terpadu ini juga harus didukung oleh monitoring kesehatan secara rutin, pencatatan data, serta evaluasi program kesehatan ternak. Peternak dapat mengambil keputusan yang tepat dalam mengelola kesehatan ternak dan meningkatkan produktivitas usaha peternakan. Sistem pencegahan dan pengobatan penyakit pada sapi potong menekankan pentingnya pendekatan preventif melalui biosekuriti, vaksinasi, dan manajemen nutrisi. Pengobatan harus dilakukan secara rasional dan berbasis diagnosis untuk menghindari resistensi antimikroba. Integrasi antara pencegahan, pengobatan, dan inovasi teknologi menjadi kunci dalam menciptakan sistem kesehatan ternak yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

➤ Teknologi Diagnostik Modern

Perkembangan teknologi diagnostik modern telah mengubah pendekatan dalam deteksi penyakit pada sapi potong. Teknologi berbasis molekuler seperti PCR (*Polymerase Chain Reaction*) memungkinkan deteksi patogen secara cepat dan akurat bahkan pada tahap awal infeksi. Teknologi *biosensor* dan *wearable devices* memungkinkan monitoring parameter fisiologis seperti suhu tubuh, aktivitas, dan pola makan secara *real-time*. Perubahan kecil pada parameter ini dapat menjadi indikator awal gangguan kesehatan (Nastasijevic dkk., 2021).

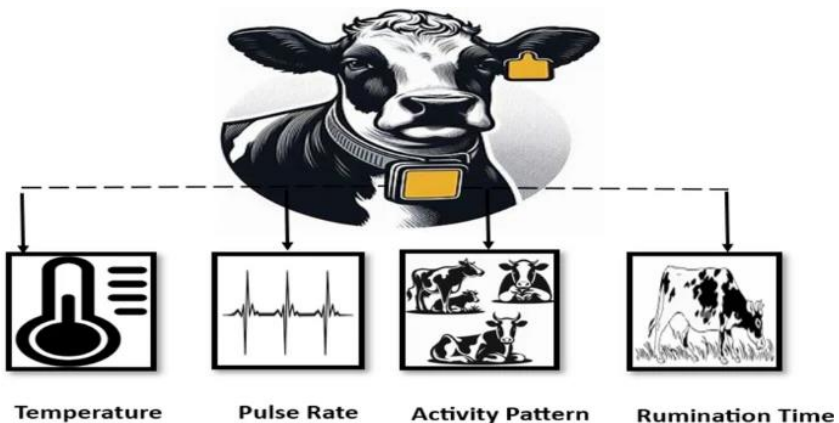


Gambar 10.2 Teknologi yang dapat diaplikasikan pada Sapi (Džermeikaitė dkk., 2023)

Penggunaan *machine learning* dan *computer vision* juga semakin berkembang dalam mendeteksi perilaku abnormal pada sapi, seperti penurunan aktivitas atau perubahan pola makan yang berkaitan dengan penyakit. Faktor lingkungan seperti paparan cahaya terbukti mempengaruhi ritme sirkadian melalui hormon melatonin dan IGF-1 yang berperan dalam pertumbuhan dan reproduksi sapi potong, sehingga menjadi bagian penting dalam manajemen fisiologis ternak modern (Al Gifari dkk., 2025). Stres panas menjadi salah satu indikator fisiologis penting dalam kesehatan ternak, dimana peningkatan suhu tubuh dan frekuensi respirasi berdampak pada penurunan konsumsi pakan dan produktivitas sapi potong di daerah tropis.

➤ Manajemen Kesehatan Berbasis Data

Manajemen kesehatan ternak saat ini mulai beralih ke pendekatan berbasis data (*data-driven livestock management*). Pengumpulan data secara kontinu melalui sensor dan sistem digital memungkinkan analisis kesehatan ternak secara lebih akurat dan prediktif. Konsep *Precision Livestock Farming* (PLF) memungkinkan peternak untuk mengambil keputusan berbasis data *real-time*, seperti penyesuaian pakan, deteksi penyakit dini, dan evaluasi kesejahteraan ternak secara individual. Integrasi big data dan kecerdasan buatan memungkinkan prediksi risiko penyakit dan optimasi produksi. Model prediktif ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efisien dalam manajemen peternakan.



Gambar 10.3 Parameter Kesehatan yang Diukur menggunakan “Kalung Leher Pintar”

(Kaur dan Virk, 2025).



Gambar 10.4 Kalung Leher Pintar yang Diikat dengan Tali Leher Sapi
(Kaur dan Virk, 2025).

Penggunaan sensor dan perangkat wearable menjadi bagian penting dalam sistem manajemen kesehatan berbasis data. Sensor dapat digunakan untuk mengukur suhu tubuh, detak jantung, aktivitas, serta pola konsumsi pakan dan air. Perubahan kecil pada parameter tersebut seringkali menjadi indikator awal adanya gangguan kesehatan. Dengan monitoring secara *real-time*, peternak dapat segera mengambil tindakan sebelum kondisi ternak semakin memburuk, sehingga mengurangi kerugian ekonomi (Nastasijevic dkk., 2021).

Program inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu inovasi reproduksi yang terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi reproduksi sapi potong melalui peningkatan angka kebuntingan (*conception rate*) dan perbaikan mutu genetik ternak (Pamungkas dkk., 2024). Integrasi program IB dengan manajemen kesehatan reproduksi, seperti pemantauan status fisiologis induk dan pemberian nutrisi yang seimbang, mampu meningkatkan keberhasilan kebuntingan secara signifikan. Program inseminasi buatan (IB) berbasis data merupakan pendekatan inovatif dalam manajemen reproduksi sapi potong yang mengintegrasikan pencatatan dan analisis data untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pengambilan keputusan. Data yang dikumpulkan meliputi waktu birahi, riwayat reproduksi, kondisi kesehatan, status nutrisi, serta hasil inseminasi sebelumnya. Dengan adanya sistem pencatatan yang baik, peternak dan inseminator dapat menentukan waktu inseminasi yang optimal sehingga meningkatkan peluang keberhasilan kebuntingan. Integrasi data dengan teknologi sensor dan *Precision Livestock Farming* (PLF) memungkinkan deteksi birahi secara otomatis melalui pemantauan aktivitas, suhu tubuh, dan perilaku ternak. Sistem ini membantu mengurangi kesalahan deteksi birahi yang sering terjadi pada metode konvensional, sehingga meningkatkan akurasi waktu inseminasi dan keberhasilan kebuntingan. IB berbasis data menjadi bagian penting dari transformasi digital dalam peternakan modern yang mendukung peningkatan produktivitas dan keberlanjutan usaha sapi potong.

➤ **Regulasi dan Etika Kesejahteraan Ternak**

Regulasi kesejahteraan ternak menjadi aspek penting dalam sistem produksi modern. Berbagai negara telah mengadopsi standar kesejahteraan hewan dalam regulasi nasional maupun internasional untuk menjamin praktik peternakan yang etis dan berkelanjutan. Di Indonesia, penerapan kesejahteraan hewan diatur dalam Undang-Undang Peternakan dan Kesehatan Hewan yang mengatur perlakuan terhadap hewan mulai dari pemeliharaan hingga pemotongan. Regulasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa ternak diperlakukan secara layak dan manusiawi. Secara etis, kesejahteraan ternak tidak hanya berkaitan dengan aspek produksi tetapi juga tanggung jawab moral manusia terhadap hewan. Pendekatan etika modern menekankan pentingnya keseimbangan antara produktivitas, kesejahteraan hewan, dan keberlanjutan lingkungan (Mellor dkk., 2020).

Penerapan kesejahteraan hewan pada rumah potong hewan (RPH) terutama proses transportasi dan penanganan sebelum pemotongan merupakan titik kritis yang berpengaruh terhadap stres ternak dan kualitas daging (Rodli dkk., 2023). Penerapan prosedur penyembelihan yang sesuai prinsip *animal welfare* dapat meningkatkan kualitas produk sekaligus memenuhi standar etika dan keamanan pangan (Nugraha dkk., 2024).

Etika kesejahteraan ternak berkaitan dengan tanggung jawab moral manusia dalam memperlakukan hewan sebagai makhluk hidup yang memiliki kemampuan merasakan sakit dan stres. Pendekatan etika modern menekankan bahwa hewan tidak hanya dipandang sebagai komoditas ekonomi, tetapi juga sebagai makhluk yang harus diperlakukan secara manusiawi dan bermartabat. Dalam konteks peternakan sapi potong, etika kesejahteraan mencakup penyediaan lingkungan yang layak, perlakuan yang tidak menyiksa, serta proses pemotongan yang meminimalkan penderitaan. Hal ini sejalan dengan prinsip bahwa peningkatan produktivitas tidak boleh mengorbankan kesejahteraan hewan (Broom, 2021).

Penerapan kesejahteraan hewan pada sapi potong merupakan investasi jangka panjang yang memberikan keuntungan ekonomi bagi peternak, industri pengolahan, dan konsumen melalui peningkatan produktivitas, efisiensi reproduksi, kualitas karkas, kualitas daging, serta penurunan biaya kesehatan dan kerugian pascapanen. Praktik pemeliharaan, transportasi, dan penanganan ternak yang sesuai dengan prinsip kesejahteraan hewan mampu meningkatkan produktivitas, menekan kerugian produksi, serta meningkatkan daya saing produk di pasar nasional maupun internasional (Davis dkk., 2022). Penerapan kesejahteraan hewan mampu mengurangi tingkat stres fisiologis pada sapi potong. Kondisi fisiologis yang stabil juga meningkatkan performa reproduksi, menurunkan angka kesakitan dan mortalitas, sehingga secara langsung meningkatkan keuntungan ekonomi usaha peternakan (Sullivan dkk., 2022).

Regulasi dan etika kesejahteraan ternak merupakan fondasi penting dalam sistem peternakan modern. Implementasi yang baik tidak dapat meningkatkan kualitas produk, efisiensi produksi, serta kepercayaan konsumen. Sinergi antara regulasi, praktik lapangan, dan kesadaran etis menjadi kunci dalam mewujudkan sistem peternakan sapi potong yang berkelanjutan.

➤ Rangkuman

Kesehatan dan kesejahteraan sapi potong merupakan aspek fundamental dalam sistem peternakan modern yang berkelanjutan. Kesejahteraan hewan mencakup kondisi bebas penyakit, kenyamanan lingkungan, kecukupan nutrisi, dan kemampuan ternak mengekspresikan perilaku alami. Penerapan prinsip *animal welfare* terbukti berkontribusi langsung terhadap peningkatan produktivitas, kualitas daging, dan efisiensi usaha

peternakan. Sistem kesehatan ternak menekankan pendekatan preventif melalui biosekuriti, manajemen pakan, dan program reproduksi seperti inseminasi buatan. Tantangan utama pada peternakan rakyat di Indonesia meliputi keterbatasan teknologi, rendahnya kualitas nutrisi, serta kurangnya penerapan manajemen kesehatan yang berdampak pada tingginya risiko penyakit dan rendahnya produktivitas. Faktor lingkungan seperti stres panas di daerah tropis, menjadi penyebab utama gangguan fisiologis pada sapi potong yang dapat menurunkan konsumsi pakan dan performa produksi. Inovasi dalam manajemen kandang dan lingkungan menjadi sangat penting untuk menjaga keseimbangan fisiologis ternak.

Perkembangan teknologi modern seperti *Precision Livestock Farming* (PLF), sensor berbasis IoT, dan analisis data memberikan peluang besar dalam meningkatkan monitoring kesehatan ternak secara *real-time*. Teknologi ini memungkinkan deteksi dini penyakit, pengambilan keputusan berbasis data, serta peningkatan efisiensi manajemen peternakan secara keseluruhan. Penerapan kesejahteraan hewan harus mencakup seluruh rantai produksi, termasuk transportasi dan proses pemotongan di rumah potong hewan (RPH). Penanganan yang tidak sesuai prinsip kesejahteraan dapat meningkatkan stres ternak dan menurunkan kualitas produk, sehingga penerapan standar *animal welfare* menjadi sangat penting dari hulu hingga hilir. Integrasi antara kesehatan, kesejahteraan, manajemen, dan teknologi menjadi kunci dalam menciptakan sistem peternakan sapi potong yang produktif, efisien, dan berkelanjutan. Pendekatan inovatif ini dapat meningkatkan performa ternak dan menjawab tuntutan global terhadap produksi pangan yang etis dan berkualitas tinggi.

➤ Daftar Pustaka

- Afrijon, A., Andika, R., Maulana, F. (2023). Kendala Pengembangan Ternak Sapi Potong di Kenagarian Batang Gasan Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 25(2), 222–232.
- Al Gifari, Z., Firhamsyah, I., Nurjanah, L. L. (2025). Light Exposure and Its Impact on Growth and Productivity in Beef Cattle: A Review. *Journal of Animal Research and Applied Science*, 6(2): 55-63.
- Ayyasamy, M., Kumaresan, A., Sejian, V. (2021). Antimicrobial Usage in Animal Production Systems. *Handbook on Antimicrobial Resistance* (pp.1-25).
- Broom, D.M. 2021. Dairy cattle welfare and other aspects of sustainability. In: Endres, M. ed. *Understanding the Behaviour and Improving the Welfare of Dairy Cattle*, 1-13. Cambridge, UK, Burleigh Dodds Science Pu.

- Davis, M., Sullivan, P., Breton, J., Dean, L., Edwards-Callaway, L. 2022. Investigating the impact of pre-slaughter management factors on indicators of fed *beef* cattle welfare – a scoping review. *Front. Anim. Sci.*, 3.
- Džermeikaitė, K., Bačėninaitė, D., Antanaitis, R. (2023). Innovations in Cattle Farming: Application of Innovative Technologies and Sensors in the Diagnosis of Diseases. *Animals*, 13(5): 780.
- Hikmah, B. T. N., Widi, T. S. M. (2024). Penilaian Kesejahteraan Sapi Potong pada Prinsip *Good Housing* di Kandang Pusat Pengembangan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada.
- Imelda, M., Erwanto, Liman, Muhtarudin. (2024). Evaluasi Kecukupan Pasokan Zat-Zat Nutrisi pada Sapi Potong di Desa Astomulyo Kecamatan Punggur Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 8(4), 672–680.
- Kaur, D., Virk, A. K. (2024). Smart neck collar: IoT-based disease detection and health monitoring for dairy cows. *Discover Internet of Things*, 5:12.
- Mellor, D.J. (2016). Updating animal welfare thinking: Moving beyond the Five Freedoms towards A Life Worth Living. *Animals*, 6(3): 21.
- Mellor, D.J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., Wilkins, C. (2020). *The 2020 Five Domains Model: Including Human-Animal Interaction in Assessments of Animal Welfare*. *Animals*, 10(10): 1870.
- Morris, G., Ehlers, S., Aaltonen, P. M., Edward Sheldon, E., Johnson, A. (2023). Review of livestock biosecurity resources and trainings: Local, state, federal, and international organizations. *Journal of Biosafety and Biosecurity*, 5(4):162-169.
- Nastasijevic, I. Mitrovic, R., [Janković](#), S. (2021). Biosensors for animal health and meat safety monitoring: farm-to-slaughterhouse continuum. *IOP Conference Series Earth and Environmental Science* 854(1):012063
- Noorrahman, N. F., Dwijayanti, R. S., Sandriya, A. (2025). Indikator Tingkat Keberhasilan Program SIKOMANDAN terhadap Populasi. Pemotongan, dan Produksi Daging Sapi Potong di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 27(2), 130–137.
- Nugraha, E. Y., Sukum, O. E. D., Mampo, W. S., Pratama, S. Y., Wandri, A. (2024). Analisis Penerapan Kesejahteraan Hewan (*Animal Welfare*) di Rumah Hotong hewan (RPH) Karot. *Wahana Peternakan*, 8(2): 187-194.

- Pamungkas, Y. T., Rodiallah, M., Handoko, J., Zumarni, Febriyanti, R. (2024). Efisiensi Kinerja Reproduksi Sapi Potong Akseptor Program Inseminasi Buatan (IB) di Wilayah Kabupaten Kampar. *Jurnal Peternakan*, 21(1).
- Rodli, M. H., Fauzi, A., & Nugroho, S. (2023). Kajian Animal Welfare Pemotongan Sapi di Rumah Potong Hewan melalui Profil Molekul Stres. *Jurnal Sains Peternakan*, 11(2): 103-110.
- Ryan, S., Bacon, H., Endenburg, N., Hazel, S. (2019). WSAVA Animal Welfare Guidelines. *Journal of Small Animal Practice*, 60(5): E1-E46.
- Sulistiwati, E., Wulandari, S. A. (2022). Kajian Azas Kesejahteraan Hewan pada Sapi di Desa Jetis Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 24(1), 95–103.
- Sullivan P., Davis, M., Breto, J., Edwards-Callaway, L. 2022. Investigating the impact of pre-slaughter management factors on meat quality outcomes in cattle raised for beef: A scoping review. *Front Animal Science*, 3

Inovasi Pakan Sapi Potong Berbasis Sumber Daya Lokal

Dr. Ir. Dyanovita Al Kurnia, S.Pt., M.Agr., IPM., ASEAN Eng.
Universitas Islam Lamongan

Sektor peternakan sapi potong di Indonesia menghadapi berbagai tantangan struktural yang cukup kompleks, terutama dalam kaitannya dengan ketahanan pangan nasional. Permintaan daging sapi terus meningkat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk, urbanisasi, serta peningkatan pendapatan per kapita. Namun, produksi dalam negeri masih belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut secara mandiri (Prasetyawati & Basuki, 2019). Akibatnya, impor sapi bakalan dan daging sapi masih menjadi penopang utama pasokan nasional. Ketergantungan ini secara tidak langsung meningkatkan kerentanan sistem agribisnis ternak ruminansia terhadap fluktuasi harga global, perubahan kebijakan perdagangan, serta gangguan rantai pasok internasional (Danasari dkk., 2020).

Dalam sistem usaha peternakan, pakan memegang peranan yang sangat penting karena menjadi faktor utama yang menentukan efisiensi biologis dan ekonomi produksi (Terry dkk., 2021). Baik di tingkat global maupun nasional, biaya pakan mendominasi struktur biaya usaha sapi potong, yaitu sekitar 60-70% dari total biaya produksi (Zampiga dkk., 2021). Tingginya proporsi ini menjadikan harga dan ketersediaan pakan sebagai faktor kunci dalam menentukan kelayakan usaha (Gayatri dkk., 2016), terutama bagi peternak rakyat yang umumnya memiliki keterbatasan modal (Ode dkk., 2024), akses teknologi yang rendah, serta masih bergantung pada sistem manajemen tradisional (Autio dkk., 2021).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang nutrisi ternak, berbagai inovasi pengolahan pakan terus dikembangkan. Beberapa di antaranya adalah teknologi suplementasi probiotik (Nugroho dkk., 2025), fermentasi, amoniasi, serta formulasi pakan komplit (*complete feed*) (Haryanto & Thalib, 2016). Teknologi fermentasi mampu meningkatkan pencernaan pakan melalui aktivitas mikroorganisme yang menguraikan senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh ternak (Heriyanto, 2025). (Wina, 2017) penggunaan probiotik dalam pakan juga terbukti dapat meningkatkan efisiensi pencernaan, menjaga keseimbangan mikroflora rumen, serta mendukung pertambahan bobot badan ternak (Sari dkk., 2019).

Inovasi lain yang berkembang adalah penerapan pakan komplit berbasis bahan lokal. Berbagai bahan pakan diformulasikan secara seimbang sesuai kebutuhan nutrisi ternak (Samadi dkk., 2025). Salah satu strategi penting yang mendukung konsep ini adalah pemanfaatan limbah pertanian sebagai bahan pakan. Limbah yang sebelumnya dianggap tidak bernilai dapat diolah menjadi sumber nutrisi (Surmaini dkk., 2023), sehingga meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi dampak lingkungan (Jermias dkk., 2025). Pendekatan ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkular (*circular economy*) dalam sektor pertanian (Mello & Vinholis, 2021), di mana limbah dari satu subsektor dimanfaatkan sebagai input bagi subsektor lainnya. Rai dkk., (2021) integrasi antara sektor tanaman dan peternakan mampu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya serta menekan dampak lingkungan.

➤ Potensi Bahan Pakan Lokal

Ketersediaan pakan merupakan faktor kunci dalam keberhasilan usaha peternakan sapi potong. Dalam konteks Indonesia sebagai negara agraris dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, potensi bahan pakan lokal sebenarnya sangat melimpah dan beragam. Sumber daya tersebut mencakup hijauan alami, limbah pertanian, hasil samping agroindustri, serta berbagai bahan pakan alternatif yang tersebar di berbagai wilayah (Prasetyo dkk., 2020). Namun, pemanfaatan potensi ini masih belum optimal. Keterbatasan pengetahuan peternak, rendahnya adopsi teknologi, serta belum terbangunnya sistem pengelolaan yang terintegrasi menjadi kendala utama. Padahal, bahan pakan lokal memiliki sejumlah keunggulan, seperti ketersediaan yang relatif berkelanjutan, harga yang lebih terjangkau dibandingkan bahan impor, serta kemudahan akses bagi peternak (Amam dkk., 2021).

Ketergantungan terhadap bahan pakan komersial dan konsentrat impor masih cukup tinggi. Bahan seperti bungkil kedelai, jagung, dan pollard yang menjadi komponen utama ransum sebagian besar masih berasal dari impor (Wijayanti dkk., 2024; Adella dkk., 2023). Kondisi ini menyebabkan biaya produksi sangat sensitif terhadap fluktuasi nilai tukar, kebijakan perdagangan, dan dinamika pasar global (Perdana dkk., 2025). Peternak skala kecil menghadapi tantangan ekonomi akibat tingginya biaya pakan yang merupakan komponen terbesar dalam usaha sapi potong (Thannithi dkk., 2018). Kenaikan biaya pakan tidak diimbangi dengan harga jual ternak yang cenderung stagnan, serta masih dipengaruhi oleh rantai pemasaran yang panjang sehingga menurunkan harga yang diterima (Jobirov dkk., 2022).

Selain ketergantungan impor, penyediaan pakan juga terkendala oleh ketersediaan hijauan yang bersifat musiman. Pada musim hujan, hijauan melimpah tetapi berkualitas rendah karena kandungan air dan serat yang tinggi (Kumalasari, 2024). Sebaliknya, pada musim kemarau jumlahnya menurun drastis, sehingga pakan yang diberikan sering tidak memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Kondisi ini berdampak pada

penurunan performa ternak, seperti rendahnya penambahan bobot badan harian (ADG), efisiensi pakan yang buruk, serta waktu pemeliharaan yang lebih lama (Samadi dkk., 2025). Selain itu, kualitas pakan yang rendah juga dapat menurunkan kesehatan dan efisiensi metabolisme ternak (Jermias dkk., 2025).

Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan inovasi dalam pengelolaan pakan melalui pemanfaatan sumber daya lokal, seperti hijauan, limbah pertanian, dan limbah agroindustri (Xiao & Meng, 2024). Indonesia memiliki potensi besar dalam bahan pakan lokal, seperti jerami padi, tongkol jagung, bungkil kelapa, bungkil inti sawit, dan ampas tahu, yang lebih murah dan mudah diakses (Ayuni & Widodo, 2023). Pemanfaatan bahan pakan lokal dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi ketergantungan impor, serta memperkuat kemandirian peternak dan ketahanan pakan nasional. Oleh karena itu, diperlukan identifikasi dan inventarisasi bahan pakan lokal secara sistematis dan berbasis data jangka panjang untuk mendukung pengembangan sistem produksi yang lebih efisien dan berkelanjutan (Huda, 2024).

➤ **Klasifikasi Bahan Pakan Lokal**

Bahan pakan lokal dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok utama berdasarkan fungsi nutrisinya, yaitu pakan sumber serat, sumber energi, dan sumber protein. Berikut adalah tabel bahan pakan lokal yang di kelompokkan berdasarkan fungsi nutrisinya.

Pakan Sumber Serat Utama

Hijauan merupakan komponen utama dalam pakan sapi potong karena berfungsi sebagai sumber serat yang penting untuk menjaga kesehatan rumen dan sistem pencernaan (Patriani & Apsari, 2021). Serat dalam hijauan, seperti selulosa dan hemiselulosa, difermentasi oleh mikroorganisme di dalam rumen dan menghasilkan asam lemak volatil (VFA), yaitu asetat, propionat, dan butirat (Adiwimarta, 2021).

Selain sebagai sumber serat utama, hijauan juga berperan dalam menjaga kestabilan ekosistem rumen. Kandungan serat efektif dapat merangsang aktivitas mengunyah kembali (*ruminasi*) dan produksi saliva yang berfungsi menjaga pH rumen tetap stabil (Soetanto, 2019). Jika ternak kekurangan serat, dapat terjadi gangguan seperti asidosis yang berdampak pada penurunan kesehatan dan produktivitas (Sangadji, 2024). Namun, kualitas hijauan di daerah tropis sering bervariasi tergantung musim, ketersediaan air, dan kondisi lingkungan. Umumnya, hijauan memiliki kandungan serat tinggi tetapi protein dan mineralnya relatif rendah, sehingga perlu dikombinasikan dengan sumber nutrisi lain agar ransum tetap seimbang (Patriani & Apsari, 2021).

Tabel 11.1 Jenis bahan pakan lokal

Kelompok Pakan	Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi ($\pm$ % BK)	Fungsi Utama	Sumber
Sumber Serat (Hijauan)	Rumput gajah	PK: 8-12 SK: 25-35 LK: 1.5-3 TDN: 55-60	Serat, fungsi rumen	NRC (2001); NASEM (2016); Hartadi dkk. (2005)
	Rumput odot	PK: 10-14 SK: 23-30 LK: 2-3 TDN: 58-65	Palatable, mudah dicerna	NASEM (2016); Abdullah (2014); Devendra (2013)
	Rumput raja	PK: 8-11 SK: 28-35 LK: 1.5-2.5 TDN: 55-60	Biomassa tinggi	NRC (2001); Hartadi dkk. (2005)
	Setaria	PK: 7-12 SK: 28-36 LK: 1-2 TDN: 50-58	Tahan kekeringan	Minson (2012); NRC (2001)
	Brachiaria	PK: 7-11 SK: 30-38 LK: 1-2 TDN: 50-55	Adaptif lahan marginal	Devendra (2013); NRC (2001)
	Rumput lapang	PK: 6-10 SK: 30-40 LK: 1-2T	Serat alami	NRC (2001); Hartadi dkk. (2005)

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

Kelompok Pakan	Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi ($\pm$ % BK)	Fungsi Utama	Sumber
		DN: 45-55		
Sumber Energi	Dedak padi	PK: 12-14 SK: 10-13 LK: 10-15 TDN: 65-70	Energi & protein	NRC (2001); McDonald dkk. (2011)
	Jagung	PK: 8-10 SK: 2-4 LK: 3-5 TDN: 85-90	Energi utama	NASEM (2016); NRC (2001)
	Singkong	PK: 2-4 SK: 3-5 LK: 0.5-1 TDN: 80-85	Energi tinggi	NRC (2001); Devendra (2013)
	Onggok	PK: 2-5 SK: 10-15 LK: 0.5-1 TDN: 70-75	Energi alternatif	Devendra (2013); Hartadi dkk. (2005)
	Molases	PK: 3-5 SK: 0 LK: 0 TDN: 70-75	Energi cepat	NRC (2001); McDonald dkk. (2011)
Sumber Protein	Bungkil kelapa	PK: 20-24 SK: 12-16 LK: 8-12 TDN: 65-70	Protein konsentrat	NRC (2001); McDonald dkk. (2011)

Kelompok Pakan	Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi (± % BK)	Fungsi Utama	Sumber
	Bungkil inti sawit	PK: 14-18 SK: 16-20 LK: 6-10 TDN: 60-65	Protein alternatif	Devendra (2013); NRC (2001)
	Lamtoro	PK: 20-28 SK: 15-20 LK: 4-6 TDN: 60-70	Protein hijauan	Norton (1994); NRC (2001)
	Indigofera	PK: 25-31 SK: 10-18 LK: 3-5 TDN: 65-75	Protein tinggi	Abdullah (2014); NASEM (2016)
	Gama	PK: 18-25 SK: 15-20 LK: 3-6 TDN: 60-65	Protein hijauan	Devendra (2013); NRC (2001)

Keterangan: PK = Protein Kasar; SK = Serat Kasar; LK = Lemak Kasar; TDN = Total Digestible Nutrients; BK = Bahan Kering.

Pakan Sumber Energi

Sumber energi dalam ransum sapi potong berasal dari bahan pakan yang kaya karbohidrat, terutama pati dan serat yang mudah dicerna. Energi dibutuhkan untuk mendukung aktivitas metabolisme, pertumbuhan, dan produksi ternak (P.McDonald dkk., 2022). Pada ruminansia, energi dihasilkan dari fermentasi karbohidrat di dalam rumen yang menghasilkan VFA sebagai sumber energi utama (Adiwimarta, 2021).

Di Indonesia, bahan pakan sumber energi lokal yang umum digunakan antara lain dedak padi, jagung, singkong, dan limbah agroindustri seperti ongkok Jagung dikenal sebagai sumber energi utama karena kandungan patinya tinggi dan mudah dicerna, sedangkan dedak padi memiliki kandungan energi sekaligus protein, meskipun kualitasnya bervariasi (Soetanto, 2019). Selain itu, bahan seperti singkong dan ongkok juga berpotensi sebagai sumber energi alternatif, tetapi perlu pengolahan yang tepat untuk mengurangi zat antinutrisi seperti HCN. Pemanfaatan bahan pakan lokal ini tidak hanya memenuhi kebutuhan energi ternak, tetapi juga dapat menekan biaya produksi (Sangadji, 2024).

Pakan Sumber Protein

Protein merupakan nutrisi penting dalam ransum sapi potong karena berperan dalam pembentukan jaringan tubuh, enzim, dan hormon. Pada ternak ruminansia, protein juga digunakan oleh mikroba rumen untuk membentuk protein mikroba yang menjadi sumber utama asam amino bagi ternak (P.McDonald dkk., 2022).

Sumber protein lokal di Indonesia cukup beragam, seperti bungkil kelapa, bungkil inti sawit, serta hijauan leguminosa (Patriani & Apsari, 2021). Tanaman leguminosa seperti lamtoro, indigofera, dan gamal memiliki kandungan protein yang tinggi dan dapat meningkatkan kualitas ransum (Cheng dkk., 2019), terutama jika dikombinasikan dengan hijauan yang umumnya rendah protein. Selain itu, tanaman leguminosa juga mampu memperbaiki kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen (Hau dkk., 2025). Penambahan sumber protein lokal dalam ransum dapat meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan nutrisi, dan pertambahan bobot badan ternak (Qomariyah dkk., 2018). Hal ini menjadikan pemanfaatan protein lokal sebagai strategi penting untuk meningkatkan produktivitas sekaligus efisiensi usaha peternakan.

➤ Teknologi Pengolahan Pakan

Teknologi pengolahan pakan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas nutrisi, pencernaan, dan daya simpan bahan pakan, terutama yang berasal dari hijauan dan limbah pertanian. Banyak bahan pakan lokal memiliki keterbatasan, seperti kandungan serat kasar yang tinggi, pencernaan rendah, serta mudah rusak jika tidak diolah dengan baik (Mayulu 2023). Oleh karena itu, pengolahan pakan menjadi langkah penting untuk meningkatkan nilai guna bahan pakan agar lebih efisien dan ekonomis dalam mendukung produksi ternak.

Salah satu teknologi yang paling banyak digunakan adalah fermentasi, baik dalam bentuk silase maupun fermentasi pakan komplit. Proses fermentasi melibatkan mikroorganisme yang menguraikan senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, sehingga meningkatkan pencernaan, menurunkan serat kasar, dan memperpanjang daya simpan pakan (Natsir dkk., 2019). Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi dan performa ternak secara signifikan (Utomo dkk., 2024). Selain itu, teknologi pakan komplit atau complete feed (*Total Mixed Ration/TMR*) juga banyak diterapkan. Teknologi ini mencampur hijauan dan konsentrat secara merata sehingga setiap konsumsi pakan memiliki komposisi nutrisi yang seimbang (Dey dkk., 2025). Penggunaan TMR terbukti dapat meningkatkan stabilitas konsumsi pakan, efisiensi penggunaan nutrisi, serta mempermudah manajemen pemberian pakan. Dampaknya, performa produksi ternak dapat meningkat secara optimal.

Fermentasi dan pengolahan pakan juga dapat dilakukan secara fisik dan kimia. Pengolahan fisik, seperti pencacahan, penggilingan, dan pengeringan, bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel pakan sehingga lebih mudah dikonsumsi dan dicerna oleh ternak (Natsir dkk., 2019; Utomo dkk., 2024). Sementara itu, pengolahan kimia seperti amoniasi jerami menggunakan urea dapat meningkatkan kandungan nitrogen dan memecah ikatan lignoselulosa, sehingga pencernaan pakan meningkat (Huda dkk., 2026). Kombinasi beberapa metode, seperti fermentasi dan amoniasi, dapat memberikan hasil yang lebih optimal dalam meningkatkan kualitas pakan dan efisiensi pemanfaatan nutrisi.

Berikut beberapa teknologi pengolahan pakan yang umum dan mudah diterapkan.

Tabel 11.2 Jenis Teknologi Pengolahan Pakan

Jenis Teknologi	Contoh Penerapan	Prinsip Kerja	Manfaat Utama	Sumber
Biologis (Fermentasi)	<i>Silase, fermentasi complete feed</i>	Aktivitas mikroba anaerob menguraikan senyawa kompleks	Meningkatkan pencernaan, menurunkan serat, memperpanjang daya simpan	(Utomo dkk., 2024).
Pakan Komplit (TMR)	<i>Total Mixed Ration</i> berbasis bahan lokal	Pencampuran pakan secara homogen	Konsumsi stabil, efisiensi pakan meningkat	(Dey dkk., 2025)
Fisik	Pencacahan, penggilingan, pengeringan	Perubahan ukuran dan bentuk pakan	Meningkatkan konsumsi dan pencernaan	(Utomo dkk., 2024).
Kimia	Amoniasi jerami (urea)	Pemecahan lignoselulosa secara kimia	Meningkatkan pencernaan dan nitrogen	(Huda dkk., 2026).

Jenis Teknologi	Contoh Penerapan	Prinsip Kerja	Manfaat Utama	Sumber
Kombinasi	Fermentasi + amoniasi	Integrasi proses biologis & kimia	Efisiensi nutrisi lebih optimal	(Huda dkk., 2026).

➤ **Formulasi Ransum Efisien**

Formulasi ransum merupakan proses penyusunan kombinasi bahan pakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak secara optimal dengan biaya yang efisien. Pada ternak ruminansia, khususnya sapi potong, formulasi ransum tidak hanya mempertimbangkan kecukupan nutrisi, tetapi juga keseimbangan antar nutrisi untuk mendukung aktivitas mikroba rumen. Mayulu (2023), formulasi ransum bertujuan untuk menyediakan nutrisi yang cukup bagi ternak guna mendukung pertumbuhan, produksi, dan kesehatan secara optimal. Secara internasional, standar kebutuhan nutrisi ternak sapi potong mengacu pada NASEM (2016) ransum harus disusun berdasarkan kebutuhan bahan kering, protein, energi, mineral, dan vitamin. Formulasi ransum yang baik akan meningkatkan efisiensi penggunaan pakan serta menekan biaya produksi.

Formulasi ransum berbasis keseimbangan protein dan energi memiliki pengaruh signifikan terhadap performa ternak (Kand & Dickhoefer, 2021). Rasio protein yang tepat dalam ransum dapat meningkatkan pencernaan dan sintesis protein mikroba rumen (Putri dkk., 2021). Chumpawadee dkk., (2006) keseimbangan protein dan energi dalam ransum meningkatkan konsumsi pakan dan performa produksi ternak sapi. Nutrien utama yang harus diperhatikan dalam formulasi ransum meliputi bahan kering (BK), protein kasar (PK), energi (TDN), serta mineral dan vitamin. Bahan kering merupakan komponen utama yang menentukan jumlah konsumsi pakan oleh ternak, karena berkaitan langsung dengan kapasitas rumen dan kebutuhan energi ternak (NASEM, 2016). Konsumsi bahan kering yang optimal akan meningkatkan asupan nutrisi secara keseluruhan. Selain itu, protein kasar berperan penting dalam pertumbuhan jaringan tubuh serta sebagai sumber nitrogen bagi mikroba rumen. Protein dalam ransum sangat diperlukan untuk mendukung aktivitas mikroba dalam mencerna serat, sehingga meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (Mayulu, 2023; Putri dkk., 2021). Energi merupakan faktor pembatas utama dalam produksi ternak dan umumnya dinyatakan dalam bentuk Total Digestible Nutrients (TDN). Energi diperlukan untuk mendukung aktivitas metabolisme, pertumbuhan, dan produksi ternak (NASEM, 2016). Peningkatan kadar energi dalam ransum terbukti dapat meningkatkan pencernaan bahan kering serta performa produksi ternak (Chumpawadee dkk., 2006). Di sisi lain, mineral dan vitamin memiliki peran penting dalam berbagai proses fisiologis, seperti metabolisme energi, pembentukan jaringan, serta sistem

kekebalan tubuh (Byrne & Murphy, 2022). Kekurangan mineral dapat menurunkan efisiensi pakan dan kesehatan ternak, sedangkan suplementasi vitamin dapat meningkatkan pencernaan dan performa produksi (Arthington & Ranches, 2021).

Contoh pemberian pakan harian untuk sapi potong dengan bobot badan sekitar 300 kg, kebutuhan bahan kering berkisar 7,5–9,0 kg/hari atau sekitar 2,5–3,0% dari bobot badan. Dengan komposisi ransum 60% hijauan dan 40% konsentrat, kebutuhan tersebut dapat dipenuhi melalui pemberian sekitar 22–24 kg hijauan segar (rumpot gajah, jerami fermentasi, dan leguminosa) serta 3–4 kg konsentrat yang terdiri atas dedak padi, jagung giling, bungkil inti sawit, ampas tahu, molases, dan mineral-vitamin. Formulasi ini mampu memenuhi kebutuhan nutrisi sapi pada fase penggemukan dan mendukung pertambahan bobot badan harian sebesar 0,7–1,0 kg, apabila didukung oleh manajemen pemeliharaan dan kesehatan ternak yang baik (NASEM, 2016; Utomo dkk., 2024; Terry dkk., 2021).

Tabel 11.3 Contoh Formulasi Ransum Berbasis Potensi Pakan Lokal untuk Sapi Potong Bobot 300 kg

Kelompok Pakan	Bahan Pakan	Komposisi (% BK)	Pemberian (kg segar/ekor/hari)*
Hijauan (60%)	Rumpot gajah	35	13–14
	Jerami fermentasi padi	15	8–10
	Leguminosa (Indigofera/Lamtoro)	10	2–3
Konsentrat (40%)	Dedak padi	15	1,2–1,5
	Jagung giling	10	0,8–1,0
	Bungkil inti sawit	8	0,6–0,8
	Ampas tahu	5	1,0–1,5
	Molases	1	0,10
	Mineral–vitamin mix	1	0,05
Total		100	±25–28 kg segar

*Keterangan: Jumlah pakan segar disesuaikan dengan kadar bahan kering masing-masing bahan pakan.

Tabel 11.4 Perkiraan Kandungan Nutrisi dalam Ransum

Parameter	Nilai
Bahan Kering (BK)	7,5–9,0 kg/ekor/hari
Protein Kasar (PK)	12,5–13,0%
Total Digestible Nutrients (TDN)	65–68%
Serat Kasar (SK)	18–22%
Lemak Kasar (LK)	3–5%
Target PBBH	0,7–1,0 kg/ekor/hari

➤ Pemanfaatan Limbah Pertanian

Potensi Limbah Pertanian sebagai Sumber Pakan

Limbah pertanian merupakan salah satu sumber pakan alternatif yang memiliki potensi besar dalam usaha peternakan, khususnya pada sistem sapi potong di negara agraris seperti Indonesia. Berbagai bahan seperti jerami padi, tongkol jagung, kulit kakao, serta limbah agroindustri seperti ampas tahu tersedia dalam jumlah melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal (Natsir dkk., 2019). Limbah tersebut dapat digunakan sebagai pakan ruminansia karena mengandung serat dan energi yang cukup untuk mendukung kebutuhan dasar ternak (Islami dkk., 2025).

Meskipun demikian, kualitas nutrisi limbah pertanian umumnya lebih rendah dibandingkan pakan konvensional karena tingginya kandungan serat kasar dan lignin. Oleh karena itu, diperlukan pengolahan seperti fermentasi atau amoniasi untuk meningkatkan pencernaan dan nilai nutrisinya (Mayulu, 2023).

Pengaruh Pemanfaatan Limbah terhadap Efisiensi dan Performa Ternak

Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan memberikan keuntungan dari sisi ekonomi, terutama dalam menekan biaya pakan yang merupakan komponen terbesar dalam usaha peternakan (Natsir dkk., 2019). Biaya pakan dapat mencapai lebih dari 60% dari total biaya produksi, sehingga penggunaan bahan pakan lokal seperti limbah pertanian dapat meningkatkan efisiensi usaha (Samadi dkk., 2025).

Huda dkk., (2026)., penggunaan limbah pertanian yang telah diolah dalam ransum tidak menurunkan performa ternak. Bahkan, pada beberapa kasus, terjadi peningkatan konsumsi pakan, pencernaan, dan pertambahan bobot badan apabila ransum disusun secara seimbang (Arias dkk., 2020). Proses pengolahan seperti fermentasi atau amoniasi mampu memperbaiki struktur serat sehingga lebih mudah dicerna, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi konversi pakan. Dengan efisiensi yang lebih baik, ternak mampu menghasilkan pertambahan bobot badan yang optimal dengan jumlah pakan yang relatif lebih sedikit. Kondisi ini tidak hanya menguntungkan dari sisi teknis produksi, tetapi juga memperkuat efisiensi

usaha secara keseluruhan, terutama pada sistem peternakan skala kecil yang sangat sensitif terhadap biaya pakan.

Peran Limbah Pertanian dalam Sistem Peternakan Berkelanjutan

Selain aspek nutrisi dan ekonomi, pemanfaatan limbah pertanian juga memiliki manfaat lingkungan yang signifikan. Limbah yang sebelumnya tidak dimanfaatkan dapat diolah menjadi pakan bernilai ekonomi, sehingga mengurangi pencemaran lingkungan dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya (Terry dkk., 2021). Pemanfaatan limbah sebagai pakan merupakan bagian dari konsep ekonomi sirkular, di mana bahan sisa produksi digunakan kembali dalam sistem yang sama.

Integrasi antara sektor tanaman dan peternakan melalui pemanfaatan limbah pertanian terbukti mampu meningkatkan efisiensi input dan keberlanjutan sistem produksi (Oosting dkk., 2022). Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas ternak, tetapi juga mendukung sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

➤ Dampak Ekonomi dan Lingkungan

Dampak Ekonomi

Pemanfaatan pakan berbasis sumber daya lokal memberikan dampak ekonomi yang signifikan dalam usaha sapi potong, terutama dalam menekan biaya produksi. Biaya pakan diketahui merupakan komponen terbesar dalam usaha peternakan, sehingga penggunaan bahan lokal seperti hijauan, limbah pertanian, dan hasil samping agroindustri dapat mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang relatif mahal (Boudalia dkk., 2024). Penggunaan pakan lokal yang diformulasikan secara tepat mampu meningkatkan efisiensi pakan dan konversi nutrisi, sehingga berdampak positif terhadap pertambahan bobot badan ternak dan produktivitas (Shah dkk., 2025).

Pemanfaatan pakan lokal juga meningkatkan ketahanan ekonomi peternak, khususnya pada skala kecil. Penggunaan bahan pakan yang tersedia di sekitar lingkungan peternak dapat menurunkan biaya input sekaligus meningkatkan keuntungan usaha. Malenica & Kass (2023), peningkatan efisiensi pakan tidak hanya meningkatkan produktivitas ternak, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi melalui peningkatan output produksi. Dengan demikian, inovasi dalam pemanfaatan pakan lokal menjadi strategi penting dalam mendukung pengembangan ekonomi peternakan yang berkelanjutan.

Selain menekan biaya, pemanfaatan pakan lokal juga membantu peternak mengurangi risiko akibat fluktuasi harga bahan pakan di pasar. Ketergantungan pada bahan impor yang sering membuat biaya produksi tidak stabil, terutama saat terjadi perubahan nilai tukar atau gangguan pasokan. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal yang lebih tersedia dan terjangkau, peternak dapat menjaga kestabilan biaya usaha serta meningkatkan daya tahan terhadap tekanan ekonomi. Stabilitas ini penting

untuk menjaga keberlanjutan usaha, terutama pada kondisi pasar yang tidak menentu.

Dampak Lingkungan

Dari sisi lingkungan, pemanfaatan bahan pakan lokal berkontribusi dalam mengurangi limbah pertanian dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya. Limbah seperti jerami, tongkol jagung, dan hasil samping agroindustri dapat dimanfaatkan kembali sebagai pakan ternak, sehingga mengurangi potensi pencemaran lingkungan (Nath dkk., 2023). Pendekatan ini sejalan dengan konsep ekonomi sirkular dalam sistem pertanian modern.

Kualitas pakan juga berpengaruh terhadap emisi gas rumah kaca, khususnya metana yang dihasilkan dari fermentasi rumen. Pakan yang memiliki kualitas lebih baik dan mudah dicerna akan meningkatkan efisiensi pencernaan dan menurunkan produksi metana per unit produk ternak (Lileikis dkk., 2023). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kualitas ransum tidak hanya berdampak pada produktivitas, tetapi juga berperan dalam mitigasi perubahan iklim.

➤ Daftar Pustaka

- Abdullah, L. (2014). *Indigofera* sebagai pakan ternak protein tinggi. IPB Press.
- Adella, F., Rangkuti, S., & Firah, A. (2023). Analisis Strategi Pemasaran Dalam Meningkatkan Volume Penjualan Pakan Ternak Pada Pt.Mabar Feed Indonesia. *Jurnal Bisnis Corporate V*, (1), 42–55.
- Adiwimarta, K. I. . (2021). *Nutrisi Ruminansia Kepentingan ENergi dan Protein*. Gadjah Mada University Press.
- Amam, Harsita, P. A., Jadmiko, M. W., & Romadhona, S. (2021). Aksesibilitas Sumber Daya pada Usaha Peternakan Sapi Potong Rakyat. *Jurnal Peternakan*, 18(1), 31–40.
- Arias, R. A., Guajardo, G., Kunick, S., Alvarado-Gilis, C., & Keim, J. P. (2020). Effect of Two Nutritional Strategies to Balance Energy and Protein Supply in Fattening Heifers on Performance, Ruminal Metabolism, and Carcass Characteristics. *Animals*, 3(di), 1–17.
- Arthington, J. D., & Ranches, J. (2021). Trace mineral supplementation of grazing beef cattle. *Animals*, 11(2627), 1–20.
- Autio, A., Johansson, T., Motaroki, L., Minoia, P., & Pellikka, P. (2021). Constraints for adopting climate-smart agricultural practices among smallholder farmers in Southeast Kenya. *Agricultural Systems*, 194(September), 103284.
<https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103284>

- Ayuni, D., & Widodo, S. (2023). Potensi Limbah Pertanian dan Agroindustri Sebagai Sumber Pakan Ternak dalam Pengembangan Ternak Sapi di Desa Jambu, Kecamatan Lenteng, Kabupaten Sumenep. *Sigmagri*, 3(1), 1–12. <https://doi.org/10.32764/sigmagri.v3i1.900>
- Boudalia, S., Smeti, S., Dawit, M., Senbeta, E. K., Gueroui, Y., Dotas, V., Bousbia, A., & Symeon, G. K. (2024). Alternative Approaches to Feeding Small Ruminants and Their Potential Benefits. *Animals*, 14(6), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ani14060904>
- Byrne, L., & Murphy, R. A. (2022). Relative Bioavailability of Trace Minerals in Production Animal Nutrition: A Review. *Animals*, 12(15). <https://doi.org/10.3390/ani12151981>
- Cheng, A., Raai, M. N., Amalina, N., Zain, M., Massawe, F., & Singh, A. (2019). In search of alternative proteins : unlocking the potential of underutilized tropical legumes. *Food Security*. <https://doi.org/10.1007/s12571-019-00977-0>
- Chumpawadee, S., Sommart, K., Vongpralub, T., & Pattarajinda, V. (2006). Effects of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release on ruminal fermentation, microbial protein synthesis, blood urea nitrogen and nutrient digestibility in beef cattle. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 19(2), 181–188. <https://doi.org/10.5713/ajas.2006.181>
- Danasari, I. F., Harianto, & Falatehan, A. F. (2020). Dampak Kebijakan Impor Ternak Dan Daging Sapi Terhadap Populasi Sapi Potong Lokal Di Indonesia Impact. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)*, 4, 310–322.
- Devendra, C. (2013). Feed resources in the tropics. FAO.
- Dey, M. C., Jairath, G., Gadzama, I. U., Alves, S. P., & Ponnampalam, E. N. (2025). Impact of Mixed Rations on Rumen Fermentation, Microbial Activity and Animal Performance: Enhancing Livestock Health and Productivity—Invited Review. *Ruminants*, 5(3), 1–34. <https://doi.org/10.3390/ruminants5030042>
- Gayatri, S., Gasso-tortajada, V., & Vaarst, M. (2016). Assessing Sustainability of Smallholder Beef Cattle Farming in Indonesia : A Case Study Using the FAO SAFA Framework. *Journal of Sustainable Development*, 9(3). <https://doi.org/10.5539/jsd.v9n3p236>
- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., & Tillman, A.D. (2005). Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. UGM Press.
- Haryanto, B., & Thalib, A. (2016). Teknologi pakan ruminansia. IPB Press.

- Hau, K. Hd. K., Nulik, J., Field, S. P., Kieft, J., Ella, A., Bahar, S., Husni1, A., Sutedi, E., Tiesnamurti, B., Sirait, J., Herdiawan, I., Matitaputty, P. R., & Au, D. (2025). Forty years' trajectory of forage legume species introduction, adaptation, cultivation, and their usage strategies in livestock feeding and farming systems in the semi-arid region of eastern Indonesia: A review. *Asian Journal of Agriculture and Biology*. <https://doi.org/10.35495/ajab.2025.129>
- Heriyanto. (2025). Pengaruh Pemberian Pakan Fermentasi terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Sapi Potong. *Journal of Animal Husbandry*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/https://doi.org/10.70716/joah.v1i1.40> Pengaruh
- Huda, A. N., Subagiyo, I., & Tistiana, H. (2026). Inovasi Pengolahan Pakan Ternak Ruminansia Sumber Serat dari Sumber Daya Lokal. Universitas Brawijaya Press.
- Huda, T. I. Al. (2024). Analisis Potensi Ketersediaan Dan Kualitas Nutrien Bahan Pakan Lokal Penyusun Konsentrat Untuk Sapi Potong Di Indonesia Thoriquel Irfah Al Huda, Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng; Ir. Andriyani Astuti, S.Pt., M.Sc., PhD., IP. *UGM Repository*, 1–2. <http://etd.repository.ugm.ac.id>
- Islami, R. Z., Utomo, D., & Budiawati, Y. (2025). Potential Of Agricultural By-Products And Waste As Ruminant Animal Feed : A Systematic Literature Review. *Research Square*, 1–10. <https://www.researchsquare.com/article/rs-6028478/v1>
- Jermias, E., Lazarus, L., Dyelim, E., Lawa, W., Manu, A. E., Sulistidjo, D., & Luruk, M. Y. (2025). Penerapan Teknologi Pakan Lokal Untuk Sapi di Kelompok Peternak Amnela Bubuk , Kota Kupang. *Jurnal Abdi MOESTOPO*, 08(02), 345–353.
- Jobirov, F., Yuejie, Z., & Kibona, C. A. (2022). Evaluating profitability of beef cattle farming and its determinants among smallholder beef cattle farmers in the Baljovan District of Khatlon region, Tajikistan. *PLoS ONE*, 17(9 September), 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274391>
- Kand, D., & Dickhoefer, U. (2021). The effects of rumen nitrogen balance on nutrient intake, nitrogen partitioning, and microbial protein synthesis in lactating dairy cows offered different dietary protein sources. *Journal of Dairy Science*, 104(4), 4223–4235. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-18005>
- Kearl, L.C. (1982). Nutrient Requirements of Ruminants in Developing Countries. Utah State University.
- Kumalasari, N. R. (2024). Analisis Keragaman Kualitas Nutrien Berbagai Pakan Ruminansia di Wilayah Indonesia Analysis of Variation in

- Nutrient Quality of Various Ruminant Feeds in Indonesia. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 22(1), 14–22.
- Lileikis, T., Nainienė, R., Bliznikas, S., & Uchockis, V. (2023). Dietary Ruminant Enteric Methane Mitigation Strategies: Current Findings, Potential Risks and Applicability. *Animals*, 13(16), 1–29. <https://doi.org/10.3390/ani13162586>
- Malenica, D., & Kass, M. (2023). *Sustainable Management and Valorization of Agri-Food.pdf*.
- Mayulu, H. S. P. (2023). Teknologi pakan ruminansia. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., dkk. (2011). *Animal Nutrition* (7th ed.). Pearson.
- Mello, M. De, & Vinholis, B. (2021). Economic viability of a crop-livestock integration system. *Ciência Rural, Santa Maria*, 51(2).
- Minson, D.J. (2012). *Forage in Ruminant Nutrition*. Academic Press.
- Nath, P. C., Ojha, A., Debnath, S., Sharma, M., Nayak, P. K., Sridhar, K., & Inbaraj, B. S. (2023). Valorization of Food Waste as Animal Feed: A Step towards Sustainable Food Waste Management and Circular Bioeconomy. *Animals*, 13(8), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ani13081366>
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (NASEM). (2016). *Nutrient Requirements of Beef Cattle* (8th rev.). <https://doi.org/10.17226/19014>
- National Research Council (NRC). (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle* (7th rev.). National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9825>
- Natsir, M. H., Sjoftan, O., & Irsyammawati, A. (2019). *Teknologi pengolahan bahan pakan ternak*. Universitas Brawijaya Press.
- Norton, B.W. (1994). *Tree legumes as dietary supplements*. FAO.
- Nugroho, A., Ma, R., & Aji, D. N. (2025). Revolusi Dalam Pakan , Probiotik Meningkatkan Produktivitas Sapi Potong : Review. *Jurnal Peternakan Sabana*, 4(April).
- Ode, W., Nur, S., & Mada, S. (2024). Strategi Pengembangan Usaha Ternak Sapi Potong Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Di Desa Bangkali Kecamatan Watopute Kabupaten Muna. *Botani : Publikasi Ilmu Tanaman Dan Agribisnis*, (1).
- Oosting, S., van der Lee, J., Verdegem, M., de Vries, M., Vernooij, A., Bonilla-Cedrez, C., & Kabir, K. (2022). *Farmed animal production in*

- tropical circular food systems. *Food Security*, 14(1), 273–292. <https://doi.org/10.1007/s12571-021-01205-4>
- P.McDonald, Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A., Sinclair, L. A., & Wilkison, R. G. (2022). *Animal Nutrition 8Edition*. Pearson Education Limited.
- Patriani, P., & Apsari, N. L. (2021). *Hijauan Pakan Ternak Tropis*. CV. Anugrah Pangeran Jaya Website.
- Perdana, R. P., Septanti, K. S., Suryana, E. A., Ulpah, A., Agung, S. S., Suharyono, S., Yuliani, F., & Barat, J. (2025). Analisis Kebijakan Pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 23(1), 37–55. <https://doi.org/10.21082/akp.v23n1.2025.37-55>
- Prasetyawati, F. D., & Basuki, T. (2019). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impor Daging Sapi di Indonesia Periode 1988-2017 : Menggunakan Metode VECM (Vector Error Correction Model). *Journal of Economics Research and Social Sciences*, 3(2). <https://doi.org/10.18196/jeress.030213>
- Prasetyo, E., Gayatri, S., & Nurfadillah, S. (2020). Pengembangan Usaha Peternakan Berbasis Kawasan Dalam Rangka Mendukung Implementasi SDGs. *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat*, 296–299.
- Putri, E. M., Zain, M., Warly, L., & Hermon, H. (2021). Effects of rumen-degradable-to-undegradable protein ratio in ruminant diet on in vitro digestibility, rumen fermentation, and microbial protein synthesis. *Veterinary World*, 14(3), 640–648. <https://doi.org/10.14202/VETWORLD.2021.640-648>
- Qomariyah, N., Ella, A., Nurhayu, A., Pongtuluran, A. M., Usman, & Idaryani. (2018). Research Article Research Article. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 4(4), 527–534.
- Rai, T. S., Nleya, T., Wang, T., Fan, Y., Kumar, S., & Sexton, P. (2021). The medium-term impacts of integrated crop – livestock systems on crop yield and economic performance. *Agronomy Journal*, 113(July), 5207–5221. <https://doi.org/10.1002/agj2.20840>
- Samadi, Pratama, S. M., Sugito, Ilham, Amir, Z., & Wahyudi, I. (2025). Inovasi Pakan Konsentrat untuk Mendukung Kemandirian Pakan pada Kelompok Ternak Indah Sapi Potong , Desa Tanjung Selamat , Kabupaten Aceh Besar Concentrate Feed Innovation to Support Feed Independence in the Indah Sapi Potong Group , Tanjung Selamat Villa. *Media Kontak Tani Ternak*, 7(2), 167–178.
- Sangadji, I. (2024). *Nutrisi Ruminansia*. PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA.

- Sari, R., R., Rohmatussolihat, R., F., W.D., A., & Y., W. (2019). The Effect of Probiotics on High Fiber Diet in Rumen Fermentation Characteristics The Effect of Probiotics on High Fiber Diet in Rumen Fermentation Characteristics. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/251/1/012057>
- Shah, A. M., Zhang, H., Shahid, M., Ghazal, H., Shah, A. R., Niaz, M., Naz, T., Ghimire, K., Goswami, N., Shi, W., Xia, D., & Zhao, H. (2025). The Vital Roles of Agricultural Crop Residues and Agro-Industrial By-Products to Support Sustainable Livestock Productivity in Subtropical Regions. *Animals*, 15(8), 1–31. <https://doi.org/10.3390/ani15081184>
- Soetanto, H. (2019). Pengantar ilmu nutrisi ruminansia. Universitas Brawijaya Press.
- Surmaini, E., Supriatin, Li. S., & Sarvina, Y. (2023). *Teknologo dan Kearifan Lokal untuk Adaptasi Perubahan Iklim*. Penerbit BRIN.
- Terry, S. A., Basarab, J. A., Guan, L. L., & McAllister, T. A. (2021). Strategies to improve the efficiency of beef cattle production. *Canadian Journal of Animal Science*, 101(1), 1–19. <https://doi.org/10.1139/cjas-2020-0022>
- Thannithi, W., Intawicha, P., Kongmuang, N., Inyawilert, W., Tiantong, A., & Saengwong, S. (2018). Understanding Smallholder Beef Production: Cost Structures, Market Channels, and Pathways to Enhanced Profitability. *Archives of Anesthesiology and Critical Care*, 4(4), 527–534.
- Utomo, R., Agus, A., Noviandi, C. T., Astuti, A., & Alimon, A. R. (2024). *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum* (Vol. 2). Gajah Mada University Press.
- Wijayanti, R., Ridla, M., & Mutia, R. (2024). Evaluasi Faktor-faktor yang Mempengaruhi Impor Bungkil Kedelai (SBM) sebagai Pakan di Indonesia. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 22(1), 57–64.
- Wina, E. (2017). Untuk Meningkatkan Produktivitas Ternak Ruminansia Di Indonesia : Sebuah Review. *Balai Penelitian Ternak*,.
- Xiao, D., & Meng, T. (2024). Nutritional Value Evaluation and Processing Technology of Feed and Nutrition Regulation Measures for Ruminants. *Animals*, 14(3153), 4–7.
- Zampiga, M., Calini, F., & Sirri, F. (2021). Importance of feed efficiency for sustainable intensification of chicken meat production: implications and role for amino acids, feed enzymes and organic trace minerals. *World's Poultry Science Journal*, 77(3), 639–659. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1959277>

Teknologi Pakan Presisi Pada Sapi Potong

Ir. Fitria Nur Aini, S.Pt., M.Si., IPP

Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Pertumbuhan populasi global menuntut industri peternakan untuk terus meningkatkan produksi ternak, namun juga memastikan keberlanjutan lingkungan. Produksi ternak khususnya ruminansia besar termasuk sapi potong masih memiliki tantangan dalam hal emisi gas rumah kaca yang tidak bisa diabaikan, seperti metana dari fermentasi rumen dan pernapasan, metana dan *nitrous oxide* dari pengelolaan kotoran, serta karbon dioksida yang juga dihasilkan dari fermentasi rumen. Peningkatan jumlah permintaan terhadap produk hasil peternakan juga mendorong perluasan skala produksi ternak, yang kemudian meningkatkan jumlah permintaan terhadap hijauan pakan ternak (Zhang dkk. 2025). Tantangan penyediaan hijauan pakan ternak sepanjang tahun dengan jumlah yang cukup masih menjadi tantangan, terutama akibat adanya cuaca ekstrem seperti kekeringan, banjir, dan gelombang panas yang dapat berdampak negatif pada produksi dan kualitas hijauan pakan. Hal ini mendorong pemilik usaha peternakan untuk terus meningkatkan efisiensi usaha peternakannya, salah satunya melalui aplikasi penggunaan teknologi presisi untuk sapi potong.

Revolusi industri 4.0 membawa transformasi fundamental di berbagai sektor, salah satunya peternakan. Paradigma peternakan konvensional yang mengutamakan pengalaman empiris dan pendekatan seragam (*one for all*), kini bergeser pada sistem yang lebih presisi, terdata, dan berbasis teknologi. Salah satu inovasi yang penting di sektor peternakan adalah penerapan nutrisi presisi yang didukung oleh teknologi sensor, *Internet of Things* (IoT), dan analitik. Teknologi nutrisi pakan presisi merupakan salah satu pilar fundamental dalam transformasi industri sapi potong menuju sistem produksi yang lebih efisien, kompetitif, dan berkelanjutan. Inovasi teknologi spektroskopi inframerah dekat atau *near infrared* (NIR) yang menganalisis kualitas pakan dalam hitungan detik, hingga sistem kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) yang memodelkan fermentasi rumen secara digital, lanskap teknologi nutrisi pakan sapi potong kini jauh lebih kaya dan canggih dibandingkan sebelumnya (Zhang dkk., 2025; Tedeschi dkk., 2025).

Nutrisi presisi tidak hanya sebagai tren, melainkan sebagai bentuk respon ilmiah terhadap tantangan aktual yang dihadapi industri peternakan, seperti biaya pakan, tekanan lingkungan akibat cekaman

lingkungan, ekskresi nutrisi yang berlebih, tuntutan konsumen terhadap produk pangan yang aman dan berkelanjutan, serta kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi produksi menghadapi keterbatasan sumber daya alam dan dinamika ekonomi global. Nutrisi pakan presisi pada usaha peternakan saat ini telah memanfaatkan teknologi sensor canggih, *Internet of Things* (IoT), dan formulasi ransum berbasis data untuk mengoptimalkan kesehatan, produktivitas, dan kesejahteraan ternak.

Teknologi saat ini memberikan kesempatan untuk melakukan pemantauan terhadap asupan nutrisi pakan, tingkah laku makan, hingga kondisi lingkungan secara *real time*. Hal ini mendukung implementasi penerapan pakan presisi. Implementasi pakan presisi pada budidaya ternak dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan dan mengurangi limbah.

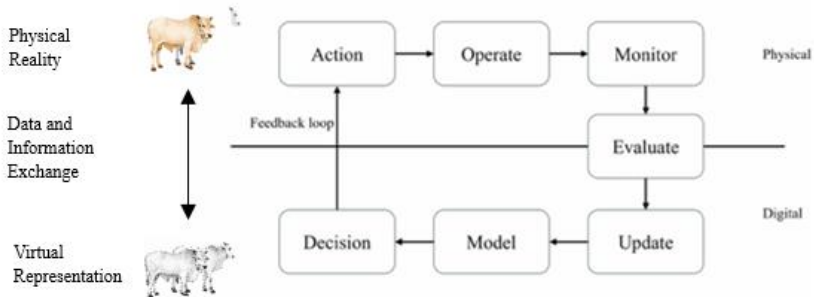
➤ Konsep Nutrisi Presisi

Precision livestock farming (PLF) atau peternakan presisi adalah pendekatan sistem produksi inovatif yang didasarkan pada penggunaan intensif dan terintegrasi dari kemajuan dalam ilmu nutrisi ternak dan teknologi informasi untuk secara otomatis dan terus menerus memantau serta mengendalikan proses produksi ternak (Pomar dkk. 2019, p.1). Peternakan presisi berfokus pada manajemen peternakan menggunakan prinsip teknologi dan proses mesin. *Precision nutrition* (PN) atau nutrisi presisi adalah bagian dari pendekatan peternakan presisi yang melibatkan penggunaan teknik pemberian pakan yang memungkinkan jumlah pakan yang tepat dengan komposisi yang sesuai diberikan secara tepat waktu kepada individu atau kelompok ternak. Nutrisi presisi didefinisikan sebagai pendekatan manajemen pakan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik setiap individu ternak atau kelompok ternak secara tepat, tidak lebih dan tidak kurang berdasarkan data fisiologis, genetik, lingkungan dan produktivitas yang diperoleh secara *real time* atau periodik. Pengumpulan data otomatis, pemrosesan data, dan tindakan pengendalian merupakan aktivitas yang diperlukan untuk aplikasi nutrisi presisi (Pomar dan Remus, 2023, p.1).

Penggunaan peternakan presisi dapat membantu peternak meningkatkan tugas manajemen seperti pemantauan kinerja dan kesehatan ternak, serta optimisasi strategi pemberian pakan. Komponen terpenting adalah pemberian pakan ternak presisi, yang terdiri dari pemberian secara *real time* kepada individu atau kelompok ternak dengan jumlah nutrisi yang memaksimalkan pemanfaatan nutrisi tanpa kehilangan kinerja. Penggunaan pemberian pakan ternak presisi dapat menurunkan asupan protein hingga 25%, ekskresi nitrogen ke lingkungan hingga 40%, serta meningkatkan profitabilitas hampir 10%. Keberhasilan pengembangan nutrisi presisi bergantung pada pengumpulan data secara otomatis dan terus menerus, pengolahan dan interpretasi data, serta pengendalian proses produksi ternak (Pomar dkk. 2019, p.1).

Tantangan dalam implementasi teknologi ini adalah mengotomatisasi manajemen nutrisi pakan per individu ternak termasuk memantau dan memprediksi utilisasi nutrisi termasuk asupan nutrisi, kuantitas, dan komposisi pertumbuhan tubuh serta produksi susu, kebuntingan, tingkah laku, dan aktivitas fisik pada tingkat per individu ternak. Implementasi nutrisi presisi perlu diawali dengan pengembangan sistem terpadu yang ramah pengguna dan pelatihan pengguna akhir atau user (Tedeschi dkk., 2021, p.1).

Tinjauan terkait konsep nutrisi presisi dimulai dari konseptualisasi arsitektur, selanjutnya.



Gambar 12.1 Skema Komponen Dasar Dari Sistem *Digital Twin* (DT) Dalam Aplikasi Nutrisi.

Diagram Ini Menggambarkan Pertukaran Data Yang Terus Menerus Antara Sensor Dunia Nyata Yang Memberikan Data Ternak Dan Lingkungan, Dengan Lingkungan Pemodelan Virtual Yang Memfasilitasi Simulasi Prediktif, Analitik Waktu Nyata, Dan Pengambilan Keputusan Yang Tepat (Rao dan Neethirajan 2025, p. 3 yang dimodifikasi)

➤ Sensor dan IoT dalam Pakan

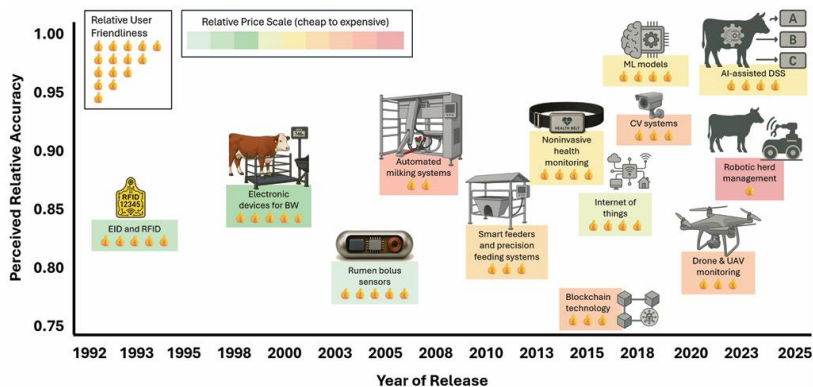
Sistem berbasis IoT yang digunakan dalam PLF umumnya melibatkan penggunaan sensor. Penting agar sensor tersebut sesuai dengan kondisi nyata di pertanian, tanpa menyebabkan pemborosan waktu yang berlebihan bagi petani, tetapi sebaliknya dapat menghemat waktu berharga. Jika tidak, keuntungan dari sistem baru ini akan hilang. Misalnya, sensor harus memiliki baterai yang tahan lama untuk memungkinkan pemantauan waktu nyata secara terus-menerus agar efektif.

Sejumlah besar sensor dan teknologi informasi dengan aplikasi pada nutrisi ternak ruminansia telah dikembangkan dan terus mengalami kemajuan. Proses nutrisi dimulai sejak dari luar tubuh ternak melalui pakan yang tersedia (kuantitas dan kualitas) dan berlanjut di dalam tubuh ternak setelah pakan dikonsumsi, masuk ke saluran pencernaan, dan

dimetabolisme oleh organ dan jaringan. Selanjutnya nutrisi pakan ini beberapa akan terbuang melalui feses, urin, dan gas melalui pernapasan dan regurgitasi, sedangkan nutrisi yang tertinggal di dalam tubuh akan dikonversi menjadi produksi ternak. Saat ini, beberapa proses pencernaan dan metabolisme nutrisi dapat dipantau secara real time menggunakan teknologi terkini, namun meskipun metode ini memberikan data yang berharga sebagaimana adanya, kebermanfaatan lebih lanjut baru bisa diperoleh apabila informasi tersebut digunakan sebagai input untuk model simulasi nutrisi guna memprediksi variabel yang tidak dapat diukur secara real time dan untuk mencapai hasil yang diinginkan (Gonzales dkk. 2018, p.246).

Data yang disediakan oleh sensor dapat menciptakan sinergi yang diterjemahkan menjadi suatu model simulasi. Pendekatan ini memiliki potensi untuk optimalisasi penggunaan aplikasi saat ini. Data yang disediakan oleh sensor dapat digunakan dengan teknik analitik canggih seperti fusi data, teknik optimisasi, dan pembelajaran mesin untuk meningkatkan nilainya bagi aplikasi dalam nutrisi ternak yang akurat, pasti, dan tepat waktu. Berikutnya, teknologi presisi dalam nutrisi ternak sangat relevan dengan produksi, profitabilitas, manajemen lingkungan, dan kesejahteraan. Data yang tersedia juga dapat digunakan untuk memprediksi parameter yang sulit terukur karena keterbatasan teknologi, misalnya memprediksi asupan pakan dan emisi metana (Gonzales dkk. 2018., p. 246).

Integrasi AI dan *machine learning* dengan data sensor meningkatkan kemampuan memprediksi kebutuhan nutrisi dan mengotomasi keputusan pemberian pakan pada tingkat individu ternak.



Gambar 12.2 Evolusi Teknologi Peternakan Presisi (1992-2025) Terkait Dengan Persepsi Akurasi Relatif, Kemudahan Penggunaan, dan Biaya dalam Meningkatkan Nutrisi Ternak Presisi. EID (*Electronic Identification*); RFID (*Radio-Frequency Identification*); BW (*Body Weight*); ML (*Machine-Learning*); CV (*Computer Vision*); UAV (*Unpersoned Aerial Vehicle*); AI (*Artificial Intelligence*; DSS (*Decision Support Systems*) (Tedeschi Dkk., 2026)

Teknologi peternakan presisi telah berkembang dari sistem pemantauan dasar/ sederhana/ konvensional menjadi *decision support system* (DSS) canggih yang didorong oleh AI, meningkatkan efisiensi pengelolaan ternak, keberlanjutan, dan kesejahteraan hewan. Gambar 12.2 menunjukkan evolusi komprehensif teknologi peternakan presisi yang mewakili perjalanan titik balik selama tiga dekade, dengan transformasi nyata dalam hal kemampuan, aksesibilitas, dan implementasi. Visualisasi komprehensif dari evolusi ini mengungkapkan keterkaitan antara tiga dimensi kritis yakni akurasi, kemudahan penggunaan, dan biaya memberikan wawasan tentang pola adopsi dan kemajuan teknologi (Tedeschi dkk. 2026, p.2).

Awalnya, teknologi peternakan presisi pada tahun 1990-an menggunakan identifikasi elektronik (EID), sensor yang dapat dipakai, dan sistem pemerahan otomatis untuk memantau kesehatan dan produktivitas ternak (Berkcmans, 2017). Generasi pertama alat manajemen presisi dengan sistem *radio frequency identification* (RFID) menunjukkan akurasi sedang (sekitar 0,84), namun penilaian kenyamanan pengguna yang tinggi, sebagaimana ditunjukkan oleh adopsinya yang luas. Pertengahan 2000-an menandai kemajuan signifikan dengan dipekenalkannya sensor bolus rumen dan sistem pemerahan otomatis, yang meningkatkan kemampuan pengumpulan data, namun membutuhkan nilai investasi yang cukup besar. Menjelang tahun 2010-an mencul AI, pemantauan jarak jauh berbasis IoT dan CV yang memungkinkan kita untuk mendeteksi perilaku makan, kelompok, dan wabah penyakit secara real time (Morrone dkk. 2022).

Penggunaan sistem pemantauan elektronik pada industri sapi potong terutama digunakan untuk uji coba, misalnya bertujuan menganalisis efek asupan pakan terhadap efisiensi pertumbuhan (Islas dkk., 2014), asupan suplemen dengan batas garam (Reuter dkk. 2017), dan pemantauan mengunyah (Wolfger dkk., 2015). Teknologi ini dapat dengan mudah dimodifikasi untuk diterapkan dalam sistem produksi sapi potong untuk memantau aktivitas, perilaku makan, dan minum, serta untuk berfungsi sebagai alat manajemen inventaris dalam sistem produksi intensif atau ekstensif. Sebuah perangkat terbaru (BEHARUM), yang dilengkapi dengan sensor akselerometer tiga sumbu, menggabungkan penggunaan Sistem Mikro Elektromekanikal dan TIK. Sensor ini dimasukkan ke dalam tali kekang sapi Sardinia untuk mengukur perilaku makan dengan mendeteksi percepatan yang dihasilkan dari gerakan rahang dan kepala (Giovanetti dkk., 2017). Hasil yang diperoleh menunjukkan akurasi merumput, mengunyah, dan beristirahat masing-masing sebesar 90,3%, 91,2%, dan 95,1%, membuktikan bahwa perangkat BEHARUM merupakan alat yang berguna untuk pemantauan perilaku otomatis dari sapi di padang rumput.

Sistem penilaian 2D konvensional dapat dilakukan pada peternakan sapi potong. Sistem ini berfokus pada penilaian visual ahli, lalu diubah menjadi model 3D berdasarkan empat kelas utama setelah analisis SWOT

dilakukan untuk menentukan kekuatan, keterbatasan, peluang, dan tantangan dari evaluasi morfologi tradisional dibandingkan dengan sistem inovasi ini. Pendekatan baru tersebut dianggap sebagai representasi yang baik dari morfologi hewan hidup karena tidak ditemukan perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara rata-rata ukuran somatik yang dihitung pada model 3D virtual dan banteng Charolais nyata (Cappai dkk. 2019).

➤ **Formulasi Berbasis Data**

Formulasi pakan adalah proses mengkombinasikan bahan pakan terbaik melalui optimisasi matematis untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan memenuhi kendala praktis seperti meminimalkan biaya. Saat ini, metode yang paling banyak digunakan untuk formulasi pakan adalah pemrograman linier atau *linier programming* (LP). Namun demikian, LP tidak selalu menghasilkan solusi untuk mencapai optimisasi multi tujuan. Oleh karena itu, algoritma formulasi pakan lain telah dikembangkan, termasuk pemrograman *linier fuzzy* (menggabungkan kendala/tujuan *fuzzy*), pemrograman nonlinier, dan pemrograman tujuan (memperkenalkan variabel deviasi dan bobot prioritas) (Zhang dkk., 2025). Diantara metode-metode tersebut, pemrograman nonlinier menunjukkan keunggulan dalam mempertimbangkan keuntungan maksimum dengan memasukkan harga produk ke dalam proses perumusan. Tujuan pemrograman yang mengubah batasan menjadi target yang diprioritaskan melalui minimalisasi deviasi, memungkinkan optimisasi multi-objektif, yang memungkinkan pertimbangan berbagai faktor secara bersamaan, seperti meminimalkan variasi nutrisi tapi tetap mencapai target produksi (Akintan dkk. 2024, p.1). Di era industri 4.0 ini, formulasi pakan menjadi salah satu bagian penting dalam praktek nutrisi presisi.

Formulasi pakan presisi sangat dibutuhkan untuk peningkatan kesehatan ternak, produktivitas ternak, dan kualitas produk hasil peternakan. Secara konvensional, formulasi pakan ternak telah menjadi proses yang kompleks untuk mengoptimalkan kandungan nutrisi agar sesuai dengan kebutuhan spesifik dari berbagai fase fisiologis sapi potong dan tujuan produksi yang beragam (misalnya proporsi karkas, marbling, keempukan, dan lain sebagainya). Dasar formulasi pakan sangat bergantung pada keahlian ahli nutrisi atau *nutritionist* yang didasarkan pada pengetahuan empiris dan pedoman umum. Namun, teknologi modern telah menstimulus adanya perubahan, yang mengarah pada alat-alat yang memungkinkan pendekatan yang lebih tepat dan efisien serta sesuai dengan kebutuhan berkelanjutan (Akintan dkk. 2024).

Teknik formulasi pakan konvensional, meskipun signifikan secara historis dan sangat adaptif implementasinya bagi peternak, masih memiliki beberapa kelemahan. Teknik ini umumnya masih bergantung pada rasio bahan yang tetap, yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi ketika kualitas bahan baku pakan bervariasi. Metode ini biasanya masih mengabaikan sifat dinamis dari harga dan ketersediaan bahan, yang berpotensi mengakibatkan ketidakefisienan biaya. Selain itu, metode

konvensional terkadang juga belum mempertimbangkan kebutuhan diet spesifik dari berbagai ras dan fase pertumbuhan ternak, sehingga berpotensi membahayakan kesehatan dan produktivitas ternak. Kurang presisinya metode konvensional ini dapat memunculkan masalah lingkungan, seperti ekskresi nutrisi berlebihan akibat konsumsi berlebih. Dewasa ini, metode konvensional kurang dapat beradaptasi untuk mengintegrasikan bahan alternatif dan baru, sehingga menjadi keterbatasan dalam menghadapi tantangan sumber pakan global (Pomar dan Remus, 2022, p.124).

Pemanfaatan sistem pendukung keputusan berbasis AI dapat membantu produsen pakan untuk mengoptimalkan komposisi pakan yang dapat mendorong tercapainya target produksi, mendorong kesehatan hewann dan pengelolaan lingkungan. Potensi transformatif pendekatan berbasis data dalam meningkatkan produktivitas ternak salah satunya dilakukan melalui formulasi pakan yang tepat *dan real time*.

Pemanfaatan teknologi canggih seperti pembelajaran mesin, algoritma, dan analisis multivariat dapat disesuaikan dengan formulasi pakan untuk memenuhi kebutuhan spesifik ternak, sehingga menghasilkan produksi yang lebih optimal dan berkelanjutan. Integrasi teknologi akan menjadi solusi kompleksitas nutrisi ternak modern, menjadi peluang langkah yang menjanjikan untuk mengoptimalkan formulasi pakan, produksi ternak, dan kualitas nutrisi produk. Tantangan dalam implementasi teknologi pakan presisi ini umumnya karena keterbatasan teknologi, pengetahuan dan kompetensi operator, dan resistensi peternak. Kemajuan di bidang AI, IoT, dan analisis big data di masa depan akan semakin menyempurnakan praktik formulasi pakan, mendorong nutrisi yang presisi dan personalisasi (Akintan dkk. 2024)

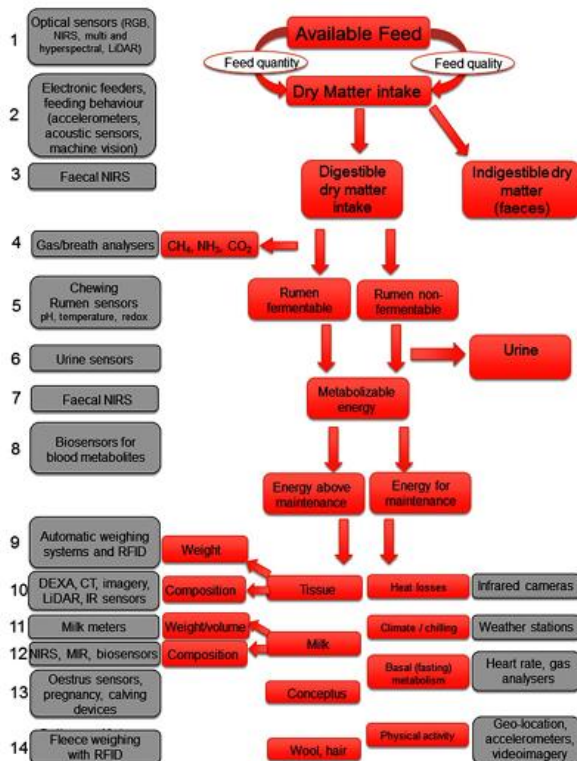
➤ Implementasi di Peternakan

Industri peternakan sudah mulai melihat manfaat dari pengembangan teknologi sensor dan informasi, Manfaat ini diharapkan akan tumbuh segera melalui integrasi model simulasi nutrisi dan analisis data besar. Pendekatan ini meski demikian masih memerlukan evaluasi ulang atau pembuktian baru di kedua bidang nutrisi ternak dan pemodelan simulasi untuk mengakomodasi jenis data baru yang disediakan oleh aplikasi penyedia data sensor (Gonzales dkk. 2018., p. 246).

Implementasi penggunaan nutrisi presisi pada peternakan saat ini masih menghadapi tantangan akibat kesulitan dalam mengidentifikasi referensi populasi yang tepat untuk kalibrasi data. Fakta yang terjadi pada objek ternak mungkin mengikuti pola asupan pakan dan pertumbuhan yang berbeda dari populasi yang diamati pada referensi data (Pomar dan Remus, 2019). Selain itu, kondisi peternak pada umumnya masih sangat terbatas dalam hal ilmu pengetahuan dan teknologi. Oleh sebab itu, diperlukan sektor layanan yang khusus untuk memelihara komponen teknologi, menafsirkan data yang dikumpulkan oleh sensor, merumuskan dan menyampaikan saran yang mudah dan tepat kepada peternak secara rutin, serta melibatkan pengguna dalam pengembangan teknologi.

Kurangnya kerja sama antara peneliti, insinyur, dan pengembang teknologi menyebabkan rendahnya tingkat adopsi teknologi di peternakan. Ketika komponen perangkat dikembangkan secara independen satu sama lain, dan bersaing dengan produk yang sudah ada, produksi dan penerapan teknologi pakan presisi di peternakan cenderung gagal. Solusi yang ditawarkan adalah berusaha melakukan koordinasi yang lebih baik antara pengembang dan pemasok alat penunjang teknologi pakan presisi. Hal ini merupakan tantangan yang tidak mudah, namun jika berhasil akan menjadi terobosan sistem yang lebih terintegrasi dengan baik.

Terakhir, sistem PLF sering kali ditandai oleh heterogenitas tertentu. Meskipun demikian

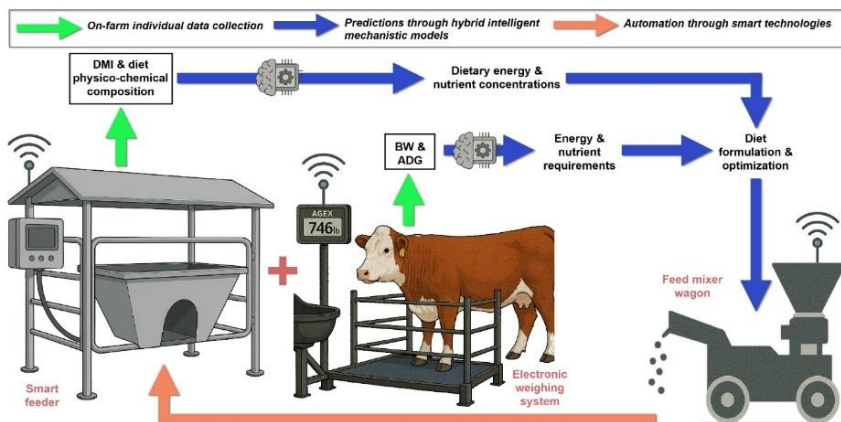


Gambar 12.3 Alur Hipotetis yang Disederhanakan dari Nutrisi Ternak (Kotak Merah) dengan Teknologi Potensial untuk Mengukur Proses Nutrisi Utama (Kotak Abu-Abu). RGB= Red Green Blue; Lidar= Deteksi dan Pengukuran Cahaya; DEXA= Absorpsi Sinar-X Energi Ganda; RFID= Identifikasi Frekuensi Radio; CT= Tomografi Komputer; MIR= IR Tengah (Gonzales Dkk. 2018., P. 246).

Meskipun potensi transformasi dari konvensional menuju teknologi yang presisi sangat besar, namun tantangan nyata masih dijumpai terutama pada terkait biaya implementasi, kompleksitas teknis,

interoperabilitas sistem, dan adopsi oleh peternak (Akintan dkk. 2024., p. 17). Nutrisi presisi menawarkan manfaat bagi produsen, namun masih sedikit sistem yang berhasil diimplementasikan. Penyebabnya antara lain karena tantangan ekonomi dan logistik, terdapat keterbatasan konseptual dan jebakan yang mengancam adopsi nutrisi presisi secara luas. Pengembang harus menghindari godaan untuk mencari aplikasi sensor yang tersedia dan sebaliknya berkonsentrasi pada identifikasi informasi yang paling tepat dan relevan yang diperlukan untuk berfungsinya aplikasi nutrisi presisi secara optimal (Pomar dan Remus, 2023, p.1). Kemajuan lebih lanjut untuk teknologi ini memerlukan koordinasi dari berbagai ahli (misalnya, ahli nutrisi, peneliti, insinyur, pengembang teknologi, ekonom, peternak dan konsumen) serta para pemangku kepentingan dan pemerintah. Teknologi presisi pada sapi potong tidak hanya akan menjadi persoalan teknologi, namun juga menjadi perpaduan yang sukses antara pengetahuan dan teknologi dimana model matematis yang lebih baik dan cerdas akan menjadi komponen yang esensial (Tedeschi dkk., 2021, p.1).

Kemajuan AI telah mengubah pemodelan nutrisi dari pemantauan pasif menjadi *decision support system* (DSS) yang cerdas dan prediktif. Jaringan saraf dapat mendeteksi penyimpanan halus dalam perilaku ternak, pola makan, dan pergerakan, yang memungkinkan deteksi dini perubahan metabolisme sebelum gejala klinis muncul. Alonso dkk. (2020) mengembangkan platform berbasis edge-IoT cerdas untuk memantau ternak dalam skenario peternakan, menunjukkan bagaimana teknologi ini dapat diintegrasikan untuk menyediakan dukungan keputusan secara real time. Kemampuan pemantauan real time memiliki implikasi untuk model nutrisi presisi, mendukung penyesuaian dinamis strategi pemberian pakan berdasarkan respon individu ternak daripada hanya mengandalkan rata-rata populasi.



Gambar 12.4 Integrasi Teknologi Peternakan Presisi dengan AI dan Model Mekanis untuk Meningkatkan Efisiensi Pakan melalui Teknologi Nutrisi Presisi. DMI (*dry matter intake*); BW (*body weight*); ADG (*average daily gain*)

Saat ini, telah berkembang *smart feeder* atau mesin pakan pintar yang mampu mendistribusikan jatah pemberian pakan sesuai kebutuhan individu ternak setiap hari, meningkatkan efisiensi pakan dengan mengurangi biaya pemberian pakan dan menurunkan ekskresi nitrogen (Pomar dkk. 2014, p.1). Implementasi teknologi peternakan presisi baru didukung oleh alat atau mesin seperti timbangan elektronik dan pemberi pakan pintar. Penggunaan alat ini memungkinkan untuk memperkirakan kebutuhan ternak, dan mempertimbangkan asupan nutrisi yang diamati, memperkirakan konsentrasi energi dan protein yang diperlukan dalam diet (Gambar 3). Awasthi dkk. (2025) mengembangkan model simulasi ML untuk memprediksi pertumbuhan harian rata-rata atau *average daily gain* (ADG) pada sapi potong berbasis padang rumput menggunakan berat yang dikumpulkan secara otomatis melalui walk-over. Model XGBoost dilatih pada data yang telah dibersihkan dengan memasukkan usia, jenis kelamin, *breed*, dan kondisi cuaca. Model ini berhasil mensimulasikan ADG, menunjukkan kesesuaian yang kuat dengan nilai yang diamati. Perbedaan rata-rata antara bobot badan atau body weight (BW) yang disimulasikan dan yang diukur adalah -1,2 kg dengan deviasi standar 27,3 kg. Pola ADG ini disimulasikan secara realistis, mendukung model tersebut.

Teknologi peternakan presisi akan menjadi bagian penting dalam data individu, data itu akan memberikan informasi terkait prediksi kebutuhan, peringatan dini, serta membantu dalam proses pengambilan keputusan produksi ternak sapi potong, meningkatkan efisiensi serta keberlanjutan usaha peternakan (Awasthi, dkk. 2025).



Gambar 12.5 Contoh mesin *smart feeder* (Dokumentasi Pribadi)

➤ Rangkuman

Teknologi pakan presisi merupakan pendekatan modern dalam manajemen nutrisi sapi potong yang memanfaatkan integrasi ilmu nutrisi, sensor digital, *Internet of Things* (IoT), kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*), *machine learning*, serta analisis data untuk menyediakan pakan sesuai kebutuhan nutrisi setiap individu ternak secara tepat jumlah, komposisi, dan waktu pemberiannya. Pendekatan ini merupakan bagian dari *precision livestock farming* (PLF) yang bertujuan meningkatkan efisiensi produksi, kesehatan ternak, kesejahteraan hewan, dan keberlanjutan lingkungan.

Penerapan nutrisi presisi memungkinkan pemantauan konsumsi pakan, perilaku makan, pertumbuhan, bobot badan, kondisi fisiologis, hingga lingkungan kandang secara real time melalui berbagai sensor dan perangkat digital. Informasi yang diperoleh kemudian diolah menggunakan model matematika, simulasi, dan algoritma AI sehingga dapat menghasilkan keputusan pemberian pakan yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional. Pendekatan ini berpotensi meningkatkan efisiensi konversi pakan, mengurangi ekskresi nitrogen dan emisi gas rumah kaca, serta meningkatkan keuntungan usaha peternakan.

Perkembangan teknologi formulasi pakan juga mengalami transformasi dari metode linear programming menuju optimisasi berbasis data yang memanfaatkan *machine learning*, big data, dan sistem pendukung keputusan (*Decision Support System/DSS*). Teknologi tersebut memungkinkan formulasi ransum mempertimbangkan kualitas bahan baku, harga bahan pakan, kebutuhan nutrisi individu ternak, target produksi, serta aspek keberlanjutan secara bersamaan.

Meskipun demikian, implementasi teknologi pakan presisi di lapangan masih menghadapi berbagai tantangan, antara lain tingginya biaya investasi, keterbatasan kompetensi sumber daya manusia, interoperabilitas perangkat, validitas data sensor, serta rendahnya tingkat adopsi oleh peternak. Oleh karena itu, keberhasilan penerapan nutrisi presisi memerlukan kolaborasi antara peneliti, ahli nutrisi, pengembang teknologi, industri pakan, pemerintah, dan peternak agar teknologi dapat diimplementasikan secara efektif dan berkelanjutan.

Pada masa mendatang, integrasi AI, *digital twin*, sensor pintar, *smart feeder*, serta analitik big data diproyeksikan menjadi fondasi utama pengembangan sistem nutrisi presisi yang mampu mendukung pengambilan keputusan secara otomatis, meningkatkan produktivitas sapi potong, sekaligus memperkuat daya saing dan keberlanjutan industri peternakan Indonesia.

➤ Daftar Pustaka

- Akintan, O., Gebremedhin, K. G., & Uyeh, D. D. (2024). Animal feed formulation—Connecting technologies to build a resilient and sustainable system. *Animals*, 14(10), 1497. <https://doi.org/10.3390/ani14101497>
- Akintan, O., Gebremedhin, K., & Uyeh, D. (2025). Linking animal feed formulation to milk quantity, quality, and animal health through data-driven decision-making. *Animals: An Open Access Journal from MDPI*, 15. <https://doi.org/10.3390/ani15020162>

- Alonso, R. S., Sittón-Candanedo, I., García, Ó., Prieto, J., & Rodríguez-González, S. (2020). An intelligent Edge-IoT platform for monitoring livestock and crops in a dairy farming scenario. *Ad Hoc Networks*, 98, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2019.102047>
- Awasthi TR, Morshed A, Swain DL. A *machine learning* approach to simulate cattle growth at pasture using remotely collected walk-over weights. *Agric Syst*. 226:104332. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2025.104332>
- Cappai, M. G., Gambella, F., Piccirilli, D., Rubiu, N. G., Dimauro, C., Pazzona, A. L., & Pinna, W. (2019). Integrating the RFID identification system for Charolaise breeding bulls with 3D imaging for virtual archive creation. *PeerJ Computer Science*, 5, e179. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.179>
- Berckmans D. (2017). General introduction to precision livestock farming. *Anim Front*, 7:6-11. <https://doi.org/10.2527/af.2017.0102>
- Giovanetti, V., Decandia, M., Acciaro, M., Mameli, M., Molle, G., Cabiddu, A., Manca, C., Cossu, R., Serra, M. G., Rassu, S. P. G., & Dimauro, C. (2017). Automatic classification of feeding behaviours in Sarda cattle using tri-axial accelerometry with different time epoch settings. *Proceedings of the Precision Livestock Farming*. Giovanetti: Automatic classification of feeding behaviour... - Google Scholar
- Gonzalez, L., Kyriazakis, I., & Tedeschi, L. (2018). Review: Precision nutrition of ruminants - approaches, challenges and potential gains. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 12(s2), s246-s261. <https://doi.org/10.1017/s1751731118002288>
- Islas, A., Gilbery, T. C., Goulart, R. S., Dahlen, C. R., Bauer, M. L., & Swanson, K. C. (2014). Influence of supplementation with corn dried distillers grains plus solubles to growing calves fed medium-quality hay on growth performance and feeding behavior. *Journal of Animal Science*, 92(2), 705-711. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7067>
- Morrone, S., Dimauro, C., Gambella, F., & Cappai, M. G. (2022). Industry 4.0 and *precision livestock farming* (PLF): an up to date overview across animal productions. *Sensors*, 22(12), 4319. <https://doi.org/10.3390/s22124319>
- Pomar C, Pomar J, Dubeau F, Joannopoulos E, Dussault JP. (2014). The impact of daily multiphase feeding on animal performance, body composition, nitrogen and phosphorus excretions, and feed costs in growing-finishing pigs. *Animal*, 8:704-13. <https://doi.org/10.1017/S1751731114000408>
- Pomar, C., Van Milgen, J., Remus, A. (2019). Precision animal nutrition, principle and practice. *Poultry and pig nutrition*, s397-s418. https://doi.org/10.3920/978-90-8686-884-1_18

- Pomar, C.; Remus, A. (2022). The Impact of Feed Formulation and Feeding Methods on Pig and Poultry Production on the Environment. *J. Anim. Sci.* 100, 124. <https://doi.org/10.1093/jas/skac247.237>
- Rao, S., & Neethirajan, S. (2025). Computational architectures for precision dairy nutrition *digital twins*: A technical review and implementation framework. *Sensors* (Basel, Switzerland), 25. <https://doi.org/10.3390/s25164899>
- Reuter, R. R., Moffet, C. A., Horn, G. W., Zimmerman, S., & Billars, M. (2017). Daily variation in intake of a salt-limited supplement by grazing steers. *The Professional Animal Scientist*, 33(3), 372-377. <https://doi.org/10.15232/pas.2016-01577>
- Tedeschi, L., Greenwood, P., & Halachmi, I. (2021). Advancements in sensor technology and decision support intelligent tools to assist smart livestock farming. *Journal of Animal Science*, 99. <https://doi.org/10.1093/jas/skab038>
- Tedeschi, L. O., Lopez, P. G., Ili, H. M. M., & Seo, S. (2025). Advancing precision livestock farming: integrating *artificial intelligence* and emerging technologies for sustainable livestock management. *Animal bioscience*. <https://doi.org/10.5713/ab.25.0289>
- Wolfger, B., Timsit, E., Pajor, E. A., Cook, N., Barkema, H. W., & Orsel, K. (2015). Accuracy of an ear tag-attached accelerometer to monitor rumination and feeding behavior in feedlot cattle. *Journal of animal science*, 93(6), 3164-3168. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8802>
- Zhang, S., Lai, C., Zhao, J., & Wang, J. (2025). Big data and AI-powered modeling: A pathway to sustainable precision animal nutrition. *Advanced Science*, 12. <https://doi.org/10.1002/adv.202507564>

***Traceability*, Keamanan Pangan, Dan Standar Mutu Produk Sapi Potong**

Dr. Ir. Novita Dewi Kristanti., SPT., MSi., IPU
Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Produk sapi potong merupakan salah satu sumber protein hewani utama yang memiliki peran strategis dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen terhadap kesehatan, keamanan pangan, serta transparansi produk, tuntutan terhadap kualitas daging sapi menjadi semakin kompleks dan multidimensional. Konsumen tidak hanya menuntut produk yang memiliki karakteristik fisik dan sensori yang baik, seperti warna, tekstur, dan cita rasa, tetapi juga menghendaki jaminan bahwa produk tersebut aman dikonsumsi, bebas dari cemaran biologis, kimia, maupun fisik, serta diproduksi melalui proses yang higienis dan berkelanjutan. Kondisi ini mendorong perlunya penerapan sistem pengendalian mutu yang komprehensif dalam seluruh rantai pasok produk sapi potong.

Dalam sistem agribisnis modern, penerapan *traceability* (ketertelusuran), keamanan pangan (*food safety*), dan standar mutu (*quality standards*) menjadi tiga pilar utama dalam sistem jaminan mutu pangan. *Traceability* memungkinkan penelusuran produk dari hulu hingga hilir, keamanan pangan menjamin perlindungan kesehatan konsumen, sedangkan standar mutu memastikan produk memenuhi spesifikasi yang ditetapkan dan dapat diterima oleh pasar. Ketiga aspek tersebut saling terintegrasi dan tidak dapat dipisahkan dalam menjamin bahwa produk daging sapi yang beredar di pasar memenuhi standar keamanan, kualitas, serta kepercayaan konsumen, baik untuk kebutuhan domestik maupun dalam menghadapi persaingan perdagangan global. Oleh karena itu, pemahaman dan implementasi ketiga konsep ini menjadi sangat penting, khususnya dalam pengembangan industri peternakan yang berdaya saing dan berkelanjutan.

➤ ***Traceability* Produk Sapi Potong**

Konsep *Traceability*

Traceability adalah kemampuan menelusuri riwayat, lokasi, dan pergerakan produk sepanjang rantai pasok dari produksi hingga konsumsi. Dalam industri daging sapi, sistem ini mencakup asal bahan baku, proses pengolahan, hingga distribusi, sehingga meningkatkan transparansi dan kepercayaan konsumen (Zhang dkk., 2025).

Traceability menghubungkan setiap tahap melalui sistem identifikasi dan pencatatan data terintegrasi. Hal ini penting karena rantai pasok daging bersifat kompleks dan melibatkan banyak aktor. Selain itu, *Traceability* berperan dalam: deteksi dini risiko keamanan pangan, percepatan recall produk dan peningkatan mutu dan manajemen risiko

Pemanfaatan teknologi seperti RFID, kode QR, dan *blockchain* semakin luas digunakan dalam sistem ketertelusuran ternak dan produk daging sapi, memungkinkan pemantauan secara *real-time* terhadap proses produksi, mulai dari pembiakan hingga distribusi (Kampan, K. dkk., 2022).

Komponen Sistem *Traceability*

a. *Backward Traceability*

Backward traceability merupakan kemampuan untuk menelusuri asal-usul bahan baku suatu produk pangan ke tahap hulu dalam rantai pasok. Dalam konteks produk sapi potong, sistem ini berfokus pada identifikasi ternak, asal peternakan, riwayat pakan, serta kondisi kesehatan hewan sebelum diproses. Informasi ini sangat penting untuk memastikan bahwa bahan baku yang digunakan memenuhi standar kesehatan dan tidak mengandung risiko biologis maupun kimia. Sistem ini penting untuk: memastikan kualitas bahan baku, mengidentifikasi sumber kontaminasi dan mencegah fraud pangan. Teknologi seperti ear tag, RFID, dan database digital mendukung pencatatan data ternak secara akurat dan berkelanjutan.

b. *Internal Traceability*

Internal traceability melacak pergerakan produk dalam proses produksi (pemotongan, pengolahan, penyimpanan, pengemasan). Sistem ini berbasis batch/lot untuk menghubungkan bahan baku dengan produk akhir. Fungsinya adalah: mendukung sistem HACCP, memantau titik kritis produksi dan meningkatkan kontrol mutu. Teknologi digital seperti sensor suhu dan monitoring *real-time* meningkatkan efektivitas pengawasan.

c. *Forward Traceability*

Forward traceability merupakan kemampuan untuk menelusuri distribusi produk dari produsen ke konsumen akhir. Sistem ini mencakup informasi mengenai jalur distribusi, distributor, retailer, hingga lokasi produk dijual atau dikonsumsi. *Forward traceability* sangat penting dalam memastikan bahwa produk dapat dilacak setelah keluar dari fasilitas produksi. *Forward traceability* menelusuri distribusi produk ke konsumen. Sistem ini penting untuk: mendukung *recall* cepat dan tepat, memantau *cold chain* dan memenuhi regulasi perdagangan internasional. Penggunaan IoT dan sensor suhu membantu menjaga kualitas produk selama distribusi.

Teknologi Pendukung *Traceability*

a. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan teknologi identifikasi otomatis yang menggunakan gelombang radio untuk membaca dan menyimpan data pada tag yang terpasang pada objek, seperti ternak atau produk pangan. Dalam sistem *traceability* daging sapi, RFID banyak digunakan untuk mengidentifikasi ternak sejak tahap peternakan hingga proses distribusi. Setiap tag RFID memiliki kode unik yang memungkinkan identifikasi individual secara akurat dan *real-time*.

Keunggulan utama RFID dibandingkan metode konvensional adalah kemampuannya untuk membaca data tanpa kontak langsung dan dalam jumlah banyak secara simultan. Hal ini sangat penting dalam industri peternakan dan pengolahan daging, di mana efisiensi dan kecepatan pencatatan data menjadi faktor krusial. Teknologi ini juga mampu mengurangi kesalahan manusia (*human error*) dalam proses pencatatan dan identifikasi. Selain itu, RFID dapat diintegrasikan dengan teknologi lain seperti *Internet of Things* (IoT) dan *blockchain* untuk meningkatkan akurasi dan transparansi data. Integrasi ini memungkinkan data yang dihasilkan dari RFID dapat langsung tersimpan dalam sistem digital yang aman dan tidak mudah dimanipulasi. Dengan demikian, sistem *traceability* menjadi lebih terpercaya dan efisien.

b. Barcode dan QR Code

Barcode biasanya digunakan untuk menyimpan informasi sederhana seperti kode produk dan nomor batch, sedangkan QR Code memiliki kapasitas penyimpanan data yang lebih besar dan dapat diakses langsung oleh konsumen melalui perangkat smartphone.

Dalam sistem *traceability* daging sapi, Barcode dan QR Code digunakan untuk menghubungkan produk dengan database yang berisi informasi lengkap mengenai asal-usul, proses produksi, dan distribusi. Konsumen dapat memindai QR Code pada kemasan produk untuk mengetahui informasi seperti asal ternak, tanggal pemotongan, hingga kondisi penyimpanan. Hal ini meningkatkan transparansi dan kepercayaan konsumen terhadap produk. Teknologi ini memungkinkan verifikasi data secara *real-time* dan meningkatkan keamanan informasi dalam rantai pasok pangan.

c. Sistem database digital

Sistem database digital berfungsi untuk menyimpan, mengelola, dan mengintegrasikan seluruh data yang dihasilkan dari berbagai tahapan rantai pasok, mulai dari peternakan hingga distribusi produk. Database digital memungkinkan penyimpanan data dalam jumlah besar secara terstruktur dan mudah diakses.

Dalam *traceability* daging sapi, database digital mencatat berbagai informasi penting seperti identitas ternak, riwayat kesehatan, proses pemotongan, hingga distribusi produk. Data ini dapat diakses oleh berbagai pihak, seperti produsen, pemerintah, dan konsumen, sesuai dengan kebutuhan dan tingkat otorisasi masing-masing. Hal ini meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam sistem pangan.

d. *Blockchain*

Blockchain mampu menyediakan sistem pencatatan data yang transparan, terdesentralisasi, dan tidak dapat diubah (*immutable*). Setiap transaksi atau perubahan data dicatat dalam blok yang saling terhubung, sehingga membentuk rantai data yang aman.

Blockchain memungkinkan pencatatan seluruh aktivitas rantai pasok secara *real-time* dan dapat diverifikasi oleh semua pihak yang terlibat. Hal ini mengurangi risiko manipulasi data dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap informasi produk. (Zhang dkk., 2025)

Diagram Alur *Traceability*

Diagram alur *traceability* menggambarkan proses penelusuran produk dari hulu hingga hilir dalam rantai pasok. Alur ini dimulai dari tahap peternakan, di mana data mengenai identitas ternak, pakan, dan kesehatan dicatat sebagai dasar informasi produk. Tahap ini sangat penting karena kualitas dan keamanan produk sangat dipengaruhi oleh kondisi awal ternak.

Selanjutnya, pada tahap transportasi, data terkait kondisi pengangkutan, lama perjalanan, dan kesejahteraan hewan juga dicatat. Faktor ini berpengaruh terhadap stres ternak yang dapat mempengaruhi kualitas daging. Oleh karena itu, monitoring pada tahap ini menjadi bagian penting dalam sistem *Traceability*.

Tahap berikutnya adalah Rumah Potong Hewan (RPH), di mana dilakukan pemeriksaan *ante-mortem* dan *post-mortem*. Pada tahap ini, setiap karkas diberi nomor identifikasi (batch) yang menjadi dasar penelusuran produk pada tahap selanjutnya. Proses ini juga merupakan titik kritis dalam keamanan pangan.

Setelah itu, produk masuk ke tahap pengolahan, penyimpanan, dan distribusi hingga sampai ke konsumen. Seluruh data pada setiap tahap dicatat dan terintegrasi dalam sistem *Traceability*. Jika terjadi masalah, sistem *recall* memungkinkan penarikan produk secara cepat dan tepat sasaran. Sistem ini menjadi bagian penting dalam manajemen risiko pangan modern (Zhang dkk., 2025).

Tabel 13.1 Penerapan *Traceability*

Tahap	Data yang dicatat	Sistem Identifikasi
Peternakan	Kesehatan ternak, pakan	<i>Ear tag / RFID</i>
RPH	Nomor karkas	<i>Batch number</i>
Pengolahan	Proses produksi	<i>Barcode</i>
Distribusi	Lokasi distribusi	<i>QR Code</i>

Manfaat dan Tantangan

Manfaat penerapan *Traceability* antara lain:

a. Mempermudah *Recall* Produk

Sistem *Traceability* memungkinkan identifikasi yang spesifik terhadap produk yang terkontaminasi tanpa harus menarik seluruh produk dari pasar. Selain itu, *Traceability* juga memungkinkan analisis akar masalah (*root cause analysis*) secara lebih akurat. Dengan menelusuri kembali riwayat produk, pelaku usaha dapat mengetahui titik kritis terjadinya kontaminasi, apakah berasal dari peternakan, proses pengolahan, atau distribusi. Hal ini membantu dalam pencegahan kejadian serupa di masa depan. Kemampuan recall yang cepat dan tepat merupakan salah satu indikator penting dalam sistem keamanan pangan modern. Regulasi internasional juga semakin menekankan pentingnya *Traceability* sebagai bagian dari sistem manajemen risiko pangan (Zhang dkk., 2025).

b. Meningkatkan Kepercayaan Konsumen

Dengan adanya sistem *Traceability*, informasi produk dapat diakses dengan mudah melalui teknologi seperti *QR Code* atau aplikasi digital. Konsumen dapat mengetahui asal ternak, tanggal pemotongan, hingga proses distribusi produk. Transparansi ini memberikan jaminan bahwa produk yang dikonsumsi aman dan berkualitas.

Transparansi dalam rantai pasok pangan terbukti meningkatkan persepsi kualitas dan keamanan produk di mata konsumen (Kersten dkk., 2024). Oleh karena itu, *traceability* tidak hanya berfungsi sebagai alat kontrol, tetapi juga sebagai strategi pemasaran dalam industri pangan modern.

c. Mendukung Sertifikasi Halal

Dengan sistem *traceability*, setiap tahapan dalam rantai pasok dapat didokumentasikan dan diverifikasi sesuai dengan standar halal. Informasi mengenai asal ternak, metode penyembelihan, serta proses pengolahan dapat ditelusuri dengan jelas. Hal ini memudahkan proses audit oleh lembaga sertifikasi halal.

Selain itu, *traceability* juga membantu dalam memastikan tidak terjadi kontaminasi silang dengan bahan non-halal selama proses produksi dan distribusi. Sistem ini memungkinkan identifikasi dan pemisahan produk halal dan non-halal secara lebih efektif.

Dalam konteks global, permintaan terhadap produk halal terus meningkat, sehingga penerapan *traceability* menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing produk di pasar internasional. Sistem ini memberikan jaminan transparansi dan kepercayaan bagi konsumen muslim (Rahman dkk., 2023).

Tantangan *Traceability*

a. Biaya Implementasi yang Tinggi

Implementasi sistem ini memerlukan pengadaan perangkat teknologi seperti RFID, sensor IoT, sistem database, serta infrastruktur

pendukung lainnya. Selain itu, diperlukan biaya operasional untuk pemeliharaan sistem dan pelatihan tenaga kerja. Penggunaan teknologi digital seperti *cloud-based system* dapat menekan biaya implementasi *traceability* (Wang dkk., 2022).

b. Keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM)

Kurangnya pemahaman dan keterampilan SDM dapat menyebabkan kesalahan dalam pencatatan data, yang pada akhirnya mengurangi akurasi dan efektivitas sistem *traceability*. Hal ini dapat berdampak pada keandalan sistem dalam mendukung keamanan pangan dan mutu produk. Selain itu, resistensi terhadap perubahan juga menjadi kendala dalam implementasi sistem baru.

Oleh karena itu, diperlukan program pelatihan dan peningkatan kapasitas SDM untuk mendukung implementasi *traceability*. Pendidikan dan pendampingan teknis menjadi faktor penting dalam keberhasilan sistem ini (Kersten dkk., 2024).

c. Integrasi Sistem dalam Rantai Pasok

Setiap pelaku biasanya memiliki sistem pencatatan yang berbeda, sehingga integrasi data menjadi sulit dilakukan. Ketidakterpaduan sistem ini dapat menyebabkan fragmentasi data dan mengurangi efektivitas *traceability*. Selain itu, kurangnya standar sistem dan interoperabilitas juga menjadi hambatan dalam integrasi data. Tanpa standar yang jelas, data yang dihasilkan oleh masing-masing pelaku sulit untuk diintegrasikan dalam satu sistem yang utuh.

➤ Keamanan Pangan Produk Sapi Potong

Konsep Keamanan Pangan

Keamanan pangan adalah kondisi dan upaya untuk memastikan pangan aman dikonsumsi tanpa menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Pada produk sapi potong, aspek ini sangat krusial karena daging bersifat mudah rusak (*perishable*) dan menjadi media potensial bagi pertumbuhan mikroorganisme patogen. Secara ilmiah, keamanan pangan mencakup bebasnya pangan dari bahaya biologis, kimia, dan fisik yang harus dikendalikan secara bersamaan (*Codex Alimentarius Commission*, 2020). Risiko tersebut dapat muncul di seluruh tahapan, mulai dari peternakan hingga produk sampai ke konsumen.

Karakteristik daging sapi seperti kandungan protein dan air tinggi serta pH mendekati netral semakin mendukung pertumbuhan mikroba jika penanganannya tidak tepat. Selain itu, banyaknya tahapan dalam proses pemotongan, pengolahan, dan distribusi meningkatkan peluang kontaminasi. Oleh karena itu, keamanan pangan harus dijaga secara menyeluruh oleh seluruh pelaku rantai pasok melalui pendekatan "*farm to fork*", yang menjadi dasar penerapan sistem manajemen berbasis risiko seperti HACCP dan ISO 22000 (FAO, 2022).

Klasifikasi Bahaya

a. Bahaya Biologis

Bahaya biologis merupakan risiko utama pada daging sapi dan penyebab utama penyakit bawaan pangan, yang berasal dari mikroorganisme patogen seperti bakteri, virus, dan parasit. Bakteri yang umum ditemukan antara lain *Salmonella* spp., *Escherichia coli* (terutama O157:H7), dan *Listeria monocytogenes*. Kontaminasi dapat terjadi sejak peternakan hingga distribusi, dipicu oleh sanitasi buruk, higiene pekerja rendah, dan pengendalian suhu yang tidak memadai. Pengendaliannya dilakukan melalui penerapan *higiene* yang baik, kontrol suhu, pemasakan yang tepat, serta *monitoring* mikrobiologi rutin (WHO, 2023).

b. Bahaya Kimia

Bahaya kimia berkaitan dengan masuknya zat berbahaya ke dalam daging, seperti residu antibiotik akibat penggunaan obat yang tidak sesuai aturan, serta logam berat (Pb, Hg, Cd) dari lingkungan tercemar. Selain itu, penggunaan bahan tambahan ilegal seperti formalin dan boraks juga menjadi risiko serius bagi kesehatan. Pengendalian dilakukan melalui pengawasan penggunaan bahan kimia, pengujian residu, serta penerapan regulasi dan standar internasional (FAO & WHO, 2022).

c. Bahaya Fisik

Bahaya fisik berupa benda asing seperti pecahan tulang, serpihan logam, atau plastik yang dapat masuk selama proses produksi. Sumbernya umumnya dari kesalahan pemotongan, peralatan rusak, atau bahan kemasan yang tidak sesuai. Meskipun tidak menyebabkan penyakit, bahaya ini berisiko menimbulkan cedera langsung. Pengendalian dilakukan melalui inspeksi visual, penggunaan *metal detector*, dan penerapan SOP yang ketat untuk mencegah kontaminasi.

Sistem Pengendalian Keamanan Pangan

a. *Good Farming Practices* (GFP)

Good Farming Practices (GFP) merupakan pedoman budidaya ternak untuk menghasilkan produk yang aman dan berkualitas sejak tahap produksi primer, mencakup kesehatan ternak, pakan, lingkungan, dan penggunaan obat. Penerapannya penting untuk mencegah bahaya sejak awal rantai pasok serta meminimalkan risiko penyakit dan kontaminasi dalam pendekatan “*farm to fork*”. GFP juga menekankan pencatatan riwayat ternak yang mendukung sistem *traceability*, sehingga berperan sebagai fondasi keamanan pangan produk sapi potong.

b. *Good Manufacturing Practices* (GMP)

Good Manufacturing Practices (GMP) adalah pedoman pengolahan pangan untuk memastikan produk dihasilkan dalam kondisi higienis dan terkendali, meliputi fasilitas, peralatan, tenaga kerja, dan proses

produksi. GMP penting pada industri daging karena tahap ini berisiko tinggi terhadap kontaminasi. Selain itu, GMP menjadi dasar penerapan sistem lain seperti HACCP, sehingga menjamin produk yang konsisten dan aman dikonsumsi.

c. *Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)*

SSOP merupakan prosedur standar sanitasi yang mencakup pembersihan peralatan, higiene pekerja, dan pengendalian lingkungan produksi. Penerapannya penting untuk mencegah kontaminasi mikroba dengan memastikan fasilitas dan peralatan selalu bersih. SSOP juga mengatur pengendalian hama, limbah, dan kualitas air, sehingga menjadi bagian penting dalam sistem manajemen keamanan pangan yang harus diterapkan secara konsisten.

d. *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)*

HACCP adalah sistem manajemen keamanan pangan berbasis risiko untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengendalikan bahaya signifikan melalui tujuh prinsip utama. Pendekatannya bersifat preventif sehingga risiko dapat dikendalikan sebelum produk sampai ke konsumen. HACCP terintegrasi dengan GMP dan *traceability*, serta menjadi standar internasional dalam industri pangan dan perdagangan global (Codex Alimentarius, 2020).

➤ Standar Mutu Produk Sapi Potong

Konsep Mutu

Mutu daging adalah tingkat kesesuaian produk terhadap standar yang ditetapkan serta kemampuan memenuhi preferensi konsumen, baik dari aspek keamanan, nilai gizi, maupun karakteristik sensoris. Dalam industri pangan, mutu tidak hanya ditentukan oleh kondisi akhir produk, tetapi juga oleh proses produksi sepanjang rantai pasok. Oleh karena itu, pengendalian mutu harus dilakukan secara konsisten untuk menjamin produk aman, bergizi, dan dapat diterima konsumen.

Parameter Mutu

Parameter mutu daging meliputi aspek fisik, kimia, mikrobiologi, dan sensoris yang saling berkaitan dalam menentukan kualitas produk. Secara fisik, mutu dilihat dari warna, pH, dan tekstur yang mencerminkan kesegaran dan kondisi pasca pemotongan. Secara kimia, kandungan protein dan lemak menjadi indikator nilai gizi. Dari aspek mikrobiologi, jumlah total bakteri menunjukkan tingkat keamanan produk, sedangkan secara sensoris mutu dinilai dari rasa dan aroma yang memengaruhi penerimaan konsumen. Evaluasi parameter ini penting untuk memastikan daging memenuhi standar kualitas dan keamanan pangan.

Standar yang Berlaku

Standar mutu daging sapi di Indonesia dan internasional diatur melalui berbagai regulasi untuk menjamin keamanan dan kualitas produk. Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan spesifikasi teknis mutu daging,

sementara Nomor Kontrol Veteriner (NKV) memastikan unit usaha memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi. Sertifikasi halal menjamin kesesuaian proses dengan prinsip syariah, sedangkan ISO 22000 mengatur sistem manajemen keamanan pangan berbasis risiko. Penerapan standar-standar ini penting untuk meningkatkan kepercayaan konsumen dan daya saing produk di pasar global.

a. SNI Daging Sapi

Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk daging sapi merupakan acuan resmi yang menetapkan persyaratan mutu, keamanan, dan kelayakan produk sebelum beredar di pasar. Standar ini mencakup parameter fisik (warna, tekstur), kimia (kadar air, protein, lemak), serta mikrobiologi untuk memastikan produk aman dikonsumsi. Penerapan SNI juga berfungsi sebagai alat pengawasan mutu dan perlindungan konsumen, sekaligus meningkatkan daya saing produk daging sapi di pasar domestik maupun internasional. Di Indonesia, standar grading daging sapi telah mengalami perkembangan yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen dan memastikan kualitas daging yang diproduksi. Sistem *grading* di Indonesia fokus pada beberapa aspek penting seperti *marbling*, tekstur, dan warna daging. Sistem ini dirancang untuk memastikan bahwa daging sapi yang beredar memiliki kualitas yang dapat diterima oleh konsumen. Penilaian kualitas daging sapi di Indonesia juga mengukur proporsi karkas dan lemak.

Sistem *grading* di Indonesia juga memperhatikan aspek kesehatan dan keamanan pangan. Semua daging sapi yang dipasarkan harus melalui pemeriksaan yang ketat untuk memastikan daging bebas dari penyakit dan kontaminan. Sertifikasi halal juga penting dalam sistem *grading* daging sapi di Indonesia. Semua produk daging sapi harus memiliki sertifikat halal yang diakui oleh LPPOM MUI. Saat ini grading daging sapi di Indonesia terus berkembang untuk memenuhi standar kualitas internasional dan kebutuhan pasar domestik.

Tabel 13.2 Tingkatan Fisik Karkas Sapi/Kerbau

No	Jenis Uji	Persyaratan Mutu		
		I	II	III
1.	Warna daging*	Skor 1A – 7		
2.	Warna lemak*	Skor 0 – 9		
3.	Marbling	Skor 0 - 9		
4.	Ketebalan lemak	<12 mm	13 mm-22 mm	>22 mm
5.	Perubahan warna	Bebas dari memar dan <i>freeze burn</i>	Ada satu memar atau <i>freeze burn</i>	Ada satu memar atau <i>freeze burn</i> lebih dari 2 cm

			dengan diameter kurang dari 2 cm di bagian selain <i>prime cut</i>	di bagian selain <i>prime cut</i> dan atau ada lebih dari satu memar dengan diameter kurang dari 2 cm selain pada <i>prime cut</i>
--	--	--	--	--

Sumber: SNI 9226:2023

Tabel 13. 3 Syarat Mutu Mikrobiologi Daging Sapi

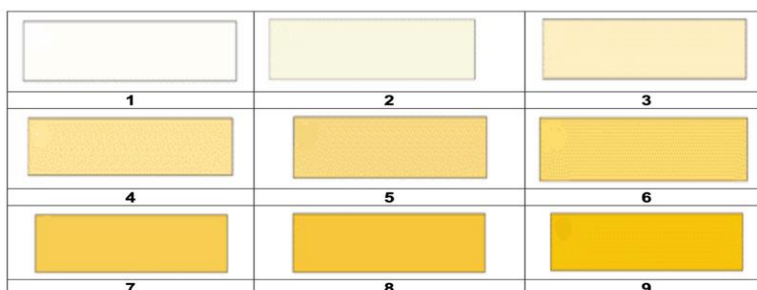
No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	<i>Total Plate Count</i>	cfu/g	Mak 1×10^6
2	<i>Coliform</i>	cfu/g	Mak 1×10^2
3	<i>Staphylococcus aureus</i>	cfu/g	Mak 1×10^2
4	<i>Salmonella sp</i>	Per 25g	Negatif
5	<i>Escherichia coli</i>	cfu/g	Mak 1×10^2

Sumber: SNI 9226:2023

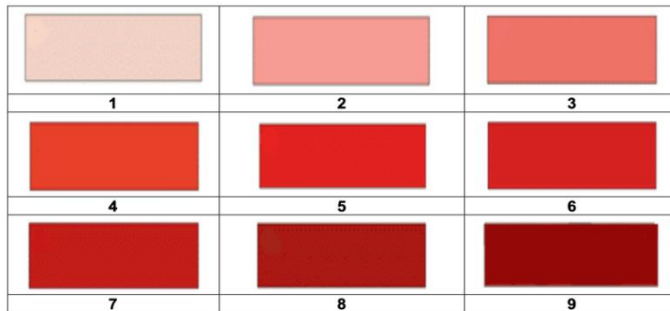
Tabel 13.4 Tingkatan Mutu Daging secara Fisik

No	Jenis Uji	Persyaratan Mutu		
		I	II	III
1.	Warna daging	Merah terang Skor 1 - 5	Merah kegelapan Skor 6 - 7	Merah gelap Skor 8-9
2.	Warna lemak	Putih Skor 1 - 3	Putih kekuningan Skor 4 - 6	Kuning Skor 7 - 9
3.	<i>Marbling</i>	Skor 9 – 12	Skor 5 - 8	Skor 1 - 4
4.	Tekstur	Halus	Sedang	Kasar

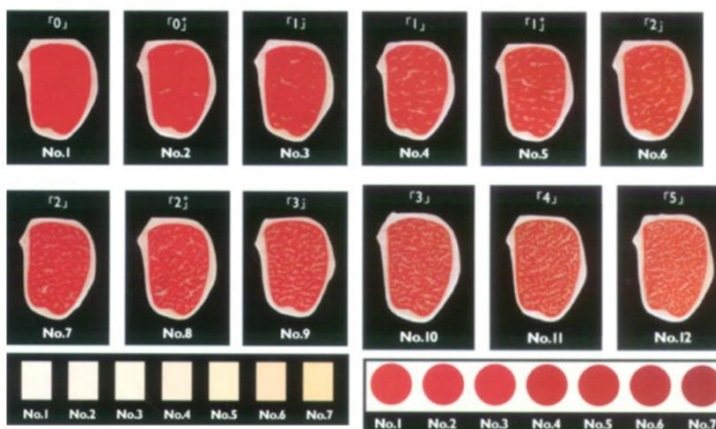
Sumber: SNI 3932:2008



Gambar 13.1 Standar Warna Lemak Daging Sapi SNI 2023



Gambar 13.2 Standar Warna Daging Sapi SNI. 2023



Gambar 13.3 Standar *Marbling*

b. NKV

Nomor Kontrol Veteriner (NKV) adalah sertifikasi yang diberikan kepada unit usaha pangan asal hewan yang telah memenuhi persyaratan higiene dan sanitasi sesuai regulasi pemerintah. NKV mencakup pengawasan terhadap fasilitas, proses produksi, kesehatan pekerja, serta sistem pengendalian keamanan pangan. Sertifikasi ini menjadi bukti bahwa produk dihasilkan melalui proses yang memenuhi standar veteriner, sehingga penting untuk menjamin keamanan pangan serta mendukung sistem *traceability* dalam rantai pasok produk hewani.

c. Halal

Sertifikasi halal menjamin bahwa produk daging sapi diproses sesuai dengan prinsip syariah Islam, mulai dari pemotongan hingga distribusi. Aspek yang dinilai meliputi kehalalan bahan, proses penyembelihan, kebersihan alat, serta tidak adanya kontaminasi dengan bahan non-halal. Selain sebagai kewajiban religius bagi konsumen Muslim, sertifikasi halal juga menjadi nilai tambah dalam meningkatkan kepercayaan konsumen dan memperluas akses pasar, terutama di negara dengan mayoritas Muslim.

d. ISO 22000

ISO 22000 merupakan standar internasional yang mengatur sistem manajemen keamanan pangan berbasis risiko. Standar ini mengintegrasikan prinsip HACCP dengan sistem manajemen mutu untuk memastikan bahwa seluruh proses produksi pangan terkendali secara sistematis. ISO 22000 menekankan pentingnya komunikasi dalam rantai pasok, pengendalian bahaya, serta dokumentasi yang terstruktur. Penerapan standar ini membantu industri pangan meningkatkan konsistensi mutu, keamanan produk, dan kepercayaan pasar global.

➤ **Integrasi *Traceability*, Keamanan Pangan, dan Mutu**

Pada setiap tahap rantai pasok daging sapi, peran *traceability*, keamanan pangan, dan mutu saling terintegrasi untuk memastikan produk yang dihasilkan aman dan berkualitas. Pada tahap peternakan, *traceability* berfungsi melalui pencatatan data ternak seperti asal-usul, pakan, dan riwayat kesehatan, yang menjadi dasar dalam pencegahan penyakit. Upaya ini secara langsung berkontribusi pada keamanan pangan sejak hulu serta menentukan kualitas awal karkas yang dihasilkan. Selanjutnya di Rumah Potong Hewan (RPH), sistem identifikasi karkas memungkinkan penelusuran yang akurat, sementara penerapan higiene yang ketat menjadi kunci dalam mencegah kontaminasi. Pada tahap ini, mutu mulai terlihat dari parameter fisik seperti warna daging yang mencerminkan kesegaran dan kualitas produk.

Memasuki tahap pengolahan, *traceability* dilakukan melalui sistem batch yang menghubungkan bahan baku dengan produk akhir, sehingga memudahkan pengendalian dan penarikan produk jika terjadi masalah. Keamanan pangan dijaga melalui penerapan sistem HACCP yang berbasis analisis risiko, sedangkan mutu difokuskan pada cita rasa dan konsistensi produk. Pada tahap distribusi, sistem *tracking* memungkinkan pemantauan pergerakan produk secara *real-time*, sementara penerapan *cold chain* memastikan suhu tetap terkendali untuk mencegah kerusakan dan pertumbuhan mikroba. Pada akhirnya, mutu produk dipertahankan dalam bentuk kesegaran hingga sampai ke konsumen, sehingga keseluruhan sistem ini membentuk rantai pasok yang terintegrasi, aman, dan berorientasi pada kepuasan serta kepercayaan konsumen.

Tabel 13.5 Peran dalam Rantai Pasok

Tahap	<i>Traceability</i>	Keamanan Pangan	Mutu
Peternakan	Data ternak	Pencegahan penyakit	Kualitas karkas
RPH	Identifikasi karkas	Higiene	Warna daging
Pengolahan	<i>Batch</i>	HACCP	Rasa
Distribusi	<i>Tracking</i>	<i>Cold chain</i>	Kesegaran

➤ **Rangkuman**

Sistem ketertelusuran, keamanan pangan, dan mutu daging sapi merupakan tiga komponen utama yang saling terintegrasi dalam menjamin kualitas produk daging sapi. Sistem ketertelusuran berperan sebagai fondasi dalam menyediakan data dan informasi yang transparan sepanjang rantai pasok, sehingga memungkinkan pengendalian yang efektif terhadap potensi bahaya pangan. Selanjutnya, keamanan pangan melalui pendekatan seperti HACCP berfungsi sebagai mekanisme preventif dalam mengidentifikasi dan mengendalikan risiko kontaminasi biologis, kimia, dan fisik. Kombinasi kedua sistem tersebut akan menghasilkan produk daging sapi yang memenuhi standar mutu, baik dari aspek fisik, kimia, mikrobiologi, maupun sensoris.

Lebih lanjut, keberhasilan penerapan ketiga aspek ini sangat dipengaruhi oleh faktor pendukung seperti teknologi, regulasi, dan kapasitas sumber daya manusia. Tanpa integrasi yang baik di seluruh rantai pasok, terutama pada tingkat peternakan rakyat, sistem yang dibangun akan bersifat parsial dan kurang efektif. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan holistik melalui digitalisasi, penguatan kebijakan, serta peningkatan kompetensi pelaku usaha untuk menciptakan sistem yang terintegrasi dan berkelanjutan. Dengan demikian, implementasi ketertelusuran, keamanan pangan, dan mutu daging sapi tidak hanya meningkatkan kepercayaan konsumen, tetapi juga memperkuat daya saing industri daging sapi di tingkat nasional maupun global.

➤ **Daftar Pustaka**

- Ali, A. 2023. Application of machine learning in drone technology for tracking cattle movement. *Indian Journal of Animal Research*. 10.18805/IJAR.BF-1697 (AlZubi, 2023)
- Asfarian, A., Hilmi, K.I. and Hermadi, I., 2020. Preliminary user studies on consumer perception towards blockchain-based livestock traceability platform in Indonesia: An implication to design. *ICOSICA 2020*. 10.1109/ICOSICA49951.2020.9243217
- Bachtiar, W.F., Masruroh, N.A., Asih, A.M.S. and Sari, D.P., 2024. Halal food sustainable traceability framework for the meat processing industry. *Journal of Islamic Marketing*. <https://doi-org.ezproxy.ugm.ac.id/10.1108/JIMA-12-2023-0412>
- Bachtiar, W.F., Masruroh, N.A., Asih, A.M.S. and Sari, D.P., 2025. Halal food sustainable traceability: A multi-group consumer-centric acceptance and preference analysis. *Journal of Islamic Marketing*. 10.1108/JIMA-12-2024-0610

- Dharma, E., Haryono, H., Salman, A. and Nugroho, W.S., 2022. Impact of hygiene and sanitation in ruminant slaughterhouses on bacterial contamination of meat. *Veterinary World*, 15(7), pp.1827–1833. <https://www.veterinaryworld.org/Vol.15/September-2022/29.pdf> (Dharma et al., 2022)
- Hidayah, N.J., Fauzi, A.M., Rahayuningsih, M. and Arkeman, Y., 2024. The behavior toward halal traceability using blockchain for beef-based MSMEs. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1359/1/012039/pdf> (Hidayah et al., 2024)
- Ilham, M., Syahlani, S.P. and Suryanto, E., 2025. An Empirical Analysis of Veterinary Certification, Perceived of Freshness and Price Suitability on Repurchase Intentions of Certified Beef in Pekanbaru. *Buletin Peternakan*, 49(1), pp.12–20. 10.21059/buletinpeternak.v49i2.106053(Ilham et al., 2025)
- Indriasari, S., Resti, Y., Sutisna, A.A. and Firmansyah, D., 2023. IoT-based monitoring system for dairy cattle mobility control. *Jurnal Kejuruteraan*, 35(2), pp.145–152. <https://www.ukm.my/jkukm/wp-content/uploads/2023/3502/18.pdf> (Indriasari et al., 2023)
- Jia, W., Yinchun, G., Wen, Z. and Ju, G., 2021. Data collection and traceability architecture of IoT in breeding and slaughtering enterprises. *IEEE Conference Proceedings*. 10.1109/IAEAC50856.2021.9390596
- Kalalo, J.J.J., Betaubun, R.M.N., Marpaung, D.N. and Badilla, N.W.Y., 2024. Disharmony of policy laws in egulations in the effort to develop beef cattle production in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 10.1088/1755-1315/1341/1/012087 (Kalalo et al., 2024)
- Kampan, K., Tsusaka, T.W. and Anal, A.K., 2022. Adoption of blockchain technology for enhanced traceability of livestock-based products. *Sustainability*, 14(15), p.9234. 10.3390/su142013148 (Kampan et al., 2022)
- Kersten, C. C., Kerber, J. M. C., Silva, J. dos S., Bouzon, M., & Campos, L. M. de S. (2024). Traceability in the agri-food supply chain: a new perspective under the Circular Economy approach. *Production*, 34, e20240009.
- Kusnadi, A., Arkeman, Y., Syamsu, K. and Wijaya, S.H., 2024. Assurance of halal beef products using traceability systems in Enterprise Resource Planning applications. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 10.1088/1755-1315/1358/1/012020 (Kusnadi et al., 2024)

- Kristanti, N. D. 2025. *Fatness, marbling dan pengukuran yield grade*. Buku referensi penggemukan sapi potong berbasis sumberdaya local (teori dan aplikasi). ISBN: 978-623-500-696-3.
- Liang, W., Cao, J., Fan, Y. and Dai, Q., 2015. Modeling and implementation of cattle/beef supply chain traceability using a distributed RFID-based framework in China. *PLoS ONE*, 10(8), p.e0137046. 10.1371/journal.pone.0139558 (Liang et al., 2015)
- Magalhaes, D.R., Campo, M.M. and Maza, M.T., 2021. Knowledge, Utility, and Preferences for Beef Label Traceability Information: A Cross-Cultural Market Analysis Comparing Spain and Brazil. *Foods*, 10(4), p.789. 10.3390/foods10020232 (Magalhaes et al., 2021)
- Meidayanti, K., Arkeman, Y. and Sugiarto, 2019. Analysis and design of beef supply chain traceability system based on blockchain. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/335/1/012012> (Meidayanti et al., 2019)
- Papa, M., Oliveira, S.R.M. and Bergier, I., 2024. Technologies in cattle traceability: A bibliometric analysis. *Computers and Electronics in Agriculture*, 218, p.108629. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.109459>
- Purnama, D.G., Seminar, K., Nuraini, H. and Hariyadi, P., 2021. Prototype development of National Cattle Identification and Database System based on information technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1811, p.012084. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1811/1/012038> (Purnama et al., 2021)
- Purwaningsih, I. and Hardiyati, R., 2021. Enhancing the food labelling system in Indonesia: The case of food with health-related claims in small and medium enterprises. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733, p.012034. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/733/1/012126/pdf> (Purwaningsih & Hardiyati, 2021)
- Putri, S.A., 2018. Challenges in enforcing food safety law and regulation in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 102, p.012045. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/175/1/012216> (Putri, 2018)
- Qiao, J., Hao, M. and Guo, M., 2023. Design meat product safety information chain traceability system based on UHF RFID. *Sensors*, 23(4), p.1890. <https://doi.org/10.3390/s23073372> (Qiao et al., 2023)

- Quevedo-Silva, F., Lucchese-Cheung, T., Spers, E.E. and Almeida, R.G.D., 2022. The Effect of COVID-19 on purchase intention of certified beef. *Food Control*, 130, p.108356. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108652>
- Standar Nasional Indonesia. 2023. Karkas dan Daging Sapi/Kerbau. Standar Nasional Indonesia (SNI) 9226:2023. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta
- Sucipto, S., Syahputri, B.E., Mulyarto, A.R. and Tolle, H., 2025. Building transparency trough halal and quality traceability system for beef distribution in Malang City, Indonesia. *International Journal of Technology*. <https://doi.org/10.14716/ijtech.v16i4.5984> (Sucipto et al., 2025)
- Syahputri, B.E. and Sucipto, S., 2021. Monitoring of beef cold chain to ensure quality, safety, and halal using RFID:A review. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 733, p.012056. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/924/1/012001> (Syahputri & Sucipto, 2021)
- Tang, J., 2025. Application of blockchain technology for enhancing traceability and food safety management in the beef supply chain. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. <https://doi.org/10.3897/ejfa.2025.168820> (Tang, 2025)
- Tefa, H.E., Randu, M.D.S., Tulle, D.R. and Wera, E., 2024. Feeding management of fattening beef cattle in Kupang Regency, West Timor, Indonesia. *Livestock Research for Rural Development*, 36(1). <https://www.lrrd.org/lrrd36/5/3651dedd.html>
- Wahyuni, H.C., Rosid, M. A., Azzara, R. and Voak, A. 2024. Blockchain technology designbased on food safety and halal risk analysis in the beef supply chain with FMEA-FTA. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, 35(2), pp.123–134. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2024.02.002>
- Xiong, Y., Shi, M. and Cao, D., 2023. Design and implementation of traceability system for beef cattle product quality and safety. *Manufacturing & Service Operations Management*. http://166.62.7.99/assets/default/article/2023/09/06/article_1694057072.pdf (Xiong et al., 2023)
- Zhang, Q., Lu, Z., Liu, Z., Q. Li, J., Chang, M. and Zuo, M. 2025. Penerapan pembelajaranmesin dalam penilaian risiko keamanan pangan. *MPDI*, Vol. 14 (23), 4005. <https://doi.org/10.3390/foods14234005>. <https://www.mdpi.com/2304-8158/14/23/4005>

Inovasi Produk Hasil Ternak Sapi Potong

Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM

Politeknik Pembangunan Pertanian Malang

Daging sapi potong merupakan salah satu komoditas pangan strategis yang memiliki nilai gizi tinggi dan peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia. Komposisi gizi daging sapi yang kaya akan protein berkualitas tinggi, asam amino esensial, vitamin B kompleks, serta mineral seperti zat besi, seng, dan selenium menjadikannya bahan pangan yang sangat berharga dalam mendukung kesehatan dan produktivitas manusia (Listrat dkk., 2022). Berdasarkan laporan *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2023), produksi daging sapi global mencapai 72,7 juta ton pada tahun 2022, dengan negara-negara produsen utama meliputi Amerika Serikat, Brasil, dan Australia.

Di tingkat global, pasar produk olahan daging diproyeksikan tumbuh dari USD 540,2 miliar pada 2021 menjadi USD 746,8 miliar pada tahun 2027, dengan tingkat pertumbuhan tahunan (CAGR) sebesar 5,6% (*Grand View Research*, 2022). Di Indonesia, konsumsi daging sapi per kapita pada tahun 2022 mencapai 2,8 kg per tahun, masih di bawah rata-rata negara-negara ASEAN yang mencapai 4,2 kg per kapita (BPS, 2023). Namun, permintaan terhadap produk olahan daging sapi menunjukkan tren peningkatan yang signifikan, terutama di kawasan urban. Industri pengolahan daging sapi nasional didominasi oleh produk-produk seperti bakso, sosis, kornet, dan abon, dengan total nilai industri diperkirakan mencapai Rp 15,3 triliun pada tahun 2022 (Kemenperin, 2023).

Tren konsumen global yang relevan dengan pengembangan produk olahan daging sapi yang mencakup peningkatan preferensi terhadap produk berprotein tinggi (*high protein trend*), permintaan akan produk *clean label* dengan bahan alami, adopsi konsep *food as medicine* yang mendorong pengembangan produk pangan fungsional, preferensi terhadap kemasan ramah lingkungan dan berkelanjutan, serta peningkatan pembelian produk pangan secara daring (*e-commerce*) pasca pandemi COVID-19 (Coppola dkk., 2021). Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pangan dalam satu dekade terakhir telah membuka cakrawala baru dalam pengolahan daging sapi. Konsumen masa kini tidak hanya menuntut produk yang bergizi, tetapi juga produk yang praktis, aman, memiliki umur simpan panjang, dan sesuai dengan gaya hidup modern yang dinamis. Hal ini mendorong para praktisi dan ilmuwan untuk terus melakukan inovasi terhadap produk olahan daging sapi yang mencakup beberapa aspek, mulai dari pengembangan teknologi pengolahan dan pengawetan, reformulasi produk untuk meningkatkan nilai gizi, hingga penerapan konsep pangan fungsional.

➤ **Inovasi Olahan Daging Sapi Potong**

Produk *Ready To Cook* (RTC)

Produk *ready to cook* (RTC) merupakan produk olahan daging yang telah melalui proses persiapan awal sehingga konsumen hanya perlu melakukan proses memasak akhir sebelum konsumsi. Kelebihan utama produk RTC adalah kemudahan dan kepraktisan dalam penyajian, serta kemampuan untuk mempertahankan karakteristik sensoris yang mendekati produk masakan segar (Setyawan & Purnamasari, 2022).

A. Rendang Instan

Rendang instan merupakan produk inovasi berbasis kuliner tradisional Minangkabau yang diformulasikan ulang untuk memenuhi kebutuhan konsumen modern akan kepraktisan tanpa mengorbankan cita rasa otentik. Berbeda dengan rendang konvensional yang memerlukan waktu memasak 4-8 jam, rendang instan dikembangkan dalam format bumbu siap pakai (*paste*) atau daging setengah jadi yang hanya memerlukan proses pemasakan singkat 15-30 menit (Yuliana dkk., 2021). Inovasi utama dalam pengembangan rendang instan mencakup aplikasi teknologi enkapsulasi bumbu, penggunaan ekstrak rempah terstandarisasi, serta formulasi bumbu dasar yang stabil dalam penyimpanan. Teknologi *microencapsulation* diterapkan untuk melindungi komponen volatil dan antioksidan dari rempah-rempah seperti serai, lengkuas, dan kunyit agar tetap aktif selama penyimpanan (Hasanah dkk., 2023).



Gambar 14.1 Rendang Sapi Instan
Sumber: tungkubagindo.com

Formulasi rendang instan premium mengintegrasikan rempah-rempah dalam konsentrasi optimum untuk menghasilkan profil cita rasa autentik. Susanti dan Riyadi (2023), mendemonstrasikan bahwa penggunaan santan kelapa terdehidrasi dengan metode *spray drying* dapat mempertahankan karakteristik tekstur dan rasa rendang secara

signifikan dibandingkan produk konvensional. Aktivitas air (aw) produk dijaga pada rentang 0,82-0,87 untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen sekaligus mempertahankan tekstur yang diinginkan.

Tren inovasi rendang instan saat ini bergerak ke arah pengembangan varian dengan profil nutrisi termodifikasi, termasuk rendang rendah lemak dengan menggunakan teknik *defatting* santan, rendang kaya serat melalui penambahan sayuran terenkapsulasi, serta rendang dengan kandungan natrium tereduksi untuk menjawab kekhawatiran kesehatan konsumen (Pratiwi dkk., 2023). Selain itu, pengemasan dalam format individual *portion* dan pengembangan varian rendang *fusion* dengan sentuhan kuliner internasional turut memperluas segmentasi pasar produk ini.

B. *Bulgogi*

Bulgogi adalah hidangan daging sapi bakar khas Korea yang secara harfiah berarti "daging api" dalam bahasa Korea. Produk *bulgogi ready to cook* dalam konteks inovasi modern merujuk pada daging sapi yang telah *dimarinade* dengan bumbu khas Korea berbasis kecap, pir, bawang putih, dan wijen, yang dikemas dan dibekukan atau disimpan dalam kondisi tertentu untuk mempermudah proses penyajian oleh konsumen (Lee dkk., 2021). Popularitas global masakan Korea (*Korean Wave/Hallyu*) telah mendorong peningkatan permintaan produk *bulgogi* di pasar internasional, termasuk Indonesia. Produk *bulgogi ready to cook* memanfaatkan teknologi *modifikasi atmosfer* (MAP) dan pembekuan cepat (*quick freezing*) untuk mempertahankan kualitas produk selama distribusi dan penyimpanan (Kim dkk., 2022).



Gambar 14.2 *Beef Bulgogi*
Sumber: cpfood.co.id

Proses marinasi merupakan tahap kritis dalam produksi *bulgogi* yang mempengaruhi karakteristik sensoris dan daya simpan produk. *Enzim proteolitik* alami dalam buah pir (*Pyrus pyrifolia*) yang mengandung *calpain* dan *cathepsin* berperan dalam tenderisasi daging, menghasilkan tekstur yang lebih empuk dan menyenangkan (Park dkk., 2020). Inovasi dalam teknologi marinasi *bulgogi* mencakup aplikasi *vacuum tumbling* yang mempersingkat waktu marinasi dari 4-6 jam menjadi 30-60 menit tanpa mengurangi penetrasi bumbu.

Penggunaan teknologi *high-pressure processing* (HPP) pada produk *bulgogi ready to cook* menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mempertahankan kualitas mikrobiologis tanpa aplikasi panas berlebihan yang dapat merusak profil sensoris produk (Jung dkk., 2021). Potensi penggunaan buah-buahan lokal Indonesia sebagai pengganti pir Korea, di antaranya nanas (*Ananas comosus*) dan pepaya (*Carica papaya*), yang memiliki *enzim proteolitik* serupa.

C. Teriyaki

Teriyaki merupakan teknik memasak dan bumbu khas Jepang yang mengombinasikan saus kecap manis (*mirin*), *sake*, dan gula untuk menghasilkan lapisan glasir mengkilap pada daging yang dipanggang atau dibakar. Produk *beef teriyaki ready to cook* modern dikemas dalam format saus *marinade* terpisah atau daging yang telah termarinasi dan siap dipanggang (Yamamoto dkk., 2022). Inovasi produk teriyaki dalam pasar Indonesia memerlukan adaptasi formulasi untuk memenuhi persyaratan halal dan preferensi lokal. Penggantian *mirin* (*wine beras beralkohol*) dengan *mirin* alternatif nonalkohol berbahan dasar *maltitol* atau *dekstrin* termodifikasi menjadi inovasi kunci yang memungkinkan ekspansi pasar produk ini di negara-negara Muslim (Fatmawati & Wijayanti, 2022). Formulasi saus *teriyaki* inovatif memanfaatkan teknologi enkapsulasi untuk mempertahankan stabilitas senyawa volatil yang memberikan aroma khas teriyaki. Penggunaan *modified starch* sebagai agen pengental menggantikan pati konvensional memberikan stabilitas yang lebih baik terhadap siklus *freeze thaw*, memperpanjang umur simpan produk dalam kondisi beku (Suzuki dkk., 2021). Kombinasi kecap manis lokal berkualitas premium dengan ekstrak jahe dan wijen hitam membentuk profil cita rasa fusion yang unik dan sesuai selera pasar Asia Tenggara.



Gambar 14.3 *Teriyaki Beef*
Sumber: internationalfoodsoltion.com

Produk Ready To Eat (RTE)

Produk *ready to eat* (RTE) merupakan kategori produk pangan yang dapat langsung dikonsumsi tanpa memerlukan proses memasak atau pemanasan tambahan. Produk RTE harus memenuhi standar keamanan pangan yang ketat, umumnya telah melalui proses termal atau *non-thermal* yang memadai untuk menjamin kebebasan dari mikroorganisme patogen (Sofos & Geornaras, 2020).

A. Rendang Kemasan Retort

Rendang kemasan *retort* merupakan produk rendang tradisional yang diproses menggunakan teknologi sterilisasi *retort* (*thermal processing*) dalam kemasan fleksibel (*retort pouch*) atau kaleng, sehingga menghasilkan produk yang stabil pada suhu ruang dengan umur simpan 12-24 bulan. Prinsip dasar teknologi *retort* adalah aplikasi panas bertekanan (suhu 121°C, 15 psi) untuk mengeliminasi spora *Clostridium botulinum* sebagai target organisme dalam sterilisasi komersial (Ramaswamy & Marcotte, 2020). Rendang kemasan *retort* memiliki keunggulan pada stabilitas suhu ruang, kemudahan distribusi dan penyimpanan, serta kemudahan konsumsi tanpa persiapan tambahan. Inovasi kemasan *retort pouch* dengan lapisan *aluminium foil multilayer* memberikan *barrier* yang superior terhadap cahaya, oksigen, dan uap air, sehingga melindungi integritas produk selama penyimpanan (Ahmad dkk., 2023). Penggunaan teknologi *ohmic heating* sebagai alternatif pemanasan konvensional menunjukkan potensi dalam menghasilkan distribusi panas yang lebih homogen dan mengurangi *overprocessing* pada bagian tepi produk.

B. Abon Sapi Premium Rendah Lemak

Abon sapi tradisional mengandung lemak yang relatif tinggi (15-25%) akibat proses penggorengan dalam minyak yang merupakan tahap kritis dalam produksinya. Pengembangan abon sapi premium rendah lemak memanfaatkan berbagai inovasi teknologi untuk mengurangi kandungan lemak tanpa mengorbankan karakteristik sensoris produk. Teknik-teknik yang diterapkan mencakup penggunaan metode *oven-dried* atau *air fryer* sebagai pengganti *deep frying* konvensional, penggunaan *fat replacer* berbahan dasar inulin atau *maltodekstrin*, serta penerapan teknologi *centrifugation* untuk pemisahan lemak pasca pemasakan (Indrawati dkk., 2021). Abon sapi premium rendah lemak yang dikembangkan oleh (Lestari dkk., 2023) menggunakan daging sapi bagian has dalam (*silverside*) grade A dengan kandungan lemak intramuskular rendah, dikombinasikan dengan bumbu-bumbu premium seperti *truffle salt*, *smoked paprika*, dan rempah organik, berhasil menurunkan kandungan lemak produk hingga 8-12% dibandingkan abon konvensional (20-25%) dengan tetap mempertahankan nilai hedonik produk.



Gambar 14.4 Abon Daging Sapi
Sumber: resepkoki.id

C. Kornet Sapi dalam Kemasan Praktis

Kornet sapi secara tradisional dikemas dalam kaleng baja yang memberikan perlindungan optimal tetapi memiliki kelemahan dari aspek kepraktisan dan berat kemasan. Inovasi terkini pada produk kornet sapi mencakup transisi ke kemasan *retort pouch*, *stand-up pouch*, dan kemasan portabel lainnya yang lebih ringan, mudah dibuka, dan dapat didaur ulang (Setiawan & Prasetyo, 2022). Reformulasi kornet sapi modern diarahkan pada pengurangan kandungan natrium (target <600 mg/100g), penghilangan nitrit sebagai pengawet melalui penggunaan *celery powder* sebagai sumber nitrat alami, serta peningkatan kandungan protein melalui optimasi rasio daging terhadap binder. Handayani dkk. (2023) penggunaan *sea salt* dan ekstrak *rosemary* sebagai pengganti sodium *nitrite sintesis* pada kornet sapi dapat memberikan karakteristik warna merah yang serupa dengan tetap mempertahankan keamanan pangan produk.

Olahan daging berbasis emulsi

Produk olahan daging berbasis emulsi memanfaatkan prinsip pembentukan sistem emulsi lemak, air, dan protein untuk menghasilkan produk dengan tekstur halus, seragam, dan elastis. Protein *miosin* dan *aktin* dari daging sapi berperan sebagai *emulsifier* alami yang mengikat lemak dalam matriks protein, membentuk sistem gel yang stabil setelah pemanasan (Yilmaz & Daglioglu, 2020).

A. Sosis Sapi Fungsional

Sosis sapi fungsional merupakan inovasi produk yang mengintegrasikan komponen bioaktif dengan manfaat kesehatan tertentu ke dalam matriks sosis konvensional, tanpa mengorbankan penerimaan sensoris produk. Pengembangan sosis fungsional didasarkan pada konsep bahwa produk pangan dapat berfungsi tidak hanya sebagai sumber energi dan nutrisi, tetapi juga sebagai agen promotif kesehatan (*functional food concept*) (Jimenez-Colmenero dkk., 2020). Berbagai komponen fungsional yang telah berhasil diinkorporasikan ke dalam

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

sosis sapi meliputi, serat pangan (*inulin*, *pektin*, *psyllium husk*) untuk meningkatkan kandungan *dietary fiber*, probiotik (*Lactobacillus spp.*) yang dienkapsulasi dalam matriks alginat untuk meningkatkan viabilitas selama proses termal, omega-3 *fatty acids* dari minyak ikan terenkapsulasi, ekstrak *polifenol* dari buah-buahan dan sayuran sebagai antioksidan alami serta fitosterol untuk mendukung kesehatan kardiovaskular (Dominguez dkk., 2021). Salah satu arah utama inovasi sosis sapi adalah pengurangan kandungan lemak total dan modifikasi profil asam lemak untuk meningkatkan nilai gizi produk. Teknologi yang diterapkan mencakup *partial replacement of back fat* dengan *fat replacer* berbahan dasar *hidrokoloid* (*konjac glucomannan*, *karagenan*) dan protein nabati (isolat protein kedelai, konsentrat protein whey). Ozturk dkk., (2021), penggantian 50% lemak sapi dengan emulsi minyak zaitun-protein *whey* dapat menurunkan kandungan lemak jenuh sebesar 30% tanpa perubahan signifikan pada *hardness* dan *cohesiveness* produk.



Gambar 14.5 *Italian Beef Sausage*
Sumber: www.inbolic.com

Aplikasi nanoemulsi minyak ikan dalam formulasi sosis sapi fungsional yang dikembangkan oleh (Farhan dkk., 2023) berhasil meningkatkan kandungan EPA+DHA hingga 300 mg per 100g produk dengan stabilitas oksidatif yang baik selama 90 hari penyimpanan pada suhu refrigerasi, menjadikannya sebagai sumber omega-3 yang signifikan dalam diet.

B. Bakso Sapi Inovatif

Bakso sapi merupakan produk emulsi daging yang paling populer di Indonesia, dengan pangsa pasar yang sangat besar. Inovasi bakso sapi modern bergerak dalam beberapa arah meliputi, peningkatan kandungan daging sapi aktual melalui penggunaan daging mekanis berkualitas tinggi, reformulasi untuk produk bakso premium dengan daging grade A atau *Wagyu*, pengembangan bakso fungsional dengan penambahan komponen bioaktif, serta inovasi varian isi (*stuffed bakso*) dengan berbagai jenis *filling* (Nurwantoro dkk., 2022). Teknologi

terbaru dalam produksi bakso mencakup aplikasi *transglutaminase* (TGase) enzim yang mengkatalisis pembentukan ikatan silang kovalen antar protein untuk meningkatkan kekuatan gel dan elastisitas produk. Huda dkk., (2022) aplikasi *microbial transglutaminase* pada konsentrasi 0,3% dapat meningkatkan *breaking force* bakso sebesar 45% dan WHC sebesar 8% dibandingkan kontrol tanpa enzim.



Gambar 14.6 *Healthy Beef Meatballs High Protein*
Sumber: [hauteandhealthyliving.com](https://www.hauteandhealthyliving.com)

High pressure processing (HPP) telah diteliti sebagai alternatif proses termal konvensional pada pembuatan bakso sapi. Aplikasi HPP pada tekanan 400-600 MPa selama 3-5 menit terbukti menghasilkan gel protein yang lebih kuat dengan karakteristik tekstur superior, sekaligus mengeliminasi patogen tanpa kerusakan nutrisi yang signifikan (Meng dkk., 2021). Pengembangan bakso premium dengan teknologi *sous vide* (pemasakan dalam vakum pada suhu rendah terkontrol) juga menunjukkan hasil menjanjikan dalam menghasilkan produk dengan tekstur lembut dan *juicy* yang konsisten.

➤ Inovasi Olahan Daging Sapi Kering dan Semi Kering

Produk olahan daging kering dan semi kering memanfaatkan pengurangan kadar air sebagai mekanisme utama pengawetan. Penurunan aktivitas air (*aw*) di bawah ambang batas pertumbuhan mikroorganisme memperpanjang umur simpan produk secara signifikan tanpa memerlukan kondisi penyimpanan berpendingin. Produk kering umumnya memiliki *aw* < 0,60, sedangkan produk semi kering memiliki *aw* 0,60-0,85 (Leistner, 2020).

A. Beef Jerky

Beef jerky merupakan produk daging kering yang memiliki sejarah panjang sebagai metode pengawetan daging tradisional berbagai budaya di dunia. Dalam dekade terakhir, *beef jerky* mengalami transformasi dari produk *snack* sederhana menjadi produk premium yang menyasar konsumen *health conscious*. Pasar global *beef jerky* diproyeksikan mencapai USD 4,26 miliar pada tahun 2027, tumbuh pada CAGR 6,8% dari USD 2,78 miliar pada 2020 (Research and Markets, 2022). Inovasi *beef jerky* modern mencakup pengembangan

varian rasa yang beragam seperti, *teriyaki*, BBQ, *ghost pepper*, dan *honey sriracha*, adapun reformulasi untuk mengurangi kandungan natrium, pengembangan produk *clean label* tanpa MSG, pengawet sintetis, dan pewarna buatan.



Gambar 14.7 *Beef Jerky Marinade*
Sumber: jerkyholic.com

Teknologi pengeringan yang diaplikasikan pada produksi *beef jerky* modern meliputi, *convective hot air drying*, *far infrared drying*, kombinasi *microwave vacuum drying*, dan *freeze drying*. Masing-masing metode memberikan karakteristik produk yang berbeda dari aspek warna, tekstur, aroma, dan nilai gizi. Aktas dkk., (2021) menunjukkan bahwa kombinasi *infrared pre drying* dengan *hot air finishing drying* dapat mempersingkat waktu pengeringan 25% dengan kualitas produk yang setara atau lebih baik dari *hot air drying* konvensional. Penerapan teknologi *ohmic heating* sebagai praperlakuan sebelum pengeringan *beef jerky* terbukti meningkatkan laju penetrasi bumbu *marinade* ke dalam matriks daging, menghasilkan distribusi rasa yang lebih merata dan karakteristik sensoris yang lebih baik.

B. Dendeng Sapi Rendah Gula

Dendeng sapi tradisional Indonesia mengandung gula kelapa atau gula merah dalam jumlah yang cukup tinggi sekitar 15-20% dari total berat adonan sebagai komponen kritis dalam pembentukan cita rasa dan warna produk. Tingginya kandungan gula pada dendeng konvensional menjadi kekhawatiran bagi konsumen penderita diabetes melitus dan mereka yang menjalani diet rendah *glikemik*. Prevalensi diabetes melitus di Indonesia yang mencapai 10,9% pada tahun 2021 (IDF, 2021) menciptakan pasar yang signifikan untuk produk dendeng sapi rendah gula. Reformulasi dendeng sapi rendah gula melibatkan penggunaan pemanis alternatif yang memiliki indeks glikemik rendah namun mampu memberikan karakteristik fungsional yang serupa dengan sukrosa dalam sistem produk dendeng. Kandidat pemanis alternatif yang telah diteliti meliputi *erythritol*, *steviol glikosida (stevia)*,

xylitol, dan *tagatose*, dengan mempertimbangkan kemampuan karamelisasi, reaksi Maillard, serta stabilitas termal selama proses pembuatan dendeng (Sari & Zubaidah, 2022).

C. Daging Asap (*Smoked Beef*)

Daging asap merupakan produk yang memanfaatkan kombinasi efek *preservatif* dari pengurangan kadar air, penetrasi komponen antimikroba dari asap (*fenol*, asam organik, *aldehida*), dan modifikasi sensoris yang dihasilkan oleh proses pengasapan. Teknologi pengasapan modern telah berkembang jauh dari metode konvensional pembakaran kayu langsung menuju sistem yang lebih terkontrol, konsisten, dan aman (Stolyhwo & Sikorski, 2020). Penggunaan *liquid smoke* (asap cair) sebagai alternatif pengasapan konvensional memberikan keunggulan dalam konsistensi profil sensoris, kemudahan aplikasi, pengurangan polutan berbahaya dan fleksibilitas dalam proses produksi. Karakterisasi asap cair premium dari berbagai jenis kayu (*oak*, *hickory*, *cherry*, *apple*) dan bambu lokal Indonesia telah berkembang pesat. Swastawati dkk., (2022) tentang karakteristik asap cair tempurung kelapa menunjukkan potensinya sebagai alternatif asap cair impor dengan profil sensoris yang khas dan kandungan PAH yang aman.



Gambar 14.8 *Perfect Smoked Prime Rib*

Sumber: smokedbbqsource.com

➤ **Rangkuman**

Inovasi produk olahan daging sapi potong terus berkembang seiring perubahan preferensi konsumen, kemajuan teknologi pangan, dan meningkatnya kesadaran akan kesehatan. Berbagai kategori produk menunjukkan keragaman inovasi, mulai dari modernisasi kuliner tradisional hingga pengembangan produk dengan nilai tambah tinggi. Secara umum, inovasi ini bertujuan menghadirkan produk yang praktis, berkualitas, dan tetap mempertahankan cita rasa autentik.

Produk *ready to cook* dan *ready to eat* menjadi contoh utama adaptasi terhadap gaya hidup modern. Produk seperti rendang instan, *bulgogi*, hingga kornet praktis memanfaatkan teknologi marinasi, sterilisasi, dan pengemasan canggih untuk meningkatkan kemudahan

penyajian serta umur simpan. Selain itu, reformulasi produk dengan pengurangan lemak, natrium, dan bahan sintesis menunjukkan arah inovasi yang lebih sehat. Di sisi lain, produk berbasis emulsi dan pangan fungsional, seperti sosis fortifikasi dan bakso inovatif, menambahkan nilai gizi melalui komponen bioaktif dan teknologi pengolahan modern.

Segmen lain seperti produk kering dan semi kering juga mengalami perkembangan signifikan. Produk seperti *beef jerky*, dendeng rendah gula, dan daging asap mencerminkan tren konsumsi protein praktis. Hadirnya inovasi industri ini bergerak menuju peningkatan kepraktisan, nilai gizi, teknologi pengolahan yang lebih maju, keberlanjutan, serta personalisasi produk sesuai kebutuhan konsumen, sehingga mendukung terciptanya industri yang kompetitif dan berorientasi kesehatan.

➤ Daftar Pustaka

- Ahmad, S., Khan, M. R., & Iqbal, A. (2023). *Retort pouch technology for meat products: Recent advances and future perspectives*. *Food Packaging and Shelf Life*, 35, 100985. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2022.100985>
- Aktas, N., Toldra, F., & Barat, J. M. (2021). *Infrared radiation for food dehydration: Applications and quality attributes*. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 68, 102629. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2021.102629>
- Bhat, Z. F., Morton, J. D., Mason, S. L., & Bekhit, A. E. A. (2021). *Current and future prospects for the use of pulsed electric field in the meat industry*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 61(11), 1929–1950. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1736794>
- BPS. (2023). *Statistik Peternakan Indonesia 2023*. Badan Pusat Statistik Indonesia. <https://www.bps.go.id/publikasi/2023/peternakan>
- Coppola, A., Verneau, F., & Caracciolo, F. (2021). *Consumer trends in processed meat: A systematic review*. *Meat Science*, 181, 108598. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108598>
- Dominguez, R., Munekata, P. E. S., Pateiro, M., & Lorenzo, J. M. (2021). *Functional sausages enriched with bioactive compounds: A review*. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(5), 4743–4779. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12808>
- FAO. (2020). *Dietary protein quality evaluation in human nutrition*. *FAO Food and Nutrition Paper 92*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/ag/humannutrition/35978-02317b979a686a57aa4593304ffc17f86.pdf>

- FAO. (2023). *World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2023. Food and Agriculture Organization of the United Nations.* <https://doi.org/10.4060/cc8166en>
- Farhan, A., Khan, S., & Aijaz, H. (2023). *Nano-encapsulated fish oil in beef sausage: Quality characteristics and oxidative stability.* *LWT - Food Science and Technology*, 174, 114432. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.114432>
- Fatmawati, U., & Wijayanti, I. (2022). *Halal mirin alternatives in teriyaki sauce formulation: Functional properties and sensory evaluation.* *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 33(2), 145–153. <https://doi.org/10.6066/jtip.2022.33.2.145>
- Grand View Research. (2022). *Processed Meat Market Size, Share & Trends Analysis Report 2022–2030.* Grand View Research, Inc. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/processed-meat-market>
- Handayani, R., Desnilasari, D., & Widowati, E. (2023). *Natural nitrite sources in corned beef: Celery powder and sea salt as sodium nitrite replacers.* *Food Research International*, 164, 112354. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2022.112354>
- Hasanah, U., Widyastuti, E., & Setyabudi, F. M. C. S. (2023). *Microencapsulation of rendang spice blend: Optimization and characterization.* *Journal of Food Engineering*, 341, 111345. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2022.111345>
- Huda, N., Putra, A. A., & Ahmad, R. (2022). *Effect of microbial transglutaminase on textural and water holding capacity of beef meatball.* *International Food Research Journal*, 29(3), 612–621. <https://doi.org/10.47836/ifrj.29.3.12>
- IDF. (2021). *IDF Diabetes Atlas, 10th Edition.* International Diabetes Federation. <https://www.diabetesatlas.org>
- Indrawati, R., Andini, S., & Pamungkas, B. T. (2021). *Low-fat abon production using oven drying: Effect on physicochemical and sensory properties.* *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672, 012016. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012016>
- Jimenez-Colmenero, F., Salcedo-Sandoval, L., Bou, R., Cofrades, S., Herrero, A. M., & Ruiz-Capillas, C. (2020). *Novel applications of oil-structuring methods as a strategy to improve the fat content of meat products.* *Trends in Food Science & Technology*, 44(2), 177–188. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.04.004>

- Jung, S., Lee, J. H., Lim, Y., & Choi, J. (2021). *High pressure processing of Korean marinated beef (Bulgogi): Microbiological and quality assessment*. *Meat Science*, 173, 108390. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108390>
- Kemenperin. (2023). Laporan Kinerja Industri Pengolahan Daging Nasional 2022. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. <https://kemenperin.go.id/laporan/industri-pengolahan-daging-2022>
- Kim, Y. B., Jeong, J. Y., Ku, S. K., Kim, E. M., Park, K. D., & Joo, S. T. (2022). *Effect of modified atmosphere packaging on the quality characteristics of Korean traditional marinated beef (Bulgogi)*. *Food Science and Biotechnology*, 31(2), 211–220. <https://doi.org/10.1007/s10068-021-01003-w>
- Lee, M., Kim, K. T., & Paik, H. D. (2021). *Characteristics and quality attributes of Bulgogi: A review*. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 41(2), 185–198. <https://doi.org/10.5851/kosfa.2021.e9>
- Leistner, L. (2020). *Basic aspects of food preservation by hurdle technology*. *International Journal of Food Microbiology*, 55(1–3), 181–186. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(00\)00161-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00161-6)
- Lestari, S. D., Mulyati, S., & Herdani, P. (2023). *Development of premium low-fat abon with functional ingredients: Effect on physicochemical, nutritional and sensory properties*. *Food Science & Nutrition*, 11(4), 1879–1891. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3220>
- Listrat, A., Lebret, B., Louveau, I., Astruc, T., Bonnet, M., Lefaucheur, L., ... & Bugeon, J. (2022). *How muscle structure and composition influence meat and flesh quality*. *Scientific World Journal*, 2016, 3182746. <https://doi.org/10.1155/2016/3182746>
- Meng, Y., Liang, Z., Zhang, C., & Ren, J. (2021). *High pressure processing of beef meatballs: Effect on physicochemical, microbiological and textural characteristics*. *LWT - Food Science and Technology*, 140, 110780. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110780>
- Nurwantoro, N., Pramono, Y. B., Pratama, A., & Susanti, S. (2022). *Innovation in bakso (Indonesian beef meatball) production: A review*. *Veterinary World*, 15(3), 633–644. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.633-644>
- Ozturk, B., Urgu, M., & Serdaroglu, M. (2021). *Substitution of beef fat with olive oil emulsion in sausage formulation: Fatty acid profile and texture analysis*. *Journal of Food Quality*, 2021, 6617489. <https://doi.org/10.1155/2021/6617489>

- Park, S. Y., Kim, J. H., Yoon, Y., Kim, S. S., & Lee, H. (2020). *Tenderizing effects of Asian pear (Pyrus pyrifolia) juice on beef: Enzyme characterization and application*. *Food Chemistry*, 326, 126975. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.126975>
- Pratiwi, R. A., Junianto, J., & Rostini, I. (2023). *Low-fat rendang: Development and evaluation of sensory and physicochemical properties*. *Food Research*, 7(1), 45–53. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.7\(1\).453](https://doi.org/10.26656/fr.2017.7(1).453)
- Ramaswamy, H. S., & Marcotte, M. (2020). *Food Processing: Principles and Applications (3rd ed.)*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781439853429>
- Research and Markets. (2022). *Global Beef Jerky Market 2022-2027*. Research and Markets Ltd. <https://www.researchandmarkets.com/reports/beef-jerky-market>
- Sari, D. K., & Zubaidah, E. (2022). *Physicochemical and sensory characteristics of low-glycemic dendeng using steviol glycosides and erythritol as sugar replacers*. *Food Science and Technology International*, 28(3), 213–224. <https://doi.org/10.1177/1082013221999574>
- Setiawan, B., & Prasetyo, H. (2022). *Innovations in corned beef packaging: Retort pouch application and quality evaluation*. *Packaging Technology and Science*, 35(7), 553–563. <https://doi.org/10.1002/pts.2641>
- Setyawan, A., & Purnamasari, E. (2022). *Ready-to-cook meat products: Consumer acceptance and quality parameters*. *Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 27(1), 31–42. <https://doi.org/10.14334/jitv.v27i1.2954>
- Sofos, J. N., & Geornaras, I. (2020). *Overview of current meat hygiene and safety risks and summary of recent studies on biofilms and control of Escherichia coli O157:H7 in nonintact and heat-treated meat products*. *Meat Science*, 86(1), 2–14. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.015>
- Stolyhwo, A., & Sikorski, Z. E. (2020). *Polycyclic aromatic hydrocarbons in smoked fish: A critical review*. *Food Chemistry*, 91(2), 303–311. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.06.012>
- Susanti, D., & Riyadi, P. H. (2023). *Spray-dried coconut milk in instant rendang formulation: Effect on sensory and physicochemical characteristics*. *International Food Research Journal*, 30(2), 434–443. <https://doi.org/10.47836/ifrj.30.2.14>

- Suzuki, T., Yamamoto, K., & Tanaka, H. (2021). *Modified starch as freeze-thaw stabilizer in teriyaki sauce: Structural and rheological properties*. *Food Hydrocolloids*, 112, 106299. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106299>
- Swastawati, F., Cahyono, B., Wijayanti, I., & Romadhon. (2022). *Chemical characteristics of liquid smoke from coconut shell and its application in smoked beef*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1033, 012005. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1033/1/012005>
- Yamamoto, K., Suzuki, T., & Tanaka, R. (2022). *Innovation in teriyaki product development: Global market trend and formulation advances*. *Journal of Ethnic Foods*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00124-5>
- Yilmaz, I., & Daglioglu, O. (2020). *The effect of replacing fat with oat bran on fatty acid composition and physicochemical properties of meatballs*. *Meat Science*, 65(2), 819–823. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2003.09.014>
- Yuliana, N. D., Wulandari, A., & Wijayanti, D. (2021). *Instant rendang: Technology and formulation review*. *Pangan*, 30(1), 45–56. <https://doi.org/10.33964/jp.v30i1.516>

Inovasi Produk Sisa Hasil Ternak Sapi Potong

Dr. Fitri Dian Perwitasari, S.Pt., Msi
Universitas Muhammadiyah Cirebon

Usaha peternakan sapi potong memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional, khususnya dalam penyediaan protein hewani. Selain memberikan kontribusi terhadap perekonomian, sektor ini juga menghadapi tantangan serius terkait pengelolaan limbah hasil produksi. Limbah ternak sapi potong, yang meliputi kotoran, urine, sisa pakan, darah, serta bagian tubuh lainnya, berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola secara tepat.

Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, pengelolaan limbah tidak lagi dipandang sebagai aktivitas akhir dari proses produksi, melainkan sebagai bagian integral dari sistem agribisnis yang berbasis efisiensi dan nilai tambah. Pendekatan ini sejalan dengan konsep circular economy, yang menekankan pada pemanfaatan kembali sumber daya untuk meminimalkan limbah dan memaksimalkan manfaat ekonomi.

Limbah ternak sapi potong tidak lagi dipandang sekadar sumber pencemar, tetapi memiliki potensi besar untuk dikonversi menjadi beragam produk bernilai tambah. Kotoran sapi dapat diolah menjadi pupuk organik padat dan cair yang meningkatkan kesuburan tanah sekaligus menjadi sumber pendapatan baru bagi peternak (Huda & Wikanta, 2016); (Dharmawibawa & Karmana, 2022). Melalui penerapan teknologi digester, feses sapi juga dapat diubah menjadi biogas sebagai energi terbarukan yang mengurangi biaya energi rumah tangga dan mengurangi pencemaran lingkungan (Sakuri dkk., 2024).

Berbagai komponen sisa hasil pemotongan meliputi kulit, tulang, darah, lemak, isi saluran pencernaan (termasuk isi rumen), organ dalam, tanduk, kuku/hooves, serta kotoran ternak (Alibekov dkk., 2024; Limeneh dkk., 2022; Wu dkk., 2024). Dalam industri daging, daging pada tulang hanya sekitar 45–55% dari bobot ternak yang disembelih; sisanya berupa by-product dan bahan non-pangan (Alibekov dkk., 2024; Limeneh dkk., 2022). Pada beberapa ternak, bagian yang tidak dikonsumsi manusia dapat mencapai 50–65% bobot hidup, dan bahkan bagian yang dikategorikan sebagai “discardable” dapat mencapai 52–80% bobot hidup tergantung jenis ternak (Limeneh dkk., 2022).

Limbah cair dan padat dari rumah potong dan peternakan berkontribusi pada pencemaran air dan eutrofikasi melalui beban nitrogen dan fosfor yang tinggi (Limeneh dkk., 2022); (Alao dkk., 2017; Martínez-López dkk., 2014); (Alao dkk., 2017); (Guangbo dkk., 2015)). Pencucian

darah, isi rumen, dan kotoran ke badan air dapat memperburuk kualitas air dan menimbulkan risiko kesehatan (Martínez-López dkk., 2014; Omole dkk., 2013; Jayathilakan dkk., 2011; Cai dkk., 2021).

Emisi gas rumah kaca dan amonia. Pengelolaan kotoran dan limbah organik ternak menghasilkan metana (CH_4), nitrogen oksida (N_2O), dan amonia (NH_3) yang berkontribusi besar pada pemanasan global, pengasaman tanah, dan penurunan kualitas udara (Martinez dkk., 2009; Alao dkk., 2017; Guangbo dkk., 2015). Peningkatan produksi ternak tanpa pengolahan limbah yang memadai akan meningkatkan emisi gas-gas ini (Alao dkk., 2017 dan Cai dkk., 2021).

Sisa hasil ternak sapi potong sebenarnya memiliki kandungan nutrisi dan senyawa kimia yang bernilai ekonomi tinggi. Misalnya, darah mengandung protein dalam jumlah tinggi, tulang kaya akan mineral seperti kalsium dan fosfor, kulit mengandung kolagen yang dapat diolah menjadi berbagai produk industri, serta kotoran ternak yang berpotensi sebagai bahan baku energi terbarukan melalui produksi biogas. Potensi ini menunjukkan bahwa limbah ternak bukan sekadar residu, melainkan sumber daya yang belum dimanfaatkan secara maksimal.

Sejalan dengan perkembangan konsep pembangunan berkelanjutan, pengelolaan limbah peternakan kini diarahkan pada pendekatan ekonomi sirkular (*circular economy*), yaitu suatu sistem yang menekankan pada pemanfaatan kembali sumber daya secara berkelanjutan melalui prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle*. Dalam konteks ini, inovasi produk menjadi kunci utama dalam mengubah limbah menjadi produk bernilai tambah. Inovasi tidak hanya mencakup pengembangan produk baru, tetapi juga mencakup penerapan teknologi, peningkatan kualitas produk, serta efisiensi proses produksi.

Inovasi produk berbasis sisa hasil ternak sapi potong memiliki beberapa manfaat strategis. Pertama, dari aspek ekonomi, inovasi ini dapat meningkatkan pendapatan peternak melalui diversifikasi usaha dan penciptaan produk turunan. Kedua, dari aspek lingkungan, pengolahan limbah dapat mengurangi tingkat pencemaran serta mendukung sistem produksi yang lebih ramah lingkungan. Ketiga, dari aspek sosial, inovasi ini dapat membuka peluang usaha baru, menciptakan lapangan kerja, dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan.

Meskipun demikian, pengembangan inovasi produk dari sisa hasil ternak masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa di antaranya adalah keterbatasan teknologi yang dimiliki peternak, kurangnya pengetahuan dan keterampilan dalam pengolahan limbah, keterbatasan akses terhadap modal, serta belum optimalnya dukungan pasar dan kebijakan. Oleh karena itu, diperlukan upaya terpadu yang melibatkan berbagai pihak, termasuk pemerintah, akademisi, dan pelaku industri, untuk mendorong pengembangan inovasi ini secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, bab ini bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif mengenai jenis-jenis sisa hasil ternak sapi potong, potensi pemanfaatannya, teknologi pengolahan yang dapat diterapkan,

serta berbagai bentuk inovasi produk yang dapat dikembangkan. Selain itu, bab ini juga membahas manfaat, tantangan, dan strategi pengembangan inovasi dalam rangka mendukung sistem peternakan yang efisien, bernilai tambah tinggi, dan berkelanjutan.

➤ **Karakteristik dan Jenis Sisa Hasil Ternak Sapi Potong**

Limbah Padat

Limbah padat meliputi tulang, kulit, tanduk, kuku, dan isi rumen. Tulang mengandung mineral seperti kalsium dan fosfor yang tinggi, sedangkan kulit kaya akan kolagen yang dapat diolah menjadi berbagai produk industri (Soeparno, 2015; Mircea Gabriel (Macavei dkk., 2024); (Pereira dkk., 2025). Isi rumen mengandung bahan organik dan mikroorganisme yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan atau pupuk organik (Rahayu dkk., 2019); (Alao dkk., 2017)).

Limbah Cair

Limbah cair terdiri dari darah, urin, dan air limbah pencucian. Darah memiliki kandungan protein yang tinggi (hingga 80% dalam bentuk kering), sehingga potensial sebagai bahan baku pakan ternak (Pearson & Dutson, 1992).

Urin ternak mengandung unsur nitrogen, fosfor, dan kalium yang penting untuk tanaman, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (Lingga & Marsono, 2013).

Limbah Organik Campuran

Kotoran ternak dan sisa pakan merupakan limbah organik yang mudah terdegradasi dan berpotensi menghasilkan gas metana melalui proses fermentasi anaerob (Muryanto dkk., 2020).

Konsep dan Prinsip Inovasi Produk

Inovasi produk dalam pengolahan limbah ternak didasarkan pada beberapa prinsip utama:

Nilai Tambah

Konsep nilai tambah mengacu pada peningkatan nilai ekonomi suatu bahan melalui proses pengolahan. Limbah yang awalnya tidak bernilai dapat diubah menjadi produk komersial, seperti pupuk, energi, dan bahan industri (Porter, 2008).

Efisiensi dan Zero Waste

Pendekatan *zero waste* bertujuan untuk memanfaatkan seluruh bagian ternak sehingga tidak ada limbah yang terbuang. Hal ini sejalan dengan prinsip efisiensi sumber daya dalam sistem produksi modern (Ghisellini dkk., 2016).

Keberlanjutan Lingkungan

Pengolahan limbah ternak secara inovatif dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan pencemaran lingkungan (Gerber dkk., 2013). Selain pengolahan limbah padat ternak sapi memberikan manfaat terhadap lingkungan yaitu dapat memperbaiki kandungan nutrisi tanah dan mengurangi bau, (Perwitasari dkk., 2020)

➤ Inovasi Produk dari Sisa Hasil Ternak

Pemanfaatan Kulit

Kulit sapi merupakan salah satu produk sampingan dengan nilai ekonomi tinggi. Pengolahan kulit dapat menghasilkan produk pangan seperti kerupuk kulit serta produk non-pangan seperti sepatu, tas, dan jaket (Purnomo, 2017). Selain itu, kulit juga dapat diolah menjadi gelatin yang banyak digunakan dalam industri pangan dan farmasi (Karim & Bhat, 2009).

Pemanfaatan Tulang

Tulang sapi dapat diolah menjadi tepung tulang yang digunakan sebagai sumber mineral dalam pakan ternak dan pupuk. Selain itu, tulang juga dapat diolah menjadi gelatin dan arang aktif (*bone char*) (Muyonga dkk., 2004).

Pemanfaatan Darah

Darah ternak dapat diolah menjadi tepung darah melalui proses pengeringan. Produk ini memiliki kandungan protein tinggi dan digunakan sebagai bahan baku pakan (Ockerman & Hansen, 2000).

Pemanfaatan Lemak

Lemak sapi dapat diolah melalui proses rendering untuk menghasilkan minyak hewani. Produk ini dapat digunakan sebagai bahan baku sabun, lilin, serta biodiesel (Knothe dkk., 2010).

Pemanfaatan Kotoran Ternak

Kotoran ternak merupakan bahan utama dalam produksi biogas melalui fermentasi anaerob. Biogas yang dihasilkan dapat digunakan sebagai sumber energi alternatif (Bond & Templeton, 2011). Selain itu, kotoran ternak juga dapat diolah menjadi kompos dan pupuk organik yang bermanfaat bagi pertanian (Sutanto, 2019).

Pemanfaatan Urin

Urin ternak dapat difermentasi menjadi pupuk organik cair (POC) yang kaya unsur hara. Produk ini banyak digunakan dalam pertanian organik (Lingga & Marsono, 2013).

Pemanfaatan Isi Rumen

Isi rumen dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan setelah melalui proses fermentasi, serta sebagai bahan baku kompos karena kandungan mikroorganismenya (Rahayu dkk., 2019).

➤ Teknologi Pengolahan

Fermentasi

Teknologi *fermentasi* digunakan untuk menghasilkan pupuk cair, pakan alternatif, dan biogas. Proses ini melibatkan mikroorganisme dalam penguraian bahan organik (Madigan dkk., 2018).

Rendering

Rendering adalah proses pemanasan untuk memisahkan lemak dari jaringan hewan. Teknologi ini banyak digunakan dalam industri pengolahan hasil ternak (Ockerman & Hansen, 2000).

Digester Biogas

Digester merupakan alat utama dalam produksi biogas. Proses ini berlangsung secara anaerob dan menghasilkan gas metana sebagai sumber energi (Bond & Templeton, 2011).

➤ Pengeringan

Pengeringan digunakan untuk menghasilkan produk seperti tepung darah dan tepung tulang. Metode ini bertujuan untuk memperpanjang umur simpan (Fellows, 2009).

➤ Analisis Ekonomi dan Nilai Tambah

Pemanfaatan limbah ternak dapat meningkatkan pendapatan peternak melalui diversifikasi produk. Selain itu, pengolahan limbah juga dapat mengurangi biaya operasional yang berkaitan dengan penanganan limbah (Soeparno, 2015).

Nilai tambah yang dihasilkan dari inovasi ini dapat meningkatkan daya saing usaha peternakan, terutama dalam skala kecil dan menengah.

Pengolahan limbah padat ternak sapi memberikan memberikan dampak secara sosial peternak untuk melakukan pengolahan kotoran sapi secara gotong royong, sedangkan dampak ekonomi berkurangnya biaya untuk pemberian pupuk (Perwitasari dkk., 2020)

➤ Dampak Lingkungan

Pengolahan limbah ternak secara inovatif memberikan dampak positif terhadap lingkungan, antara lain:

- a. Mengurangi pencemaran
- b. Menekan emisi gas rumah kaca
- c. Mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Gerber dkk., 2013)

➤ Tantangan dan Kendala

Beberapa kendala dalam pengembangan inovasi ini meliputi:

- a. Keterbatasan teknologi dan modal

- b. Kurangnya pengetahuan peternak
- c. Akses pasar yang terbatas
- d. Standar kualitas produk

FAO (2011), dukungan kebijakan dan pelatihan sangat diperlukan untuk mengatasi kendala tersebut.

➤ Strategi Pengembangan

Strategi yang dapat dilakukan meliputi:

- a. Peningkatan kapasitas sumber daya manusia
- b. Penguatan kelembagaan peternak
- c. Pengembangan teknologi tepat guna
- d. Dukungan kebijakan pemerintah

➤ Rangkuman

Bab ini membahas mengenai inovasi produk berbasis sisa hasil ternak sapi potong sebagai upaya meningkatkan nilai tambah dan mendukung keberlanjutan sektor peternakan. Sisa hasil ternak yang meliputi limbah padat, cair, dan campuran organik memiliki potensi besar untuk diolah menjadi produk bernilai ekonomi tinggi.

Limbah padat seperti kulit, tulang, dan isi rumen dapat dimanfaatkan menjadi berbagai produk seperti kerupuk kulit, gelatin, tepung tulang, dan kompos. Limbah cair seperti darah dan urin juga memiliki potensi sebagai bahan baku pakan ternak dan pupuk organik cair karena kandungan nutrisinya yang tinggi. Sementara itu, limbah organik seperti kotoran ternak dapat diolah menjadi biogas sebagai sumber energi terbarukan serta pupuk organik.

Konsep inovasi produk dalam pengolahan limbah ternak menekankan pada peningkatan nilai tambah, efisiensi sumber daya, prinsip zero waste, dan keberlanjutan lingkungan. Teknologi yang digunakan meliputi fermentasi, rendering, pengeringan, serta penggunaan digester biogas.

Dari sisi ekonomi, inovasi ini mampu meningkatkan pendapatan peternak melalui diversifikasi usaha dan efisiensi biaya produksi. Dari sisi lingkungan, pengolahan limbah dapat mengurangi pencemaran dan emisi gas rumah kaca. Namun demikian, implementasi inovasi ini masih menghadapi berbagai tantangan, seperti keterbatasan teknologi, modal, dan pengetahuan peternak.

Oleh karena itu, diperlukan strategi pengembangan yang meliputi peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dukungan kebijakan pemerintah, penguatan kelembagaan, serta pengembangan teknologi tepat guna. Dengan penerapan inovasi yang optimal, limbah ternak tidak lagi menjadi masalah, melainkan menjadi sumber daya yang bernilai ekonomi dan ramah lingkungan.

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

11. RINGKASAN MATERI

- **Potensi Sisa Hasil Ternak Sapi Potong**
Sisa hasil ternak meliputi limbah padat (kulit, tulang, tanduk, kuku, isi rumen), limbah cair (darah, urin, air limbah), dan limbah organik (kotoran, sisa pakan). Semua memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan.
- **Konsep Inovasi Produk**
Inovasi bertujuan menciptakan nilai tambah, efisiensi sumber daya, prinsip zero waste, dan keberlanjutan lingkungan dengan memanfaatkan teknologi tepat guna.
- **Inovasi Produk dari Sisa Hasil Ternak**
Kulit → kerupuk kulit, gelatin, produk kulit.
Tulang → tepung tulang, gelatin, arang tulang, kerajinan.

- Darah** → tepung darah (sumber protein pakan).
- Lemak** → minyak hewani, sabun, lilin, biodiesel.
- Kotoran** → biogas, kompos, pupuk cair, briket.
- Urin** → pupuk organik cair (POC).
- Isi rumen** → pakan fermentasi, kompos.
- **Teknologi Pengolahan**
Teknologi utama meliputi fermentasi, rendering, pengeringan, digester biogas, dan pencacahan/penggilingan yang disesuaikan dengan skala usaha.
- **Manfaat Inovasi**
Ekonomi: meningkatkan pendapatan, diversifikasi usaha.
Lingkungan: mengurangi pencemaran, emisi, dan limbah.
Sosial: menciptakan lapangan kerja, mendukung ekonomi lokal.

- **Tantangan**
Keterbatasan teknologi, modal, pengetahuan, standar kualitas, dan akses pasar.
- **Strategi Pengembangan**
Peningkatan kapasitas SDM, dukungan kebijakan, kemitraan dengan industri, riset dan inovasi teknologi, serta penguatan kelembagaan peternak.
- **Kesimpulan**
Inovasi produk sisa hasil ternak sapi potong merupakan solusi strategis menuju peternakan berkelanjutan, efisien, dan ramah lingkungan melalui pemanfaatan maksimal seluruh sumber daya (zero waste).

12. PETA KONSEP (MIND MAP BAB)



Gambar 15.1 Rangkuman

➤ Daftar Pustaka

- Alao, B. O., Falowo, A. B., Chulayo, A., & Muchenje, V. (2017). The potential of animal by-products in food systems: Production, prospects and challenges. In *Sustainability* (Switzerland) (Vol. 9, Number 7). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su9071089>
- Alibekov, R. S., Alibekova, Z. I., Bakhtybekova, A. R., Taip, F. S., Urazbayeva, K. A., & Kobzhasarova, Z. I. (2024). Review of the slaughter wastes and the meat by-products recycling opportunities. In *Frontiers in Sustainable Food Systems* (Vol. 8). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1410640>
- Bond, T., & Templeton, M. R. (2011). History and future of domestic biogas plants. *Energy for Sustainable Development*, 15(4), 347–354.
- Cai, Y., Tang, R., Tian, L., & Chang, S. X. (2021). Environmental impacts of livestock excreta under increasing livestock production and management considerations: Implications for developing countries. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 24, 100300. <https://doi.org/10.1016/J.COESH.2021.100300>
- Dharmawibawa, I. D., & Karmana, I. W. (2022). Pembuatan Pupuk Kompos Limbah Peternakan dan Perkebunan Bagi Masyarakat Desa Baturinggit Seelos Kabupaten Lombok Utara. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, 4(1), 188–195. <https://doi.org/10.36312/SASAMBO.V4I1.590>
- FAO. (2011). *World Livestock 2011: Livestock in Food Security*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- Fellows, P. (2009). *Food Processing Technology: Principles and Practice*. Woodhead Publishing.
- Gerber, P. J., et al. (2013). *Tackling Climate Change Through Livestock*. FAO.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32.
- Guangbo, L., Dingbo, Z., Shanyu, C., Leip, A., Billen, G., Garnier, J., Grizzetti, B., Lassaletta, L., Reis, S., Simpson, D., Sutton, M. A., De Vries, W., Weiss, F., & Westhoek, H. (2015). Impacts of European livestock production: nitrogen, sulphur, phosphorus and greenhouse gas emissions, land-use, water eutrophication and biodiversity. *Environ. Res. Lett.*, 10, 115004. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/11/115004>

- Huda, S., & Wikanta, W. (2016). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 26–35. <https://doi.org/10.30651/AKS.V1i1.303>
- Jayathilakan, K., Sultana, K., Radhakrishna, K., & Bawa, A. S. (2011). Utilization of byproducts and waste materials from meat, poultry and fish processing industries: a review. *Journal of Food Science and Technology* 2011 49:3, 49(3), 278–293. <https://doi.org/10.1007/S13197-011-0290-7>
- Karim, A. A., & Bhat, R. (2009). Fish gelatin: properties and applications. *Food Hydrocolloids*, 23(3), 563–576.
- Knothe, G., Van Gerpen, J., & Krahl, J. (2010). *The Biodiesel Handbook*. AOCS Press.
- Lingga, P., & Marsono. (2013). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.
- Limeneh, D. Y., Tesfaye, T., Ayele, M., Husien, N. M., Ferede, E., Haile, A., Mengie, W., Abuhay, A., Gelebo, G. G., Gibril, M., & Kong, F. (2022). A Comprehensive Review on Utilization of Slaughterhouse By-Product: Current Status and Prospect. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 14, Number 11). MDPI. <https://doi.org/10.3390/su14116469>
- Madigan, M. T., et al. (2018). *Brock Biology of Microorganisms*. Pearson.
- Muyonga, J. H., et al. (2004). Effect of heat treatment on bone gelatin. *Food Chemistry*, 85(1), 81–86.
- Muryanto, J., et al. (2020). Pengolahan limbah ternak menjadi energi biogas. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 22(2), 120–130.
- Martinez, J., Dabert, P., Barrington, S., & Burton, C. (2009). Livestock waste treatment systems for environmental quality, food safety, and sustainability. *Bioresource Technology*, 100(22), 5527–5536. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.02.038>
- Martínez-López, B., Ivorra, B., Fernández-Carrión, E., Perez, A. M., Medel-Herrero, A., Sánchez-Vizcaíno, F., Gortázar, C., Ramos, A. M., & Sánchez-Vizcaíno, J. M. (2014). A multi-analysis approach for space–time and economic evaluation of risks related with livestock diseases: The example of FMD in Peru. *Preventive Veterinary Medicine*, 114(1), 47–63. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.01.013>

- Sakuri, S., Sugiarto, T., Hartono, H., & Supriyana, N. (2024). PENGOLAHAN FESES SAPI DENGAN MENERAPAN TEKNOLOGI ANAEROB DIGESTER BIOGAS SEBAGAI SUMBER ENERGI ALTERNATIF DAN PUPUK ORGANIK. JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri), 8(1), 691. <https://doi.org/10.31764/jmm.v8i1.19684>
- Wu, X., Nawaz, S., Li, Y., & Zhang, H. (2024). Environmental health hazards of untreated livestock wastewater: potential risks and future perspectives. Environmental Science and Pollution Research 2024 31:17, 31(17), 24745–24767. <https://doi.org/10.1007/S11356-024-32853-6>

Manajemen Rantai Pasok Sapi Potong: Strategi dan Implementasi

Dr. Meita Puspa Dewi, S.Pt., M.Sc.

Program Studi Agribisnis, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

Manajemen rantai pasok sapi potong merupakan suatu pendekatan sistematis dalam mengelola aliran produk, informasi, dan keuangan dari hulu hingga hilir, mulai dari penyedia input produksi hingga konsumen akhir. Dalam sektor peternakan, khususnya sapi potong, rantai pasok memiliki karakteristik yang khas karena melibatkan komoditas hidup yang rentan terhadap perubahan kualitas, memerlukan penanganan khusus, serta dipengaruhi oleh faktor biologis dan lingkungan. Oleh karena itu, pengelolaan rantai pasok yang efektif menjadi faktor penting dalam menjamin ketersediaan, kualitas, keamanan pangan, serta stabilitas harga daging sapi di pasar (Saptana & Ilham, 2022).

Pembahasan dalam materi ini diawali dengan konsep dasar manajemen rantai pasok, yang mencakup definisi, prinsip-prinsip utama, serta komponen rantai pasok dari hulu hingga hilir. Selanjutnya dibahas struktur rantai pasok sapi potong yang melibatkan berbagai pelaku, seperti peternak, pedagang, rumah potong hewan, distributor, hingga konsumen, termasuk alur distribusi sapi hidup dan daging serta peran pasar tradisional dan modern. Kompleksitas hubungan antar pelaku tersebut seringkali menyebabkan rantai distribusi menjadi panjang dan kurang efisien, sehingga berdampak pada tingginya harga di tingkat konsumen dan rendahnya keuntungan di tingkat peternak (Prakoso dkk., 2022).

Materi ini juga mengkaji strategi pengelolaan rantai pasok, seperti strategi pengadaan sapi, manajemen logistik dan transportasi, pengendalian kualitas dan keamanan pangan, serta efisiensi biaya dan waktu. Selain itu, integrasi dan koordinasi antar pelaku menjadi fokus penting melalui penguatan kemitraan, peran koperasi dan asosiasi, serta pemanfaatan sistem informasi untuk meningkatkan transparansi dan efisiensi rantai pasok.

Seiring perkembangan teknologi, implementasi inovasi dalam rantai pasok juga menjadi bagian penting dalam pembahasan, meliputi digitalisasi sistem, penerapan *traceability*, penggunaan *Internet of Things* (IoT), serta platform pemasaran digital. Di sisi lain, manajemen risiko dalam rantai pasok sapi potong juga menjadi perhatian utama, mencakup risiko produksi, distribusi, dan pasar, termasuk dampak penyakit ternak dan fluktuasi harga, serta strategi mitigasinya.

Secara kontekstual, pembahasan ini didasarkan pada kondisi terkini sektor sapi potong di Indonesia. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa populasi sapi potong pada tahun 2024 mencapai sekitar 11,7 juta

ekor, mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya, meskipun secara jangka panjang masih berfluktuasi (BPS, 2024). Di sisi lain, kondisi produksi dan konsumsi daging sapi masih menjadi isu strategis nasional karena ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan. Bahkan, pemenuhan kebutuhan daging sapi domestik masih bergantung pada impor karena produksi dalam negeri belum mampu mencukupi konsumsi nasional (Heatubun & Matatula, 2023).

Produksi dalam negeri baru mampu memenuhi sekitar 59% kebutuhan konsumsi daging sapi nasional, yang mencerminkan masih lemahnya kinerja sistem produksi dan distribusi (Nurmalina dkk., 2024). Permasalahan ini tidak hanya disebabkan oleh rendahnya produktivitas, tetapi juga oleh belum optimalnya manajemen rantai pasok, seperti keterbatasan infrastruktur, rendahnya integrasi antar pelaku, serta sistem distribusi yang belum efisien.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, manajemen rantai pasok sapi potong menjadi sangat relevan untuk mendukung ketahanan pangan nasional, meningkatkan kesejahteraan peternak, serta menciptakan sistem distribusi yang lebih efisien dan berkelanjutan. Selain itu, pembahasan ini juga mencakup studi kasus implementasi di Indonesia, kebijakan dan regulasi terkait, serta tantangan dan prospek ke depan, termasuk isu keberlanjutan, perubahan perilaku konsumen, dan peluang inovasi di sektor sapi potong. Pendahuluan ini menjadi landasan untuk memahami secara komprehensif strategi dan implementasi manajemen rantai pasok sapi potong yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

➤ Konsep Dasar Manajemen Rantai Pasok

Definisi dan Prinsip Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok (*supply chain management*) merupakan suatu pendekatan terintegrasi dalam mengelola aliran barang, informasi, dan keuangan mulai dari pemasok bahan baku hingga produk sampai ke konsumen akhir secara efisien dan efektif. Dalam konteks agribisnis, manajemen rantai pasok tidak hanya berfokus pada distribusi produk, tetapi juga mencakup koordinasi antar pelaku untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk (Saptana & Ilham, 2022).

Secara umum, prinsip utama dalam manajemen rantai pasok meliputi:

- Integrasi: keterpaduan antar pelaku dalam rantai pasok untuk meningkatkan efisiensi.
- Koordinasi: sinkronisasi aktivitas produksi, distribusi, dan pemasaran.
- Efisiensi: pengelolaan sumber daya secara optimal untuk menekan biaya.
- Responsivitas: kemampuan merespons perubahan permintaan pasar secara cepat.
- Transparansi informasi: keterbukaan data antar pelaku untuk mendukung pengambilan keputusan (Prakoso dkk., 2022).

Dalam sektor sapi potong, penerapan prinsip-prinsip ini sangat penting karena melibatkan banyak aktor dengan kepentingan yang berbeda, sehingga diperlukan sistem manajemen yang mampu mengintegrasikan seluruh aktivitas tersebut secara optimal.

➤ **Komponen utama rantai pasok (hulu–hilir)**

Rantai pasok terdiri dari beberapa komponen utama yang saling terhubung dari hulu hingga hilir, yaitu:

- a. *Hulu (Upstream)*
Bagian ini mencakup penyedia input produksi, seperti bibit sapi, pakan, obat-obatan, dan sarana produksi lainnya. Kualitas input sangat mempengaruhi produktivitas dan kualitas sapi potong yang dihasilkan.
- b. *Proses Produksi (On-farm)*
Tahap ini dilakukan oleh peternak yang bertanggung jawab dalam pemeliharaan, pembesaran, dan penggemukan sapi. Faktor manajemen pemeliharaan, pakan, serta kesehatan ternak menjadi penentu utama keberhasilan produksi.
- c. *Hilir (Downstream)*
Bagian hilir meliputi kegiatan pasca produksi, seperti distribusi sapi hidup, pemotongan di rumah potong hewan (RPH), pengolahan daging, hingga pemasaran ke konsumen akhir melalui pasar tradisional maupun modern.
- d. *Aliran Pendukung*
Selain aliran produk, terdapat juga aliran informasi dan keuangan yang menghubungkan setiap komponen dalam rantai pasok. Ketiga aliran ini harus berjalan secara sinergis agar sistem rantai pasok dapat berfungsi secara optimal (Saptana & Ilham, 2022).

➤ **Karakteristik rantai pasok produk peternakan**

Rantai pasok produk peternakan, khususnya sapi potong, memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan produk non-pertanian. Beberapa karakteristik utama tersebut antara lain:

- a. *Bersifat biologis.*
Produk berupa makhluk hidup sehingga pertumbuhannya dipengaruhi oleh faktor biologis seperti pakan, kesehatan, dan lingkungan. Hal ini menyebabkan ketidakpastian dalam produksi (Heatubun & Matatula, 2023).
- b. *Mudah rusak (perishable)*
Daging sapi sebagai produk akhir memiliki daya simpan terbatas, sehingga memerlukan penanganan yang cepat dan tepat dalam distribusi untuk menjaga kualitas dan keamanan pangan.
- c. *Variabilitas kualitas*
Kualitas produk dapat bervariasi tergantung pada cara pemeliharaan, jenis pakan, serta proses penanganan pasca panen.

d. Rantai distribusi yang Panjang

Banyaknya pelaku yang terlibat dalam distribusi seringkali menyebabkan rantai pasok menjadi panjang dan kurang efisien, sehingga berdampak pada harga dan *margin* keuntungan (Prakoso dkk., 2022).

e. Ketergantungan pada kondisi eksternal

Faktor seperti cuaca, kebijakan pemerintah, serta fluktuasi harga pasar sangat mempengaruhi kinerja rantai pasok.

Karakteristik-karakteristik tersebut menunjukkan bahwa pengelolaan rantai pasok sapi potong memerlukan pendekatan khusus yang lebih kompleks dibandingkan sektor lainnya. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tepat untuk meningkatkan efisiensi, menjaga kualitas produk, serta meminimalkan risiko dalam setiap tahapan rantai pasok.

➤ **Struktur Rantai Pasok Sapi Potong**

Pelaku Dalam Rantai Pasok (Peternak, Pedagang, Rumah Potong, Distributor, Konsumen)

Struktur rantai pasok sapi potong melibatkan berbagai pelaku yang saling terhubung dalam suatu sistem distribusi dari hulu hingga hilir. Secara umum, pelaku utama dalam rantai pasok sapi potong terdiri dari peternak, pedagang ternak, rumah potong hewan (RPH), distributor, dan konsumen. Peternak berperan sebagai produsen utama yang menghasilkan sapi hidup melalui kegiatan pembibitan, pembesaran, atau penggemukan. Dalam banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, sektor ini masih didominasi oleh peternak skala kecil, sehingga kapasitas produksi dan efisiensinya relatif terbatas (Sunnygono, 2019).

Selanjutnya, pedagang ternak berfungsi sebagai penghubung antara peternak dan pasar. Mereka membeli sapi hidup dari peternak dan mendistribusikannya ke pasar ternak atau langsung ke rumah potong hewan. Dalam praktiknya, pedagang memiliki peran penting dalam menentukan harga dan kelancaran distribusi ternak (Keban dkk., 2020). Rumah potong hewan (RPH) merupakan pelaku yang bertanggung jawab dalam proses penyembelihan dan pengolahan awal daging. Tahap ini menjadi titik kritis dalam rantai pasok karena berkaitan langsung dengan kualitas, keamanan pangan, dan nilai tambah produk.

Distributor dan pedagang daging (*wholesaler* dan *retailer*) berperan dalam menyalurkan produk daging ke pasar, baik melalui pasar tradisional maupun modern. Mereka memastikan ketersediaan produk di tingkat konsumen dengan mempertimbangkan aspek logistik dan permintaan pasar.

Konsumen merupakan pihak akhir dalam rantai pasok yang menentukan keberhasilan sistem melalui preferensi dan permintaan terhadap produk daging sapi. Seluruh pelaku dalam rantai pasok berorientasi pada pemenuhan kebutuhan konsumen secara optimal.

Secara keseluruhan, rantai pasok daging sapi merupakan jaringan kompleks yang melibatkan berbagai aktor dengan interaksi yang dinamis, sehingga memerlukan koordinasi yang baik untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem (Tsapi dkk., 2022).

Alur distribusi sapi hidup dan daging

Alur distribusi dalam rantai pasok sapi potong dapat dibedakan menjadi dua bentuk utama, yaitu distribusi sapi hidup dan distribusi daging. Distribusi sapi hidup umumnya dimulai dari peternak ke pedagang ternak, kemudian dilanjutkan ke pasar ternak atau langsung ke rumah potong hewan. Setelah proses pemotongan di RPH, produk daging didistribusikan ke pedagang besar (*wholesaler*), pedagang pengecer (*retailer*), dan akhirnya ke konsumen. Pola ini menunjukkan adanya beberapa tahapan distribusi yang dapat mempengaruhi biaya dan efisiensi sistem (Heldonny & Elida, 2022).

Dalam konteks global maupun nasional, struktur distribusi daging sapi dapat memiliki variasi saluran yang cukup kompleks. Terdapat berbagai alternatif saluran distribusi, mulai dari jalur pendek (peternak–RPH–konsumen) hingga jalur panjang yang melibatkan banyak perantara (*feedlotter*–pedagang–RPH–distributor–*retailer*–konsumen) (Rachman dkk., 2017).

Selain itu, aliran dalam rantai pasok tidak hanya berupa produk, tetapi juga mencakup aliran informasi dan keuangan. Aliran informasi biasanya berkaitan dengan harga, permintaan, dan ketersediaan stok, sedangkan aliran keuangan mengalir dari konsumen ke pelaku sebelumnya dalam bentuk pembayaran. Ketiga aliran ini harus berjalan secara sinkron untuk menjamin efisiensi rantai pasok (Syukur dkk., 2016).

Kompleksitas alur distribusi ini menunjukkan bahwa semakin panjang rantai pasok, maka semakin besar potensi terjadinya inefisiensi, baik dalam bentuk peningkatan biaya, waktu distribusi, maupun penurunan kualitas produk.

Peran pasar tradisional dan modern

Pasar tradisional dan pasar modern memiliki peran yang berbeda namun saling melengkapi dalam rantai pasok sapi potong. Pasar tradisional merupakan saluran distribusi utama daging sapi di banyak negara berkembang. Pasar ini umumnya melayani konsumen dengan preferensi harga yang lebih terjangkau serta menyediakan berbagai jenis potongan daging, termasuk bagian *non-prime*. Selain itu, pasar tradisional juga menjadi tempat utama bagi pelaku usaha kecil dan menengah dalam mendistribusikan produk mereka.

Di sisi lain, pasar modern seperti supermarket dan retail modern cenderung menawarkan produk dengan standar kualitas yang lebih tinggi, sistem rantai dingin (*cold chain*), serta jaminan keamanan pangan yang lebih baik. Pasar modern juga lebih terorganisir dalam hal distribusi dan manajemen persediaan. Segmentasi pasar antara pasar tradisional dan

modern dalam distribusi daging sapi. Produk dengan kualitas tinggi (*prime cuts*) cenderung dipasarkan melalui retail modern, sementara produk dengan nilai ekonomi lebih rendah seperti jeroan dan tulang lebih banyak dipasarkan di pasar tradisional (Agustiar dkk., 2023).

Perkembangan pasar modern juga mendorong perubahan struktur rantai pasok, termasuk peningkatan kebutuhan akan sistem logistik yang lebih efisien dan penerapan teknologi untuk menjamin *traceability* produk. Namun demikian, pasar tradisional tetap memiliki peran dominan, terutama dalam menjangkau konsumen di tingkat lokal dan menjaga stabilitas distribusi.

➤ Strategi Pengelolaan Rantai Pasok

Meskipun rantai pasok sapi potong telah melibatkan berbagai pelaku yang saling terhubung dari hulu hingga hilir, dalam praktiknya masih terdapat sejumlah permasalahan yang menyebabkan sistem berjalan kurang optimal. Beberapa kesenjangan utama meliputi panjangnya saluran distribusi yang menyebabkan tingginya biaya pemasaran dan disparitas harga antara tingkat peternak dan konsumen, rendahnya posisi tawar peternak akibat ketergantungan pada pedagang perantara, keterbatasan infrastruktur logistik dan rantai dingin (*cold chain*) yang berdampak pada penurunan kualitas produk, serta belum terintegrasinya sistem informasi antar pelaku rantai pasok. Selain itu, fluktuasi harga, risiko penyakit ternak, dan rendahnya penerapan teknologi digital masih menjadi tantangan dalam mewujudkan rantai pasok yang efisien, transparan, dan berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan rantai pasok yang mampu menjawab berbagai kesenjangan tersebut melalui peningkatan koordinasi, efisiensi distribusi, pemanfaatan teknologi, serta penguatan kelembagaan pelaku usaha.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, strategi pengelolaan rantai pasok sapi potong perlu diarahkan pada upaya mengatasi inefisiensi distribusi, meningkatkan integrasi antar pelaku, memperkuat jaminan kualitas produk, serta meningkatkan transparansi informasi pasar. Strategi yang diterapkan mencakup penguatan sistem pengadaan, perbaikan logistik dan transportasi, pengembangan kemitraan usaha, digitalisasi rantai pasok, serta penerapan sistem ketertelusuran (*traceability*) dan pengendalian mutu.

Strategi pengelolaan rantai pasok sapi potong berfokus pada integrasi efisiensi operasional, responsivitas pasar, dan keberlanjutan sistem dalam menghadapi kompleksitas produk hidup (*live cattle*) yang sensitif terhadap waktu, stres, dan kualitas lingkungan. Salah satu strategi utama adalah penguatan pengadaan (*sourcing*) melalui diversifikasi sumber sapi, baik dari peternak lokal maupun impor, serta penerapan kemitraan dan *contract farming* untuk menjamin kontinuitas pasokan dan stabilitas harga. Selain itu, integrasi vertikal dan horizontal antar pelaku rantai pasok menjadi pendekatan penting dalam mengurangi biaya transaksi dan meningkatkan koordinasi, sejalan dengan konsep global

value chain yang menekankan orkestrasi antar aktor (Silva dkk., 2024). Dalam konteks operasional, efisiensi logistik dan distribusi juga menjadi prioritas melalui optimalisasi rute transportasi, pengurangan panjang rantai distribusi, serta penerapan sistem *cold chain* untuk menjaga kualitas daging dan menekan *losses* selama distribusi (Davoudi dkk., 2024).

Di sisi lain, transformasi digital dan penerapan inovasi teknologi memainkan peran strategis dalam meningkatkan transparansi dan kinerja rantai pasok sapi potong. Pemanfaatan *Internet of Things* (IoT), *big data analytics*, dan *blockchain* memungkinkan monitoring ternak secara *real-time*, prediksi permintaan yang lebih akurat, serta sistem ketertelusuran (*traceability*) yang meningkatkan kepercayaan konsumen (Riaño dkk., 2022). Strategi ini juga harus diimbangi dengan pengendalian kualitas dan keamanan pangan melalui penerapan *Good Farming Practices* (GFP), standarisasi rumah potong hewan, serta pengawasan kesehatan ternak secara menyeluruh. Lebih lanjut, pendekatan keberlanjutan menjadi semakin krusial, terutama dalam pengelolaan limbah, efisiensi pakan, dan pengurangan emisi gas rumah kaca dalam sistem peternakan. Secara keseluruhan, keberhasilan strategi pengelolaan rantai pasok sapi potong sangat ditentukan oleh sinergi antar pelaku, dukungan kebijakan, serta kemampuan adaptasi terhadap dinamika pasar global (Hasanah dkk., 2024).

➤ **Rangkuman**

Manajemen rantai pasok sapi potong merupakan sistem terintegrasi yang mengelola aliran produk, informasi, dan keuangan dari hulu hingga hilir, melibatkan berbagai pelaku seperti peternak, pedagang, rumah potong hewan, distributor, dan konsumen. Rantai pasok ini memiliki karakteristik khusus karena melibatkan komoditas hidup yang sensitif terhadap faktor biologis, mudah rusak, serta dipengaruhi kondisi pasar dan kebijakan. Kompleksitas struktur dan panjangnya saluran distribusi seringkali menyebabkan inefisiensi yang berdampak pada harga dan keuntungan pelaku usaha.

Strategi pengelolaan difokuskan pada peningkatan efisiensi, integrasi, dan keberlanjutan melalui penguatan pengadaan sapi, perbaikan logistik, pengendalian kualitas, serta pemanfaatan teknologi digital seperti IoT dan *traceability*. Keberhasilan sistem sangat ditentukan oleh koordinasi antar pelaku, dukungan kebijakan, serta kemampuan beradaptasi terhadap perubahan pasar dan teknologi.

➤ **Daftar Pustaka**

Agustiar, R., Triatmojo, A., Guntoro, B., & Baliarti, E. (2023). Beef supply chain of imported cattle from traditional markets to modern retail markets. *Proceedings of the International Conference on Smart and Innovative Agriculture*. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-122-7_9

- Badan Pusat Statistik. (2024). Populasi sapi potong menurut provinsi di Indonesia.
- Davoudi, S., Stasinopoulos, P., & Shiwakoti, N. (2024). Two decades of advancements in cold supply chain logistics for reducing food waste: A review with focus on the meat industry. *Sustainability*, 16(16), 6986. <https://doi.org/10.3390/su16166986>
- Hasanah, N., Prasetyo, B., Nurkholis, N., Fitri, Z. E., Riansyah, S., Sono, S. H., Prihatiana, D., Wahyono, N. D., & Haryuni, N. (2024). Efficiency of beef cattle supply chain management using digital marketing. *International Journal of Technology, Food and Agriculture*.
- Heatubun, A & Matatula, M. J. (2023). Produksi daging sapi di Indonesia dan skenario peningkatan. *Agrinimal: Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 11(2), 92–100.
- Heatubun, A., & Matatula, M. J. (2023). Produksi daging sapi di Indonesia dan skenario peningkatan. *Agrinimal: Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 11(2), 92–100.
- Keban, A., Niron, S. S., & Lole, U. R. (2020). Structure and role of institutions in supply chain of cattle and beef commodities. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 139–146.
- Nurmalina, R., Siregar, H., & Rifin, A. (2024). Model penawaran dan permintaan daging sapi di Indonesia: Pendekatan sistem dinamik. IPB University.
- Prakoso, L. D., Widodo, A. P., & Gunawan, I. (2022). Analisis rantai pasok daging sapi di Indonesia menggunakan metode moving average. *Jurnal Riset Komputer (JURIKOM)*, 9(3), 812–819.
- Rachman, N. M., Cahyadi, E. R., & Hardjomidjojo, H. (2017). Transaction cost and value added in beef supply chain. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 14(1), 22–30. <https://doi.org/10.17358/jma.14.1.22>
- Riaño, H. B., Escobar, J. W., Linfati, R., & Ortiz-Araya, V. (2022). Disciplinary categorization of the cattle supply chain: A review and bibliometric analysis. *Sustainability*, 14(21), 14275. <https://doi.org/10.3390/su142114275>
- Saptana, & Ilham, N. (2022). Manajemen rantai pasok komoditas ternak dan daging sapi. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 20(2), 109–122.
- Silva, M., Ferreira, G., & Souza, R. (2024). Triple-A approach and global value chain governance: Evidence from the Brazilian beef industry. *Journal of Rural Studies*, 107, 103241. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2024.103241>

- Syakur, M. A., Purnomo, S. H., & Hertanto, B. S. (2016). Analysis of beef supply chain from slaughterhouse to consumers. *Sains Peternakan*, 14(2), 45–52.
- Tsapi, V., Assene, M. N., & Haasis, H. D. (2022). The complexity of the meat supply chain: Multiplicity of actors, interactions and challenges. *Logistics*, 6(4), 86. <https://doi.org/10.3390/logistics6040086>

Pemasaran Digital dan Akses Pasar Sapi Potong: Transformasi Digital dalam Pemasaran, Platform *E-Commerce* Peternakan, Strategi Branding Produk Sapi, Analisis Perilaku Konsumen, Akses Pasar Global

Irza Firmansyah Borneo Putra, S.Tr.Pt
Tiga Raja Farm

Pembahasan berfokus pada Pemasaran Digital dan Akses Pasar untuk Sapi Potong. Dalam bab ini, akan dibahas aspek-aspek penting seperti Transformasi Digital dalam Pemasaran, Platform *E-commerce* dalam Sektor Peternakan, Strategi Branding untuk Produk Sapi, Analisis Perilaku Konsumen, dan Akses Pasar Global. Setiap topik akan diuraikan lebih lanjut menjadi sub bab, lengkap dengan penjelasan yang mendalam. Hal ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan dan pengalaman tambahan kepada pembaca mengenai bagaimana pemasaran telah berubah dengan adanya digitalisasi saat ini. Awalnya, akan diulas tentang penerapan teknologi internet, *Internet of Things* (IoT), serta *Artificial Intelligence* (AI). Selanjutnya, kami akan membahas berbagai platform *E-commerce* yang relevan untuk bidang Peternakan. Kemudian, penjelasan akan dilanjutkan mengenai strategi branding produk sapi yang memanfaatkan kemajuan teknologi digital. Setelah itu, akan dilakukan analisis terhadap perilaku konsumen melalui penggunaan media digital dengan memanfaatkan big data dan evaluasi konsumen. Terakhir, pembahasan akan mengupas akses pasar global untuk sektor peternakan sapi potong yang akan dibandingkan dengan pemanfaatan teknologi digital. Pada akhirnya, hal ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai Pemasaran Digital dan Akses Sapi Potong pada era *industry 4.0* dan *society 5.0*.

➤ Transformasi Digital dalam Pemasaran

Transformasi digital juga berdampak pada cara pemasaran dan distribusi daging sapi. Dengan memanfaatkan platform *E-commerce* dan media sosial, perusahaan dapat mengakses konsumen dengan lebih luas dan langsung. Secara keseluruhan, dalam konteks transformasi digital mencakup penggunaan teknologi modern yang menekankan efisiensi, keamanan, dan kualitas yang lebih baik.

Di sisi lain, revolusi digital telah membawa perubahan signifikan di banyak sektor industri, termasuk industri daging sapi. Transformasi digital, yang melibatkan penggunaan teknologi digital seperti *Internet of Things* (IoT), Kecerdasan Buatan (AI), big data, dan otomatisasi, kini mulai diterapkan oleh perusahaan peternakan daging sapi untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan kualitas.

Dengan konteks ini, dapat disimpulkan bahwa digitalisasi merupakan keharusan yang mendesak bagi industri makanan olahan agar tetap bersaing di pasar yang semakin ketat dan dinamis. Manfaat utama dari penerapan *e-commerce*, pemasaran digital, dan fokus pada kewirausahaan dalam meningkatkan efisiensi operasional, memperluas jangkauan pasar, serta mengasah daya saing. Teknologi ini memberikan kesempatan bagi UMKM untuk mengatasi halangan konvensional, seperti batasan geografis, serta menciptakan peluang baru untuk pertumbuhan di dalam ekonomi digital yang semakin ketat. Perubahan digital, khususnya melalui penerapan *e-commerce*, pemasaran digital, dan kecenderungan wirausaha, memperlihatkan pengaruh yang berarti terhadap peningkatan kinerja Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia. Dengan mengimplementasikan *e-commerce*, UMKM dapat memperbesar cakupan pasar, meningkatkan efisiensi operasional, dan mencapai kesinambungan bisnis dalam keadaan digital yang semakin kompetitif (Angraini dkk., 2024).

➤ Platform *E-commerce* Peternakan

Industri peternakan adalah sektor yang sangat menjanjikan di seluruh Indonesia. Oleh karena itu, sangat krusial untuk mengikuti kemajuan dalam teknologi *e-commerce*. Saat ini, para penjual sapi masih terhambat dalam pemasaran yang mengharuskan mereka beroperasi di jalan atau pasar tradisional. Dari sisi pembeli, proses untuk mendapatkan hewan peliharaan juga memerlukan perjalanan ke lokasi peternakan yang cukup tidak efisien. Namun, adanya *e-commerce* telah merevolusi skenario ini. Kini, penjual dapat dengan cepat memotret hewan ternak mereka dan memasarkannya melalui platform digital. Pembeli tidak perlu lagi pergi langsung ke peternakan; mereka cukup menggunakan komputer atau perangkat seluler untuk mencari dan mengambil produk peternakan sesuai keinginan mereka. Hal ini sangat memperluas jangkauan pasar dan meningkatkan kemungkinan pendapatan. Dengan *e-commerce* yang tepat dan efisien, risiko kesalahan yang tidak diinginkan dapat diminimalkan, serta meningkatkan efektivitas penjualan produk atau layanan. Berikut adalah beberapa tipe *E-commerce* yang dapat diterapkan dalam industri peternakan, khususnya untuk sapi potong.

Penjualan hewan ternak lewat situs web

Situs web dapat dimanfaatkan sebagai platform *E-Commerce* dalam peternakan khususnya untuk sapi potong. Di situs tersebut terdapat foto dan informasi lengkap mengenai spesifikasi sapi yang ditawarkan.

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

Pembeli dapat mengakses situs itu untuk memilih hewan ternak sesuai preferensi dan kebutuhan mereka. Mereka bisa memilih berdasarkan jenis dan berat badan. Selanjutnya, mereka akan menentukan alamat pengiriman serta metode pembayaran. Setelah memilih hewan ternak, alamat pengiriman, dan metode pembayaran, pembeli dapat menyelesaikan transaksi dan menunggu hewan tersebut dikirim ke lokasi yang sudah ditentukan (Oktaviani, 2016).

Website ini memiliki peranan penting dalam memberikan informasi mengenai produk ternak kepada para pembeli, yang membantu mereka dalam membandingkan sejumlah produk sebelum membuat keputusan pembelian. Lebih lanjut, website ini berfungsi sebagai penghubung antara pembeli dan penjual, mengurangi kemungkinan penipuan, dan memungkinkan penjual untuk menginformasikan detail produk serta harga dengan lebih transparan. Kehadiran *e-commerce* untuk transaksi produk peternakan secara online diharapkan dapat memberikan keuntungan yang signifikan bagi masyarakat dalam mengelola transaksi secara efisien.

Contoh situs website platform *e-commerce* peternakan sapi potong yaitu:

- a. Angon.id adalah situs web yang berfokus pada layanan *crowdfunding* untuk peternakan rakyat. Di sini pengguna bisa membeli, merawat, dan menjual sapi potong secara online tanpa harus punya kandang sendiri.
- b. KurbanOnline adalah situs *E-commerce* khusus untuk pembelian sapi potong dalam rangka keperluan kurban, baik musiman maupun tahunan, yang dilengkapi dengan sistem digital untuk mencatat berat sapi dan lokasi distribusinya, yang disediakan oleh lembaga seperti Dompet Dhuafa atau Rumah Zakat.

Jual-beli hewan ternak melalui aplikasi

Dalam sistem aplikasi untuk penjualan hewan ternak khususnya sapi potong, penjual menciptakan dan mendesain aplikasi yang kemudian dapat dibagikan kepada konsumen. Isi aplikasi tersebut mirip dengan sistem penjualan berbasis web. Namun, perbedaan utama adalah bahwa penggunaan website memerlukan koneksi internet. Sementara itu, aplikasi dapat diakses bahkan tanpa internet untuk melihat katalog sapi yang tersedia, termasuk jenis, bobot, dan harga. Untuk melakukan pemesanan, pengguna perlu menyambungkan perangkat mereka ke internet untuk melanjutkan proses dari pemesanan hingga pembayaran.

Contoh aplikasi platform *E-commerce* pada peternakan sapi potong yaitu:

- a. Ternaknesia

Aplikasi *E-commerce* peternakan yang menyediakan fitur investasi ternak, pasar digital untuk membeli sapi hidup, serta penjualan hewan kurban langsung dari peternak lokal.

b. Pasture

Aplikasi yang menghubungkan jagal, peternak, dan pembeli secara langsung dengan data bobot sapi, silsilah kesehatan, dan harga per kilogram bobot hidup yang transparan.

Jual-beli hewan ternak memanfaatkan media sosial

Penggunaan media sosial untuk transaksi jual beli hewan peliharaan, khususnya sapi potong, kini telah menjadi hal yang umum di masyarakat. Peternak mulai beralih dari pasar tradisional yang bersifat fisik menuju pasar yang tidak terbatas melalui platform media sosial. Setiap orang memiliki kemampuan untuk mengakses informasi, melakukan pemesanan, serta melakukan pembayaran secara daring. Beragam media sosial yang sering digunakan untuk menjual sapi potong antara lain Facebook, Instagram, dan Tiktok. Di platform ini, terdapat berbagai fitur yang sudah tersedia. Setiap platform memiliki opsi promosi, baik yang gratis maupun yang berbayar, untuk meningkatkan jangkauan penjualan sapi potong. Selain itu, peternak dapat mempromosikan hewan ternaknya melalui grup di Facebook yang sesuai dengan produk yang ditawarkan, seperti sapi potong. Grup ini biasanya memiliki banyak anggota, sehingga meningkatkan kesempatan untuk penjualan. Selain itu, peternak juga dapat memanfaatkan konten reels dan feeds di platform tersebut untuk promosi. Apalagi, ada fitur yang sangat populer di kalangan peternak yaitu *live streaming* melalui Tiktok, Instagram, dan Facebook.

➤ **Strategi Branding Produk Sapi Potong**

Kekuatan sebuah merek mampu menciptakan loyalitas di kalangan pelanggan sehingga mendorong kesuksesan bisnis, ketahanan, dan produk yang kompetitif. Merek, dengan seluruh kekuatannya, memiliki arti yang bervariasi dengan tujuan yang berbeda-beda (Tanzil N.L, 2025). Terdapat identifikasi enam tingkat merek, yaitu:

- a. Atribut merupakan merek yang diharapkan dapat mengingatkan pada atribut atau karakteristik tertentu.
- b. Manfaat adalah merek yang menawarkan lebih dari sekadar atribut; pelanggan tidak membeli atribut melainkan manfaat, baik itu yang bersifat fungsional (tahan lama) maupun emosional. Merek yang baik tidak hanya mampu menjelaskan produk kepada pelanggan, tetapi juga dibangun dengan konsistensi dari keunggulan produk. Pelanggan membeli produk bukan hanya berdasarkan mereknya, tetapi juga mempertimbangkan fungsi dari produk itu sendiri.
- c. Nilai adalah ketika sebuah merek menciptakan nilai bagi produsen. Nilai yang terkait dengan produk sering kali dipahami dengan cara yang sederhana tetapi mencerminkan keseluruhan dari suatu produk. Pelanggan yang menggunakan perangkat terbaru ingin menunjukkan diri mereka sebagai individu yang peduli teknologi, terupdate dengan perkembangan terbaru, dan berupaya meningkatkan status sosial mereka melalui produk yang digunakan.

- d. Budaya adalah ketika suatu merek melambangkan budaya tertentu. Contohnya, Mercedes mewakili budaya Jerman yang efisien dan berkualitas tinggi. Honda menggambarkan budaya Jepang yang kaya akan teknologi dan aspirasi masa depan. Produk yang dihasilkan di negara dengan budaya tinggi dan disiplin yang kuat serta jaminan kualitas lebih dapat dipercaya dibandingkan produk dari negara yang memiliki budaya dan kualitas lebih rendah.
- e. Karakteristik, yaitu sebuah merek dapat merancang karakter tertentu.
- f. Pengguna, yaitu sebuah merek akan meninggalkan jejak di benak pengguna merek itu. Jejak ini muncul dari pengalaman dalam memakai produk. Produk dengan kualitas tinggi akan memberikan kesan dan pengalaman yang baik bagi pengguna, sehingga menghasilkan kesetiaan terhadap produk tersebut.
- g. Penting untuk mengambil langkah-langkah inovatif dengan memberikan label dan mencatat setiap sapi yang dirawat. Catatan ini mencakup buku harian mengenai jenis dan frekuensi pakan, riwayat vaksinasi, serta pemantauan pertumbuhan berat badan. Dengan pendekatan ini, sapi tidak hanya dipandang sebagai komoditas, tetapi menjadi produk yang lebih berharga karena adanya transparansi dalam proses produksi untuk calon pembeli. Selanjutnya, platform digital seperti Instagram dan WhatsApp Business terbukti memiliki peran krusial dalam pemasaran produk peternakan. Melalui konten visual seperti dokumentasi perawatan hewan, testimoni pelanggan, dan jadwal distribusi, usaha peternakan dapat menciptakan citra merek yang dapat dipercaya dan memperluas pasar. Penggunaan media sosial dapat meningkatkan kepercayaan konsumen, niat membeli, dan persepsi kualitas produk, menjadikan platform ini alat penting dalam pemasaran ternak modern di zaman digital (Aulia dkk, 2024).

➤ Analisis Perilaku Konsumen

Perilaku pembeli dalam mendapatkan sapi hidup bisa dijelaskan melalui langkah-langkah kebutuhan (ingin menggemukkan, ingin menjual kembali, atau untuk memenuhi kebutuhan kurban), pencarian informasi (harga, mutu, asal daerah hewan), penilaian alternatif sapi, keputusan untuk membeli, serta penilaian setelah pembelian (kenaikan berat, kualitas daging, kemudahan dalam penjualan). Di Indonesia, sejumlah peternak kecil umumnya mengakuisisi sapi hidup melalui pedagang pengumpul di tingkat desa atau kecamatan, sebelum menjualnya kembali di pasar hewan atau kepada pedagang yang lebih besar (Ningsih dkk., 2017).

Dalam hal kurban, panitia atau organisasi biasanya membeli sapi hidup secara kolektif untuk mendapatkan harga yang lebih rendah serta memastikan mutu yang sesuai dengan ketentuan syariah. Pada tahap ini, konsumen lebih memfokuskan pada aspek kesehatan, berat, ukuran fisik, dan jaminan keberlangsungan hidup hewan hingga hari pemotongan.

Terdapat beberapa faktor utama yang memengaruhi perilaku pembeli dalam opsi membeli sapi potong hidup, antara lain:

- a. Harga hewan dan harga daging
Harga sapi hidup di pasar hewan sangat memengaruhi keputusan pembelian oleh peternak atau pedagang. Saat harga daging sapi mengalami kenaikan, keinginan untuk membeli sapi hidup guna penggemukan biasanya meningkat karena ada prospek keuntungan yang lebih baik (Widodo, B. 2019).
- b. Mutu dan kondisi fisik sapi
Pembeli sapi hidup cenderung memilih hewan yang dalam keadaan sehat, memiliki nafsu makan yang baik, bulu bersinar, dan tidak menunjukkan tanda-tanda sakit. Pedagang serta peternak sering memperhatikan kriteria seperti ukuran tubuh, tingkat pertumbuhan, dan riwayat kesehatan hewan sebagai indikator mutu.
- c. Peranan dan maksud pembelian
Peranan dan maksud dalam membeli sapi, apakah untuk penggemukan, dijual kembali, atau untuk kurban, akan berdampak pada kriteria yang diperhatikan. Saat memprioritaskan penggemukan, sebaiknya memilih sapi yang masih muda dan memiliki potensi pertambahan berat yang baik. Sebaliknya, untuk keperluan kurban, perhatian lebih diberikan pada ukuran, bobot, dan jaminan kesehatan hingga saat penyembelihan (Unilem, 2020).
- d. Sumber data dan saluran distribusi
Peternak umumnya mendapatkan sapi hidup melalui pedagang pengumpul di desa atau pasar hewan, sehingga reputasi dan hubungan dengan pedagang memiliki dampak besar pada keputusan pembelian. Ketersediaan informasi mengenai harga harian, perubahan pasar, serta pengaduan terkait penyakit ternak juga berpengaruh terhadap kepercayaan serta keputusan yang diambil oleh konsumen.
- e. Unsur sosial dan budaya
Di wilayah yang memiliki tradisi kurban dan menjaga sapi potong, pilihan untuk membeli sapi hidup sangat dipengaruhi oleh norma sosial, adat istiadat, serta perilaku masyarakat. Selain itu, dukungan dari kelompok tani, lembaga keagamaan, atau komunitas peternak dapat memperkuat keputusan dalam membeli sapi hidup secara bersama-sama.

Mengenai saluran pemasaran ternak, peternak kecil umumnya membeli sapi hidup dalam jumlah yang terbatas dan mengandalkan hubungan dengan pedagang pengumpul sebagai sumber informasi serta modal. Sebagian besar peternak tidak lagi melakukan pembelian langsung di pasar hewan yang besar, melainkan lebih memilih untuk membeli melalui pedagang pengumpul di tingkat desa untuk mengurangi risiko perjalanan serta biaya transportasi (Suryadi, A. 2020).

Di sisi lain, lembaga atau panitia kurban lebih sering membeli sapi hidup dalam kelompok untuk mengurangi biaya per ekor dan mendapatkan sapi yang lebih besar serta sehat. Pola ini menunjukkan bahwa karakter konsumen sapi hidup berbeda dengan konsumen daging. Mereka lebih berorientasi pada nilai investasi dan prospek keuntungan jangka pendek maupun jangka panjang.

➤ Akses Pasar Global

Akses pasar global untuk daging sapi mencerminkan kemampuan produsen dan negara dalam menjual daging sapi (baik dalam bentuk sapi hidup maupun daging beku/olahan) di pasar internasional berdasarkan faktor daya saing, standar keamanan pangan, dan kebijakan perdagangan. Saat ini, pasar perdagangan daging sapi dunia didominasi oleh beberapa negara besar seperti Brasil, Amerika Serikat, Australia, dan Uni Eropa, sementara negara-negara seperti Indonesia masih berperan lebih sebagai pembeli ketimbang sebagai eksportir.

Perdagangan daging sapi di tingkat internasional terus bertumbuh seiring dengan meningkatnya permintaan akan protein hewani di kawasan Asia, Timur Tengah, dan beberapa wilayah lainnya. Brasil dan Amerika Serikat muncul sebagai eksportir utama akibat biaya produksi yang relatif rendah, skala operasi yang besar, serta sistem rantai pasokan yang sudah terbangun dengan baik (Elis, H. 2018).

Sebagai salah satu negara dengan konsumsi daging sapi yang tinggi, Indonesia masih bergantung pada impor sapi potong dan daging beku untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga posisinya lebih sebagai importir yang terhubung dengan pasar global daging sapi. Fenomena ini menunjukkan bahwa akses pasar internasional lebih banyak didasarkan pada impor dibandingkan ekspor produk daging sapi domestik.

Faktor-faktor yang memperkuat akses pasar global untuk produk daging sapi

- a. Standar keamanan pangan dan sertifikasi internasional: negara yang menerapkan standar untuk kesehatan hewan, kesejahteraan ternak, dan keamanan pangan (seperti halal, SNI, serta standar regional) cenderung lebih mudah diterima di pasar ekspor.
- b. Kualitas dan keberlanjutan produksi: persentase karkas, mutu daging, serta praktik peternakan yang berkelanjutan menjadi pertimbangan yang penting bagi negara tujuan.
- c. Kebijakan perdagangan dan tarif: perjanjian perdagangan bebas, pembatasan terhadap impor-ekspor, serta tarif berperan penting dalam memperkuat kemampuan suatu negara untuk bersaing di pasar global.
- d. Infrastruktur logistik dan rantai dingin: keberadaan fasilitas pemotongan hewan modern, sistem rantai dingin, dan metode distribusi menjadi elemen penting agar daging sapi bisa memenuhi standar internasional.

Tantangan bagi peternak/pelaku lokal menuju pasar global

Akses langsung ke pasar global masih terbatas bagi peternak kecil di Indonesia karena ketergantungan mereka terhadap tengkulak, infrastruktur yang kurang memadai, serta kualitas karkas yang relatif rendah. Sapi lokal sering kali lebih unggul dalam momen-momen khusus (seperti saat kurban), dibandingkan dengan pemotongan rutin atau ekspor, sehingga mereka menghadapi kesulitan dalam bersaing dengan produk impor yang sudah terstandarisasi. Selain itu, pasar global juga menuntut adanya standarisasi berdasarkan data, contohnya dengan penerapan model seperti *Global Livestock Environmental Assessment Model* (GLEAM), yang berfungsi untuk mengevaluasi dampak lingkungan dan keberlanjutan sektor peternakan. Tanpa adanya penyesuaian terhadap standar tersebut, produk daging sapi dari negara berkembang akan kesulitan untuk memperoleh kepercayaan dari pasar internasional.

➤ Daftar Pustaka

- Angraini, D., Riady, Y., Pratama, A., Sadria, A., Inggris, P. B., Jambi, K., Jambi, U., Jambi, K., Jambi, U., Jambi, K., Jambi, U., & Jambi, K. (2024). Transformasi Digital Dalam Meningkatkan Daya Saing Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (Umkm) Indonesia. *Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Kewirausahaan*, 7(2), 132–142. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Oktaviani, I. (2016). *Prototype E-Commerce Peternakan Kambing Dengan Menerapkan Customer Relationship Management*. *Jurnal IT CIDA*, 2(2), 27–35. STMIK Amikom Surakarta.
- Tanzil N.L., et. al. (2025). Strategi pengembangan usaha peternakan sapi potong desa wariginsari timur di era digital. *Jurnal PkM Pemberdayaan Masyarakat*, 6(3), 124–134. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Ningsih, U. W., Hartono, B., & Nugroho, E. (2017). Analisis pemasaran sapi potong melalui analisis margin, transmisi harga, struktur pemasaran, perilaku pemasaran dan kinerja pemasaran. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 27(1), 1–11. Universitas Brawijaya.
- Widodo, B. (2019). Faktor-faktor yang memengaruhi perilaku konsumen terhadap keputusan pembelian daging sapi olahan. Tesis, Program Studi Ilmu Manajemen, Universitas Brawijaya.
- Unilem, P. (2020). Analisis pola konsumsi rumah tangga peternak sapi potong di Kabupaten Malang. *Jurnal Peternakan dan Ketahanan Pangan*, 8(2), 55–68. Universitas Brawijaya.

Inovasi dan Digitalisasi Agribisnis Sapi Potong

- Suryadi, A. (2020). Analisis faktor harga, pendapatan, dan jumlah tanggungan keluarga terhadap permintaan daging sapi potong. Skripsi, Program Studi Ilmu Ekonomi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Elis, H. (2018). Produksi dan perdagangan daging dunia. Poultry Indonesia.
- Utama, R. S., & Pratiwi, D. (2022). Analisis faktor-faktor yang memengaruhi perilaku konsumen dalam membeli daging sapi (studi kasus: Pasar Petisah, Medan). *Jurnal Agribisnis dan Sains*, 10(1), 23–37. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sari, L. P., & Wijaya, A. (2024). Faktor-faktor yang memengaruhi permintaan daging sapi potong. *Jurnal Peterpan: Jurnal Ilmu Peternakan*, 12(2), 110–125. Politeknik Negeri Lampung.
- Putra, D., & Susanti, E. (2021). Perilaku dan kepuasan konsumen rumah tangga pada pembelian daging sapi olahan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 9(1), 34–48. Universitas Gadjah Mada.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2026). Kementan dorong standar global peternakan berkelanjutan – peternak dapat akses pasar lebih luas. Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Nurhayati, S. (2023). Analisis posisi kompetitif perdagangan daging sapi Indonesia di pasar global. *Jurnal Ilmu Ternak dan Agribisnis*, 15(2), 45–60. Universitas Diponegoro.
- Trading Economics. (2025). Beef – price, historical data, forecasts. Trading Economics LLC.
- Haryadi, H. (2023). Perilaku konsumen rumah tangga dalam memilih daging sapi (studi di lingkungan rumah tangga). *Jurnal Ilmu Ternak*, 15(2), 45–58. Universitas Padjadjaran.

Perdagangan Internasional Komoditas Sapi Potong

Sefrinda Byartika Sabila, S.Tr.Pt., M.Pd
Politeknik Masamy International Banyuwangi

Perdagangan internasional sektor sapi potong menjadi elemen krusial dalam jaringan pangan global. Daging sapi sebagai sumber protein hewani, menawarkan nilai ekonomi yang tinggi sekaligus penentu dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Era globalisasi saat ini, baik distribusi sapi hidup maupun daging beku kini tidak terbatas oleh batas negara, terjalin melalui suatu jaringan perdagangan internasional. Aktivitas ini dipengaruhi oleh perbedaan kemampuan produksi di berbagai negara, permintaan konsumen, kebijakan perdagangan, serta isu kesehatan hewan. Negara yang memiliki kapasitas produksi daging sapi yang terbatas biasanya lebih memilih untuk mengimpor guna memenuhi kebutuhan domestiknya, sedangkan negara-negara yang banyak memproduksi sapi potong lebih mengandalkan ekspor. Perubahan ini menghasilkan hubungan ekonomi antarnegara dan juga membawa tantangan terkait kestabilan harga dan ketersediaan pasokan.

Namun, di balik keuntungan yang ada, sistem ini menyimpan beragam masalah sosial yang semakin terlihat di zaman modern. Ketergantungan negara pada impor, ketidakmerataan akses pangan, dan kerentanan terhadap konflik geopolitik adalah isu-isu yang tidak bisa diabaikan. Contoh nyata yang jelas adalah kemungkinan penutupan Selat Hormuz yang berfungsi sebagai jalur penting untuk perdagangan global. Kejadian ini menggambarkan bagaimana konflik di tingkat global dapat memberi dampak langsung pada ketahanan pangan di berbagai negara, termasuk Indonesia. Adapun perdagangan global sapi potong juga mengalami banyak tantangan, termasuk tarif impor yang tinggi, batasan kuota, persyaratan ketat mengenai residu hormon dan beta-agonis, standar pemotongan, serta sistem pelacakan produk. Tantangan ini mengharuskan negara yang mengekspor untuk mematuhi standar keamanan pangan, kesehatan hewan, serta kualitas produk sesuai regulasi internasional. Walaupun begitu, kenaikan konsumsi daging sapi di seluruh dunia tetap memberikan kesempatan besar bagi negara penghasil untuk memperluas perdagangan internasional jika mereka mampu memenuhi persyaratan tersebut.

➤ **Pentingnya Ketahanan Pangan**

Ketahanan pangan menjadi isu krusial pada tingkat global maupun nasional karena langsung berkaitan dengan stabilitas ekonomi, sosial, dan politik suatu negara. *Food and Agriculture Organization* (FAO), ketahanan pangan tidak sekadar berkaitan dengan ketersediaan pangan, tetapi juga mencakup akses, pemanfaatan, dan kestabilan pasokan dalam jangka panjang. Pada kondisi dunia yang tidak menentu seperti konflik politik, perubahan iklim, dan gangguan rantai pasok, negara yang memiliki ketahanan pangan yang kuat akan lebih mampu melindungi warganya dari krisis kelaparan dan kenaikan harga. Bagi Indonesia, hal ini menjadi hal yang sangat penting mengingat laju pertumbuhan penduduk yang pesat dan ketergantungan pada beberapa komoditas yang diimpor, seperti daging sapi.

Selain itu, ketahanan pangan memiliki peranan strategis dalam pembangunan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Sektor pangan, terutama dalam produksi daging industri, berkontribusi dalam menciptakan lapangan kerja, meningkatkan penghasilan peternak, dan mendorong pertumbuhan sektor terkait lainnya. Namun, tantangan yang dihadapi adalah bagaimana cara meningkatkan produksi secara berkelanjutan sekaligus memperhatikan kesejahteraan hewan dan lingkungan. Pada hal ini, pentingnya integrasi antara kebijakan ketahanan pangan dengan standar internasional, sehingga Indonesia tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri, tetapi juga memiliki daya saing di pasar global yang aman dan berkelanjutan.

Konteks perdagangan internasional terkait sapi potong, merupakan masalah ketahanan pangan yang semakin menjadi perhatian utama, terutama melihat situasi global saat ini yang dipenuhi oleh berbagai konflik dunia meliputi konflik politik, perubahan iklim, hingga masalah dalam rantai pasok. Banyak negara, termasuk Indonesia, bergantung pada impor sapi hidup atau daging sapi dari negara lain, sehingga sistem pangan menjadi rentan. Ketika negara penghasil menerapkan pembatasan ekspor, terjadi lonjakan harga serta gangguan logistik internasional, sehingga menyebabkan pasokan di dalam negeri terkena dampak secara langsung. Hal ini menyebabkan harga daging sapi di pasar domestik menjadi tidak menentu dan dapat mengurangi daya beli masyarakat.

Perdagangan internasional telah menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dari pertumbuhan ekonomi suatu negara. Pada konteks kerja sama Asia Pasific Economic Cooperation (APEC), Indonesia merupakan salah satu anggota yang berpotensi besar dalam perluasan jaringan perdagangan terutama pada sektor peternakan. Indonesia merupakan negara yang memiliki pasar domestik luas dan permintaan tinggi terhadap daging sapi, namun terkendala oleh produktivitas dalam negeri yang belum maksimal. Ketidakseimbangan antara permintaan dan pasokan daging sapi domestik, sedangkan produktivitas dalam negeri tidak mencukupi, hal tersebut mendorong pemerintah untuk membuka aliran

impor, terutama dari negara – negara yang memiliki keunggulan dalam sektor peternakan seperti Australia (Bela Sapira & Daspar, 2025).

Pada keadaan ini, ketahanan pangan mencakup lebih dari sekadar ketersediaan. Ketahanan pangan mencakup aksesibilitas, stabilitas harga, dan keberlanjutan dalam produksi. Sementara perdagangan internasional bisa menjadi jalan untuk memenuhi kebutuhan jangka pendek, ketergantungan ini dapat menjadi kelemahan tanpa upaya penguatan dalam produksi domestik.

Oleh karena itu, negara perlu mencari keseimbangan antara keterlibatan dalam perdagangan internasional dan penguatan sektor peternakan dalam negeri. Langkah-langkah seperti meningkatkan produktivitas sapi lokal, mengembangkan teknologi pakan, memperbaiki sistem distribusi, dan menerapkan kebijakan yang mendukung peternak sangat penting. Selain itu, diversifikasi sumber impor juga dibutuhkan untuk mengurangi risiko ketergantungan pada satu negara. Negara yang mampu menjaga keseimbangan antara produksi lokal dan perdagangan global akan lebih mampu menghadapi gejolak di tingkat internasional dan bisa memastikan pasokan pangan yang berkelanjutan bagi masyarakatnya.

Upaya yang serius untuk mencapai ketahanan pangan yang berkelanjutan sangatlah penting, mengingat risiko krisis pangan secara global saat ini. Penciptaan ketahanan pangan yang berlandaskan sumber daya serta kearifan lokal, memanfaatkan teknologi canggih untuk meningkatkan produksi dan efisiensi pangan secara kompetitif, serta membangun ketahanan dan kemampuan respons masyarakat dalam menghadapi ancaman krisis pangan, Indonesia akan dapat menghadapi tantangan krisis pangan baik yang bersifat global maupun domestik (Alta dkk., 2023).

Kebijakan yang mendukung diperlukan untuk merealisasikan berbagai inisiatif tersebut adalah alokasi investasi yang signifikan dalam bidang pangan, mencakup pembangunan infrastruktur, pengembangan inovasi teknologi dan penyebarannya, serta peningkatan kemampuan sumber daya manusia di sektor pertanian pangan. Di samping itu juga diperlukan usaha untuk membangun kemitraan strategis (Alta dkk., 2023).

➤ **Peluang Ekonomi Perdagangan Sapi Potong**

Peluang ekonomi dalam perdagangan sapi potong pada tingkat nasional maupun internasional menunjukkan potensi yang sangat besar. Namun, Indonesia masih menghadapi perbedaan antara tingginya permintaan daging sapi dan keterbatasan produksi yang terjadi di dalam negeri, yang terlihat dari jumlah impor daging sapi yang melonjak setiap tahunnya. Situasi ini menunjukkan adanya permintaan yang melebihi pasokan, yang secara ekonomi menciptakan peluang bisnis di sektor hulu seperti pembibitan dan penggemukan sapi, serta di sektor hilir seperti distribusi dan pengolahan daging. Di sisi lain, populasi sapi potong di negara ini yang cenderung tidak stabil bahkan mengalami penurunan dalam beberapa

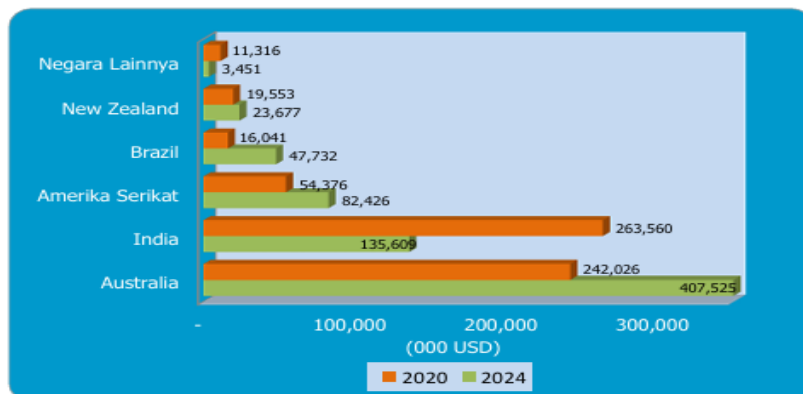
tahun terakhir semakin menekankan pentingnya investasi di bidang peternakan, sekaligus menunjukkan adanya potensi pertumbuhan yang masih sangat besar.

Pada tahun 2024, impor daging sapi di Indonesia masih sebagian besar berasal dari India dan Australia. Nilai impor dari Australia melebihi yang berasal dari India, yaitu mencapai USD 407,5 juta, yang berkontribusi sekitar 58,18% dari keseluruhan impor daging sapi di Indonesia. Daging sapi yang diimpor dari Australia umumnya berupa daging sapi beku. Sementara itu, impor dari India mencapai USD 135,6 juta. Sumber impor berikutnya adalah Amerika Serikat dengan total nilai impor sebesar USD 82,4 juta, diikuti oleh Brazil dengan USD 47,7 juta, dan New Zealand dengan USD 23,7 juta. Umumnya, daging sapi yang diimpor dari ketiga negara merupakan daging sapi beku tanpa tulang. Negara penghasil impor lainnya termasuk Jepang, Spanyol, Cina, dan beberapa negara lain dengan keseluruhan nilai impor mencapai USD 3,5 juta. Rincian tentang negara asal impor daging sapi Indonesia untuk tahun 2020 dan 2024 dapat dilihat pada Gambar 18.1 dan Gambar 18.2 (Saida, 2025).

No	Negara tujuan	2020		2024		Share 2024 (%)	Kumulatif (%)
		Volume (Ton)	Nilai (000 USD)	Volume (Ton)	Nilai (000 USD)		
1	Australia	69.137	242.026	115.705	407.525	58,18	58,18
2	India	76.365	263.560	40.886	135.609	19,36	77,54
3	Amerika Serikat	10.830	54.376	11.450	82.426	11,77	89,31
4	Brazil	4.004	16.041	10.432	47.732	6,81	96,13
5	New Zealand	7.433	19.553	6.637	23.677	3,38	99,51
7	Negara Lainnya	2.535	11.316	235	3.451	0,49	100,00
	Total	170.305	606.871	185.346	700.419	100	

Sumber: BPS diolah Pusdatin

Gambar 18.1 Negara Asal Impor Daging Sapi Indonesia pada Tahun 2020 dan 2024



Gambar 18.2 Negara Asal Impor Daging Sapi Indonesia pada Tahun 2020 dan 2024

Disisi lain, kenaikan harga sapi secara global berlangsung dengan cepat, karena dalam lima tahun terakhir, harga daging sapi secara internasional meningkat sebesar 0,38% setiap bulannya. Sedangkan di Indonesia, harga daging sapi juga masih cukup tinggi. Terdapat beberapa variasi daging sapi yang tersedia di pasar, yaitu *secondary cut*, *oval meat*, dan *primary cut*. Harga untuk ketiga jenis daging tersebut adalah wajar, dengan *secondary cut* berkisar antara Rp 90 ribu sampai Rp 100 ribu, sedangkan *primary cut* melewati Rp 120 ribu per kilogram (Chafid, 2024).

Jika ditinjau dari konteks global, pasar daging sapi merupakan sektor dengan nilai tinggi yang ditunjukkan oleh angka impor yang mencapai miliaran dolar di berbagai negara maju. Hal tersebut menandakan bahwa komoditas sapi potong memiliki daya tarik ekonomi yang kuat dan berkelanjutan. Selain itu, rantai distribusi daging sapi yang panjang di dalam negeri juga menyediakan banyak peluang ekonomi bagi berbagai pelaku usaha, mulai dari peternak, pedagang, hingga sektor logistik maupun ritel. Ketergantungan Indonesia pada impor menunjukkan adanya peluang signifikan untuk substitusi impor, dimana peningkatan produksi domestik tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan nasional tetapi juga berpotensi meningkatkan pendapatan peternak serta memperkuat ekonomi daerah. Oleh karena itu, perdagangan sapi potong bukan hanya merupakan sektor agribisnis biasa, tetapi juga memiliki peran penting sebagai penggerak ekonomi dan penopang ketahanan pangan nasional.

➤ **Hukum Internasional Kesejahteraan Hewan dalam Produksi Daging Industri**

Hukum internasional memberikan kebebasan penuh kepada negara-negara dan perusahaan produsen daging untuk setiap tahunnya membuat miliaran hewan mengalami penderitaan yang luar biasa selama proses produksi daging skala besar. Dua dekade terakhir, Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (WOAH) telah memimpin dalam pengembangan standar internasional terkait kesejahteraan hewan (Nollkaemper, 2023). WOAH sendiri tidak akan mampu membatasi kebebasan yang diatur oleh hukum internasional, mengingat standar hukum yang ketat dapat menghambat upaya penyediaan nutrisi bagi populasi dunia yang terus bertambah, serta mengingat keragaman global dalam situasi sosial-ekonomi, preferensi konsumen terhadap produk daging, dan nilai-nilai budaya. Namun, upaya untuk mengatur produksi daging telah mendapat dorongan baru dari lembaga-lembaga internasional yang berupaya mengatasi dampak negatif peternakan hewan industri terhadap kepentingan manusia khususnya kesehatan global, perubahan iklim, dan keanekaragaman hayati.

Hukum internasional yang berkaitan dengan kesejahteraan hewan dalam sektor daging industri telah mengalami perkembangan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, meskipun masih belum ada instrumen global yang komprehensif dan mengikat sepenuhnya. Pendekatan yang diambil biasanya berupa gabungan antara standar,

pedoman, dan perjanjian perdagangan yang secara tidak langsung berdampak pada praktik kesejahteraan hewan.

Salah satu acuan penting adalah prinsip *Five Freedoms* yang mencakup kebebasan dari rasa lapar dan haus, ketidaknyamanan, rasa sakit, ketakutan, serta kebebasan untuk menunjukkan perilaku alami. Walaupun bukan merupakan hukum internasional yang mengikat, prinsip ini menjadi landasan bagi banyak regulasi di masing-masing negara dan juga standar industri global.

Pada tingkat internasional, *World Organisation for Animal Health* (WOAH/OIE) memiliki peran krusial dengan menetapkan standar kesejahteraan hewan yang diakui secara global. Standar tersebut mencakup aspek transportasi hewan hidup, penyembelihan, serta cara pemeliharaan yang layak. Negara-negara yang menjadi anggota didorong untuk mengadopsi standar ini, karena relevansinya dengan perdagangan global.

Pada konteks perdagangan, *World Trade Organization* (WTO) juga berdampak, meskipun tidak secara langsung mengatur isu kesejahteraan hewan. Pada level regional, Uni Eropa menjadi salah satu contoh negara yang dikenal memiliki salah satu kerangka hukum yang paling maju mengenai kesejahteraan hewan. Regulasi yang ada mencakup standar yang ketat dalam pemeliharaan, transportasi, hingga penyembelihan hewan ternak. Contohnya, ada peraturan tentang kepadatan kandang, pelarangan praktik tertentu (seperti penggunaan kandang baterai tradisional untuk ayam), serta kewajiban untuk melakukan stunning sebelum penyembelihan.

Walaupun perhatian terhadap hewan ternak telah meningkat di berbagai negara, undang-undang tentang kesejahteraan hewan di tingkat nasional baru muncul dalam dua dekade terakhir. Kini upaya untuk menetapkan standar global sejalan dengan sifat internasional dari proses produksi daging (Ransom, 2007) dalam (Nollkaemper, 2023). Sepanjang perjalanannya, hukum internasional tidak mengatur mengenai bagaimana daging diproduksi dan bagaimana hewan ternak diperlakukan. Walau begitu, ada beberapa tantangan utama dalam hukum internasional yang mengatur kesejahteraan hewan, antara lain tidak adanya perjanjian global yang secara khusus mengikat, terdapat perbedaan standar di antara negara-negara (khususnya antara negara maju dan negara berkembang), terjadi konflik antara efisiensi produksi industri dan prinsip kesejahteraan hewan, serta lemahnya mekanisme penegakan hukum secara internasional.

Secara keseluruhan, hukum internasional di bidang ini masih tergolong sebagai "*soft law*", namun pengaruhnya semakin meningkat seiring dengan kesadaran global yang bertumbuh tentang etika dalam produksi makanan, keberlanjutan, dan ketahanan pangan. Produksi daging merupakan aktivitas ekonomi di dalam negeri yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan bagi konsumsi di dalam negara.

Pada konteks negara Indonesia, pedoman dan norma internasional dari Organisasi Kesehatan Hewan Dunia mulai diterapkan secara perlahan dalam praktik produksi daging, termasuk dalam sektor sapi potong. Hal ini dapat dilihat dari inisiatif pemerintah untuk meningkatkan sistem transportasi hewan, tempat pemotongan hewan (RPH), serta metode penyembelihan yang lebih mempertimbangkan aspek kesejahteraan hewan. Selain itu, tuntutan dari pasar global dan mitra dagang juga mendorong Indonesia untuk mengadaptasi standar produksi agar tetap dapat bersaing dalam perdagangan internasional, terutama dengan negara atau kawasan seperti Uni Eropa yang memiliki regulasi ketat terkait kesejahteraan hewan.

Namun, pelaksanaan di lapangan masih menghadapi sejumlah tantangan, seperti kurangnya infrastruktur, rendahnya pengetahuan pelaku usaha tentang kesejahteraan hewan, dan adanya trade-off antara efisiensi biaya produksi dan penerapan standar yang lebih baik. Dalam konteks perdagangan sapi potong, isu kesejahteraan hewan juga sangat berkaitan dengan ketahanan pangan, karena peningkatan standar sering kali mempengaruhi biaya produksi dan harga daging di pasar domestik. Oleh karena itu, Indonesia perlu menyeimbangkan antara pemenuhan standar internasional dan memastikan aksesibilitas pangan bagi masyarakat.

➤ Hambatan Perdagangan Sapi Potong

Perdagangan internasional merupakan aspek vital dari industri peternakan sapi, karena daging merupakan salah satu segmen terpenting. Mengambil contoh dari satu Negara yakni Amerika, ekspor daging sapi meningkat pada tahun 2017 sebagai tahun pemecah rekor untuk ekspor daging merah. Ekspor mencapai total 1,26 juta metrik ton, volume terbesar keempat yang pernah tercatat, dan terbesar kedua di era *pasca-bovine spongiform encephalopathy* (BSE), dengan nilai ekspor daging sapi mencapai rekor \$7,27 miliar, peningkatan 15% dari tahun 2016 (Mariyono, 2020). Amerika Serikat memiliki kelebihan dalam persaingan karena sektor ini dikenal dengan standar tinggi, keselamatan, dan fasilitas yang terorganisir dengan baik.

Meskipun begitu perdagangan internasional daging sapi dan sapi potong masih mengalami berbagai kendala yang mempengaruhi daya saing produk di pasar dunia. Kendala ini mencakup penerapan tarif impor yang cukup tinggi, pembatasan kuota impor oleh negara tujuan, serta persyaratan teknis yang semakin ketat, seperti larangan terhadap residu dalam produk daging sapi. Selain itu, beberapa negara juga memberlakukan batasan usia sapi yang dapat diperdagangkan, standar pemotongan hewan sesuai dengan regulasi keamanan pangan dan kesejahteraan hewan, serta sistem pelacakan yang mengharuskan setiap produk dapat ditelusuri asal-usulnya sejak tahap budidaya hingga distribusi.

Berbagai persyaratan tersebut menjadi tantangan bagi negara-negara pengirim karena membutuhkan peningkatan kualitas produksi, pengawasan kesehatan hewan, dan sistem sertifikasi yang sesuai dengan standart internasional. Meski demikian, di tengah beragam kendala ini, perdagangan daging sapi masih memiliki prospek yang cerah mengingat konsumsi daging sapi global terus meningkat. Pertumbuhan permintaan di tingkat dunia ini menciptakan peluang bagi negara-negara produsen untuk memperbesar pangsa pasar, selama mereka dapat memenuhi standar mutu, keamanan pangan, dan regulasi perdagangan yang berlaku di pasar internasional.

➤ **Rangkuman**

Perdagangan internasional daging sapi memiliki peranan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan di seluruh dunia sekaligus mendorong perkembangan ekonomi. Namun, hal ini juga membawa tantangan signifikan bagi ketahanan pangan, terutama untuk negara-negara seperti Indonesia yang masih bergantung pada impor. Ketergantungan ini membuat sistem pangan mudah terpengaruh oleh gangguan dari luar seperti konflik politik global, perubahan harga internasional, dan masalah dalam rantai pasokan. Oleh karena itu, penting untuk menemukan keseimbangan antara memanfaatkan perdagangan internasional dan memperkuat produksi dalam negeri melalui peningkatan efisiensi, investasi, dan teknologi baru. Pada sisi lain, penerapan standar kesejahteraan hewan yang ditetapkan oleh lembaga internasional seperti Organisasi Kesehatan Hewan Dunia juga merupakan aspek krusial dalam menjaga keberlanjutan dan daya saing sektor daging. Melalui pendekatan yang terpadu antara kebijakan pangan, ekonomi, dan peraturan internasional, Indonesia dapat meningkatkan ketahanan pangan sambil memanfaatkan peluang besar dalam perdagangan sapi potong dengan cara yang berkelanjutan. Perdagangan sapi potong secara global mengalami sejumlah kendala, seperti tarif impor yang tinggi, pembatasan kuota, syarat-syarat keamanan pangan dan kesehatan hewan, larangan penggunaan residu, norma pemotongan, serta sistem pelacakan produk. Meskipun begitu, melonjaknya permintaan daging sapi di seluruh dunia tetap memberikan kesempatan besar bagi negara-negara penghasil yang dapat mematuhi standar dan peraturan dalam perdagangan internasional.

➤ **Daftar Pustaka**

- Alta, A., Auliya, R., & Fauzi, A. N. (2023). Hambatan dalam Mewujudkan Konsumsi Pangan yang Lebih Sehat Kasus Kebijakan Perdagangan dan Pertanian. *Makalah Kebijakan*, 54(5). *Makalah Kebijakan*, 54(54), 123. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Bela Sapira, & Daspar. (2025). Analisis Peluang dan Tantangan Perdagangan Internasional Cengkeh Indonesia dengan Tiongkok dalam Kerangka APEC. *Journal of Literature Review*, 1(2), 423–430.

- <https://doi.org/10.63822/mrtq7963>. Universitas Pelita Bangsa, Jawa Barat Indonesia.
- Chafid, M. (2024). Buku Outlook Komoditas Peternakan Daging Sapi. *Pusat Data Dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian 2024*, 2, 306–312.
- Nollkaemper, A. (2023). *International Law and the Agony of Animals in Industrial Meat Production*. *European Journal of International Law*, 34(4), 939–972. <https://doi.org/10.1093/ejil/chad049>. Oxford University Press.
- Ransom, E. (2007). *The Rise of Agricultural Animal Welfare Standards as Understood through a Neo-Institutional Lens*. 15 *International Journal of Sociology of Food and Agriculture* (2007) 26, at 31. University of Richmond.
- Saida, M. D. N. (2025). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. *Outlook Komoditas Perkebunan Kopi*, 100 halaman. ISSN 2086-4949. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Mariyono, J. (2020). Improvement of economic and sustainability performance of agribusiness management using ecological technologies in Indonesia. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 69(5), 989–1008. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-01-2019-0036>. Universitas Pancasakti, Tegal, Indonesia.

Industri Sapi Potong Di Negara Maju

Marosimy Millaty, S.E., M.Sc

Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta

Industri sapi potong global saat ini didominasi oleh tiga kekuatan utama:

Amerika Serikat, Brasil, dan Tiongkok. Di antara ketiganya, saat ini Amerika Serikat mengukuhkan posisinya sebagai pemimpin industri dunia dengan sistem produksi yang paling efisien dan kompetitif. Berdasarkan data FAO hingga tahun 2024, Amerika Serikat menduduki peringkat pertama sebagai produsen daging sapi terbesar di dunia dengan volume mencapai 12,29 juta ton. Angka ini menjadi sangat signifikan karena diraih hanya dari pemotongan 32,15 juta ekor sapi sebuah pencapaian yang merepresentasikan tingkat efisiensi teknis dan produktivitas karkas per ekor yang jauh melampaui negara-negara pesaingnya.

Sebagai perbandingan, Tiongkok memang menyembelih lebih dari 45,95 juta ekor sapi, namun keterbatasan bobot karkas rata-rata membuat total produksinya tertahan di angka 7,03 juta ton. Demikian pula dengan Brasil, yang meskipun menunjukkan pertumbuhan ekspansif dengan volume 10,24 juta ton dari 39,69 juta ekor pemotongan, masih belum mampu menyamai rasio output-to-input yang dimiliki Amerika Serikat (FAO, 2024). Keunggulan komparatif Amerika Serikat ini menjadikannya sebagai model rujukan paling ideal bagi negara-negara lain yang ingin meningkatkan kapasitas industri daging sapi mereka.

Fenomena efisiensi Amerika Serikat ini menarik untuk dikaji lebih mendalam guna memetakan strategi penguatan industri sapi potong nasional. Oleh karena itu, pembahasan utama dalam buku ini akan membedah secara komprehensif profil industri di Amerika Serikat, mengeksplorasi bagaimana negara maju tersebut mengelola sistem peternakan yang mapan.

Pertama, akan dikaji mengenai model industri yang menitikberatkan pada pengorganisasian struktural melalui segmentasi spesialisasi (seperti *cow-calf operation* dan *feedlot*), pemanfaatan skala ekonomi pada lahan luas, serta optimalisasi peran Rumah Potong Hewan (RPH) modern sebagai pusat kendali kualitas. Kedua, analisis difokuskan pada teknologi dan inovasi produksi, mulai dari penggunaan data *Expected Progeny Differences* (EPDs) pada aspek genetika hingga penerapan *Precision Livestock Farming* berbasis IoT dan otomatisasi pakan untuk menjamin presisi nutrisi.

Ketiga, bagian ini akan mengeksplorasi sistem integrasi industri, baik secara vertikal maupun horizontal, yang didukung oleh sistem ketertelusuran (*traceability*) digital guna menjamin keamanan pangan dari hulu ke hilir. Keempat, aspek efisiensi dan produktivitas akan dibahas dengan menggunakan parameter ekonomi yang ketat, termasuk pemanfaatan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) untuk mengukur batas efisiensi teknis serta penerapan prinsip ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah. Akhirnya, seluruh potret keberhasilan tersebut akan dirumuskan menjadi *lesson learned* untuk Indonesia, yang mencakup strategi modernisasi rantai pasok, adopsi teknologi berbasis IoT yang terjangkau, hingga penguatan kelembagaan peternak menuju orientasi bisnis (*agribusiness mindset*) sebagai upaya mewujudkan kedaulatan pangan.

➤ Model Industri

Proses penggemukan anak sapi di Amerika Serikat, melalui dua jalur utama, yaitu jalur langsung (*calf-fed*) dan jalur tunda (*yearlings*). Sekitar 40% anak sapi dibesarkan melalui jalur langsung, yaitu anak sapi segera dipindahkan ke tempat penggemukan akhir (*feedlot*) sesaat setelah disapih untuk diberikan pakan konsentrat tinggi selama minimal 240 hari hingga siap panen. Sebaliknya, mayoritas sapi (60% atau lebih) mengikuti jalur tunda dengan melewati fase pertumbuhan awal menggunakan pakan berbasis hijauan atau rumput di fasilitas penggembaan agar kerangka tubuhnya tumbuh optimal secara alami. Setelah mencapai usia satu tahun atau lebih, barulah kelompok sapi ini dipindahkan ke *feedlot* untuk proses penggemukan akhir sebelum akhirnya dipasarkan. Pengaturan jalur produksi yang sistematis ini menunjukkan bahwa industri sapi potong di Amerika Serikat menggunakan model terstruktur dan koordinasi vertikal.

Secara struktural, industri sapi potong di Amerika Serikat telah berubah dari sistem jual-beli pasar bebas biasa menjadi sistem yang lebih teratur dan saling terikat dari hulu ke hilir. Mathews dan Johnson (2013), kerja sama ini dijalankan melalui kontrak khusus untuk memastikan kualitas daging tetap seragam dan bermutu tinggi sejak di peternakan hingga sampai ke pembeli. Kondisi ini didukung oleh dominasi empat perusahaan besar yang menguasai 80% pasar pengolahan daging nasional, sehingga standar teknologi dan distribusinya bisa dilakukan secara seragam dalam skala besar (USDA *Economic Research Service*, 2021). Agar seluruh proses dalam rantai bisnis tersebut berjalan dengan sangat efisien, diterapkan sistem peringkat kualitas yang menjadi kunci utama untuk menentukan harga jual.

➤ Teknologi Dan Inovasi Produksi

Sebagai pemimpin global dalam industri peternakan, Amerika Serikat mengintegrasikan teknologi tingkat tinggi pada fase penggemukan (*feedlot*) untuk memaksimalkan efisiensi pakan dan kesehatan hewan. Berikut adalah teknologi utama yang mereka gunakan:

Sistem Manajemen Pakan Presisi (*Precision Feeding*)

Pakan merupakan salah satu biaya operasional di dalam manajemen pemeliharaan ternak. Biaya pakan bisa mencapai 70% dari total biaya produksi. Sehingga manajemen pakan yang baik menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam dunia peternakan. Pada industri peternakan di Amerika Serikat, pada *feedlot* skala besar, pemberian pakan tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan memanfaatkan teknologi sistem komputer yang sudah terintegrasi untuk mencapai tingkat efisiensi pakan yang maksimal. Beberapa teknologi yang digunakan antara lain penggunaan *bunk management software*. *Bunk management software* merupakan perangkat lunak untuk memantau sisa pakan di tempat makan (*bunk*) setiap harinya guna menghitung jumlah pakan optimal *Bunk management software* merupakan perangkat lunak untuk memantau sisa pakan di tempat makan (*bunk*) setiap harinya guna menghitung jumlah pakan optimal yang harus diberikan pada sesi berikutnya, sehingga meminimalkan limbah pakan dan menjaga stabilitas metabolisme pencernaan sapi (Samuelson dkk., 2016). Selain itu, pada industri sapi potong di Amerika Serikat, digunakan pula truk pakan modern telah dilengkapi dengan timbangan elektronik presisi dan sistem GPS yang terhubung langsung ke basis data pusat. Sistem ini memastikan campuran nutrisi dan jumlah distribusi pakan tepat sasaran sesuai dengan kebutuhan spesifik tiap kelompok sapi (*pen*) dalam area penggemukan (Wall dkk., 2018).

Teknologi Pemantauan Kesehatan Digital

Selain pakan, kesehatan hewan merupakan faktor krusial yang menentukan produktivitas dan meminimalkan risiko kerugian ekonomi akibat kematian atau penurunan performa hewan. Pemantauan kesehatan hewan, dapat dilakukan secara tradisional dan juga memanfaatkan teknologi maju. Secara tradisional yaitu dilakukan dengan observasi manual, sehingga membutuhkan waktu relative lama. Sedangkan industri sapi potong di Amerika Serikat telah menggunakan inovasi digital yang memungkinkan deteksi dini gangguan kesehatan secara jauh lebih akurat. Implementasi teknologi pemantauan digital menjadi fondasi penting dalam memastikan kesejahteraan ternak serta menjaga efisiensi operasional di fasilitas penggemukan skala besar.

Inovasi teknologi digital yang digunakan untuk membantu melakukan control terhadap Kesehatan sapi potong di industri sapi potong Amerika Serikat, salah satunya EID (*Electronic Identification*). Setiap sapi dipasang *ear tag* elektronik berbasis RFID yang berfungsi sebagai identitas digital permanen. Teknologi ini menyimpan seluruh riwayat medis, asal-usul, dan laju pertumbuhan secara otomatis, sehingga memudahkan pelacakan (*traceability*) dan analisis data individu ternak secara *real-time* (Bowling dkk., 2008). Selain itu, digunakan pula sensor *wearable*, yaitu perangkat yang dikenakan pada ternak, seperti kalung pintar atau sensor telinga, berfungsi memantau parameter vital mulai dari

suhu tubuh, aktivitas gerakan, hingga durasi mengunyah (*rumination*). Sistem ini memberikan peringatan dini kepada manajer kesehatan jika terdeteksi anomali perilaku, yang sering kali menjadi indikator awal penyakit sebelum gejala klinis muncul (Neves dkk., 2016).

Bioteknologi dan Peningkat Performa

Optimalisasi produktivitas dalam industri sapi potong di Amerika Serikat sangat bergantung pada penerapan bioteknologi yang canggih. Penggunaan teknologi ini bertujuan untuk mempercepat laju pertumbuhan otot dan meningkatkan efisiensi konversi pakan tanpa harus memperpanjang masa pemeliharaan secara ekstrem. Di tingkat *feedlot*, intervensi bioteknologi menjadi strategi kunci untuk menghasilkan karkas yang berkualitas tinggi dengan biaya input yang tetap kompetitif di pasar global. Teknologi yang digunakan pada industri sapi potong di Amerika Serikat, antara lain penggunaan implan hormonal. Teknologi ini melibatkan penggunaan tablet kecil yang ditempatkan di bawah kulit telinga sapi untuk melepaskan hormon pertumbuhan secara perlahan. Implan ini bekerja dengan meningkatkan retensi nitrogen dan sintesis protein, sehingga sapi dapat menghasilkan lebih banyak daging tanpa memerlukan tambahan konsumsi pakan yang signifikan (Duckett & Pratt, 2014).

Selain itu, industri sapi potong di Amerika Serikat menggunakan imbuhan pakan seperti ionofor. Ionofor adalah senyawa kimia (biasanya berupa antibiotik khusus) yang ditambahkan ke dalam pakan ternak ruminansia, seperti sapi potong, untuk meningkatkan efisiensi pencernaan dan laju pertumbuhan. Sehingga efisiensi pencernaan meningkat, mencegah gangguan metabolik, dan terbukti mampu menekan emisi gas metana, yang sejalan dengan prinsip peternakan berkelanjutan (Duffield dkk., 2012).

Otomatisasi dan *Internet of Things* (IoT)

Penerapan teknologi otomatisasi dan IoT di industri *feedlot* skala besar berfungsi sebagai sistem saraf pusat yang mengintegrasikan berbagai komponen produksi. Teknologi ini memastikan efisiensi sumber daya dan meminimalkan ketergantungan pada tenaga kerja manual, terutama dalam aspek-aspek krusial, salah satunya sistem air otomatis dan monitoring kualitas. Penggunaan sensor tingkat air (*ultrasonik*) memastikan tangki selalu terisi 24 jam. Selain ketersediaan, IoT memungkinkan pemantauan suhu air dan kualitas (pH, salinitas) secara *real-time*. Suhu air yang optimal terbukti dapat meningkatkan laju metabolisme dan efisiensi penyerapan nutrisi, terutama pada kondisi iklim ekstrem (Grandin, 2019).

Penerapan otomatisasi dan IoT juga dilakukan pada pembersihan limbah otomatis dan manajemen lingkungan. Manajemen kotoran dalam volume masif dikelola menggunakan sistem drainase terpadu dan alat berat otomatis (*automated scrapers*). Teknologi ini bertujuan untuk menekan kadar amonia dan kelembaban di area kandang, yang secara langsung berdampak pada kesehatan pernapasan ternak. Dalam konsep

ekonomi sirkular, limbah yang terkumpul secara otomatis ini dialirkan menuju unit pengolahan biogas atau pengomposan, mengubah biaya pembuangan menjadi sumber energi atau pendapatan tambahan (Banhazi dkk., 2012). Melalui integrasi IoT, seluruh data dari sistem air, pakan, dan limbah dikumpulkan dalam satu dasbor digital. Hal ini memungkinkan manajer peternakan untuk melakukan intervensi segera jika terjadi anomali, seperti kebocoran air atau penumpukan limbah yang tidak normal, sehingga produktivitas ternak tetap berada pada level maksimal tanpa gangguan stres lingkungan.

Analisis Data Besar (*Big Data*)

Pemanfaatan *Big Data* dalam industri *feedlot* di Amerika Serikat telah mengubah paradigma manajemen dari yang bersifat reaktif menjadi proaktif dan prediktif. Semua data yang dihasilkan dari sistem identifikasi, pemantauan pakan, dan sensor kesehatan diintegrasikan ke dalam platform analitik terpusat. Teknologi ini memastikan bahwa setiap input biaya, terutama pakan yang menyumbang 70% biaya operasional, menghasilkan output karkas berkualitas tinggi dengan marbling yang optimal sesuai permintaan pasar.

Algoritma pembelajaran mesin (*machine learning*), menjadikan manajer *feedlot* dapat melakukan analisis prediktif untuk menentukan waktu panen yang optimal. Hal ini didasarkan pada titik temu antara efisiensi biologis ternak (kapan laju pertumbuhan mulai melambat dibandingkan konsumsi pakan) dan volatilitas harga pasar (Gillespie & Flanders, 2018).

Integrasi antara data genetika dan performa aktual merupakan pilar utama dalam modernisasi industri peternakan, di mana potensi biologis ternak diselaraskan dengan manajemen pemeliharaan yang presisi. Melalui penggunaan *Expected Progeny Differences* (EPDs), peternak dapat memprediksi "bakat" atau potensi genetik seekor ternak, seperti efisiensi konversi pakan dan kualitas daging, jauh sebelum ternak tersebut mencapai usia dewasa. Potensi genetik ini kemudian divalidasi dengan data riil di lapangan melalui sistem *Precision Livestock Farming* (PLF) yang mencatat performa harian secara otomatis, mulai dari pertambahan bobot badan hingga pola konsumsi pakan. Dengan mencocokkan prediksi genetik dan kenyataan operasional ini, manajer peternakan dapat memastikan bahwa investasi pada bibit unggul benar-benar menghasilkan output daging yang maksimal, sehingga meminimalisir risiko kerugian dan meningkatkan efisiensi biaya produksi (Smith dkk., 2018).

➤ Sistem Integrasi Industri

Amerika Serikat memiliki salah satu struktur rantai pasok peternakan yang paling terintegrasi secara komersial di dunia, dengan fokus utama pada efisiensi biaya operasional dan jaminan keamanan pangan. Kekuatan industri ini terletak pada kemampuannya menyelaraskan berbagai subsistem dari hulu ke hilir secara efisien. Integrasi rantai pasok dalam

industri peternakan sangat krusial dengan tujuan meredam fluktuasi harga input dan tercapai efisiensi biaya operasional. Selain itu, sistem yang terintegrasi mempermudah standarisasi kualitas karkas dan penerapan ketertelusuran (*traceability*) yang ketat, yang pada akhirnya menjamin keamanan pangan serta meningkatkan daya saing produk di pasar global.

Struktur industri peternakan di Amerika Serikat sangat dipengaruhi oleh fenomena konsolidasi horizontal pada tingkat pasca-panen. Fenomena ini ditandai dengan dominasi empat perusahaan besar, yang dikenal sebagai "*The Big Four*", yang menguasai mayoritas kapasitas pemotongan dan pengolahan nasional. Dominasi ini memungkinkan terciptanya efisiensi skala ekonomi yang masif. Selain itu, integrasi vertikal sering diterapkan melalui kepemilikan pabrik pakan dan *feedlot* oleh perusahaan pengolahan. Strategi ini bertujuan untuk meminimalkan fluktuasi harga input dan menjamin kontinuitas pasokan ternak yang memenuhi spesifikasi pabrik secara konsisten (Smith dkk., 2018).

Meskipun regulasi ketertelusuran di tingkat federal sebagian besar bersifat sukarela, industri peternakan AS telah mengadopsi standar *Industry-Led Traceability* yang sangat ketat, terutama untuk memenuhi tuntutan pasar ekspor. Implementasi teknologi Identifikasi Elektronik (*Electronic Identification* atau EID) menjadi instrumen vital dalam proses ini. Penggunaan EID memungkinkan perekaman data kesehatan, riwayat pengobatan, dan riwayat pergerakan ternak secara akurat. Sistem ini tidak hanya menjamin standar keamanan pangan internasional tetapi juga memberikan kepercayaan kepada konsumen terhadap kualitas produk daging yang mereka konsumsi (Gillespie & Flanders, 2018).

Untuk menjaga keseimbangan antara skala industri besar dan peternak rakyat, model aliansi pemasaran (*Marketing Alliances*) menjadi sangat umum di Amerika Serikat. Melalui model ini, peternak skala kecil dan menengah tergabung dalam kontrak kemitraan dengan perusahaan pengolahan (*packers*). Aliansi ini memberikan keuntungan timbal balik: peternak memperoleh kepastian pasar dan premi harga (insentif) untuk karkas yang memenuhi standar kualitas tertentu, sementara perusahaan pengolah mendapatkan kepastian pasokan bahan baku yang berkualitas tinggi. Kemitraan strategis ini efektif dalam menjaga stabilitas pendapatan di tingkat peternak sekaligus mendorong peningkatan kualitas ternak secara nasional (Mathews dkk., 2021).

➤ Efisiensi Dan Produktivitas

Efisiensi dan produktivitas industri sapi potong di Amerika Serikat didukung oleh sinergi antara skala ekonomi pada sistem *feedlot*, kemajuan genetik, dan manajemen nutrisi presisi. Skala ekonomi dicapai melalui pemusatan populasi ternak dalam *feedlot* berkapasitas besar sehingga biaya tetap per unit dapat ditekan melalui mekanisasi pemberian pakan, logistik terintegrasi, dan investasi teknologi otomatisasi yang layak secara ekonomi. Kondisi ini menurunkan biaya produksi per kilogram daging sekaligus meningkatkan daya saing industri.

Produktivitas yang tinggi dicapai melalui penggunaan seleksi genomik dan *Expected Progeny Differences* (EPDs) untuk menghasilkan ternak dengan efisiensi konversi pakan yang baik serta pertumbuhan yang lebih cepat (Smith dkk., 2018). Selain itu, penerapan *Precision Livestock Farming* (PLF), sensor IoT, dan analisis big data mendukung pemanfaatan pakan secara optimal, efisiensi operasional, serta konsistensi kualitas karkas yang sesuai dengan kebutuhan pasar internasional (Gillespie & Flanders, 2018; Mathews dkk., 2021).

Dalam upaya meningkatkan keberlanjutan industri, sistem produksi peternakan modern kini mulai mengadopsi prinsip ekonomi sirkular (*Circular Economy*) melalui integrasi pengelolaan limbah secara terpadu. Limbah cair dan padat yang dihasilkan dari *feedlot* skala besar tidak lagi dipandang sebagai residu operasional, melainkan sebagai sumber daya energi yang bernilai ekonomis. Dengan menggunakan teknologi *anaerobic digesters*, limbah tersebut dikonversi menjadi biogas yang kemudian dapat diolah menjadi daya listrik untuk mendukung operasional mandiri peternakan atau dijual kembali ke jaringan listrik publik. Pendekatan ini tidak hanya meminimalisir dampak lingkungan dari kotoran ternak, tetapi juga menciptakan efisiensi biaya energi sekaligus membuka sumber pendapatan baru bagi para pelaku usaha peternakan (Marchewka & Watanabe, 2023).

➤ **Lesson Learned Untuk Indonesia**

Kondisi industri sapi potong di Indonesia saat ini masih didominasi oleh peternakan rakyat skala kecil dengan produktivitas yang belum optimal, sehingga diperlukan transformasi menuju ekosistem agribisnis modern yang berbasis pada data valid dan teknologi tepat guna. Upaya penguatan industri nasional difokuskan pada tiga strategi utama, yakni modernisasi infrastruktur rantai pasok untuk menjamin kualitas daging, adopsi teknologi digital berbasis IoT yang terjangkau untuk pemantauan kesehatan dan pertumbuhan ternak, serta penguatan kelembagaan peternak melalui model kemitraan strategis.

Keberhasilan Amerika Serikat dalam memimpin industri sapi potong global memberikan pelajaran berharga bagi penguatan industri peternakan nasional di Indonesia. Salah satunya Indonesia perlu melakukan modernisasi pada infrastruktur hilir, khususnya Rumah Potong Hewan (RPH). Belajar dari sistem AS, RPH tidak hanya berfungsi sebagai tempat pemotongan, tetapi juga sebagai pusat kendali kualitas dan standarisasi karkas. Penerapan rantai pasok yang terintegrasi sangat krusial untuk menjaga kualitas daging dari RPH hingga ke tangan konsumen, sekaligus meningkatkan daya saing produk lokal terhadap daging impor.

Selain itu, adopsi teknologi digital berbasis *Internet of Things* (IoT) yang terjangkau, penggunaan teknologi digital untuk merekam riwayat kesehatan dan pertumbuhan ternak guna menjamin keamanan pangan dan mempermudah pelacakan (*traceability*), serta penggunaan sensor sederhana untuk deteksi dini penyakit, guna meminimalkan risiko kerugian

ekonomi akibat kematian ternak, perlu untuk diimplementasikan. Meskipun skala peternakan di Indonesia didominasi oleh peternak rakyat, adopsi teknologi ini tetap perlu dilakukan secara bertahap.

Tidak kalah penting penguatan kelembagaan di industri sapi potong Indonesia, perlu untuk ditingkatkan. Hal ini karena salah satu kunci efisiensi di AS adalah koordinasi vertikal yang kuat. Melalui sistem kelembagaan yang kuat, adopsi teknologi akan lebih mudah diimplementasikan, dapat memberikan kepastian pasar dan harga bagi peternak rakyat, serta mengubah pola pikir peternak dari sekadar memelihara menjadi orientasi bisnis (*agribusiness mindset*) yang berbasis pada data valid.

➤ **Rangkuman**

Buku ini menempatkan Amerika Serikat sebagai model rujukan industri sapi potong global karena efisiensi teknis yang tinggi, didukung oleh sistem produksi yang terorganisir melalui segmentasi usaha, seperti *cow-calf operation* dan *feedlot*, serta dominasi perusahaan besar yang menjamin standarisasi kualitas di seluruh rantai pasok. Efisiensi tersebut diperkuat oleh penerapan skala ekonomi pada lahan luas dan fasilitas penggemukan berkapasitas besar sehingga mampu menekan biaya produksi per unit.

Keunggulan industri juga didukung oleh pemanfaatan teknologi modern, seperti *Expected Progeny Differences* (EPDs), *Precision Livestock Farming* berbasis IoT, serta analisis *big data* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Sebagai pelajaran bagi Indonesia, buku ini menekankan pentingnya modernisasi infrastruktur Rumah Potong Hewan (RPH), adopsi teknologi digital, dan penguatan kemitraan agar peternakan sapi potong bertransformasi menuju sistem agribisnis yang lebih efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan.

➤ **Daftar Pustaka**

- Banhazi, T. M., Babinszky, L., Halas, V., & Baere, K. D. (2012). *Precision Livestock Farming: Precision Feeding Technologies and Sustainable Livestock Production*. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 5(4), 54-61.
- Bowling, M. B., Belk, K. E., Nightingale, K. K., Goodridge, L. D., Scanga, J. A., Tatum, J. D., & Smith, G. C. (2008). Identification and *traceability* of cattle in selected countries outside of North America. *The Professional Animal Scientist*, 24(4), 287–294. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30856-1](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30856-1)
- Duckett, S. K., & Pratt, S. L. (2014). Meat science and muscle biology symposium: Anabolic implants and meat quality. *Journal of Animal Science*, 92(1), 3–9. <https://doi.org/10.2527/jas.2013-7073>

- Duffield, T. F., Merrill, J. K., & Bagg, R. N. (2012). Meta-analysis of the effects of monensin in beef cattle on feedlot performance and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, 90(13), 5101–5111. <https://doi.org/10.2527/jas.2011-4475>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2024). *FAOSTAT: Livestock production and slaughtered animals data 2020-2024*.
- Gillespie, J. R., & Flanders, F. B. (2018). *Modern Livestock and Poultry Production*. 9th Edition. Cengage Learning.
- Grandin, T. (2019). *Livestock Handling and Transport*. 5th Edition. CABI Publishing.
- Marchewka, J., & Watanabe, T. (2023). *Circular Economy in Intensive Livestock Systems: Waste-to-Energy Innovations*. *Sustainable Agriculture Reviews*, 58, 112-129.
- Mathews, K. H., & Johnson, R. J. (2013). *Vertical coordination in the U.S. beef supply chain* (Current Issues in Economics of Food Markets No. 1494-2016-126938). USDA Economic Research Service.
- Neves, R. C., LeBlanc, S. J., De Vries, A., & Weary, D. M. (2016). Precision Technologies for Cattle Health and Production. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(2).
- Smith, T., dkk. (2018). *The Evolution of Genetic Evaluation in the United States: From EPDs to Genomic Selection in Beef Cattle*. *Journal of Agricultural Science*, 156(3), 342-355.
- Smith, S. B., Gotoh, T., & Greenwood, P. L. (2018). Current situation and future trends for beef production in the United States of America — A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 31(7), 1110–1116. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0428>
- Samuelson, K. L., Hubbert, M. E., Galyean, M. L., & Löest, C. A. (2016). Nutritional recommendations of feedlot consulting nutritionists: The 2015 New Mexico State and Texas Tech University survey. *Journal of Animal Science*, 94(6), 2648–2663. <https://doi.org/10.2527/jas.2016-0282>
- USDA Economic Research Service. (2021). *Sector organization and beef cattle supply chain*. United States Department of Agriculture. <https://www.ers.usda.gov/topics/animal-products/cattle-beef/sector-organization/>
- Wall, E. H., Garcia, M., & Barbano, D. M. (2018). *Precision Livestock Farming: Innovations in Beef and Dairy Production*. USDA Agricultural Research Service Publications.

Strategi Pengembangan dan Masa Depan Sapi Potong

Dr. Ir. Moh. Sofi'ul Anam, S.Pt., M.Sc.
Prof. Dr. Ir. Ali Agus, DAA., DEA., IPU., ASEAN Eng.
Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada

Sapi potong merupakan salah satu komoditas peternakan strategis dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Daging sapi tidak hanya berperan sebagai sumber protein hewani bagi masyarakat, termasuk dalam berbagai kebutuhan sosial, budaya, dan keagamaan, tetapi juga menjadi bagian penting dalam program Makan Bergizi Gratis (MBG) yang dicanangkan pemerintah sebagai upaya peningkatan kualitas gizi masyarakat. Pada tahun 2024, konsumsi daging sapi Indonesia tercatat sekitar 2,75 kg per kapita per tahun, masih lebih rendah dibandingkan rata-rata konsumsi dunia yang mencapai sekitar 6,4 kg per kapita per tahun. Namun, besarnya jumlah penduduk Indonesia menyebabkan total kebutuhan daging sapi nasional mencapai sekitar 774 ribu ton per tahun (Pusdatin, Kementan, 2025).

Pada tahun 2024, produksi domestik daging sapi nasional diperkirakan hanya mampu memenuhi sekitar 43% kebutuhan nasional, sementara sisanya masih bergantung pada impor sapi bakalan dan daging beku. Bahkan, dalam periode 2018–2023, kesenjangan antara produksi dan kebutuhan daging sapi terus terjadi secara konsisten tanpa menunjukkan perbaikan yang signifikan (Agus dkk., 2024). Kondisi ini mengindikasikan bahwa permasalahan pemenuhan daging sapi nasional tidak bersifat sementara, melainkan berkaitan dengan lemahnya sistem produksi, produktivitas, dan tata kelola peternakan nasional. Oleh karena itu, diperlukan kerangka strategi pembangunan peternakan yang komprehensif, terintegrasi, dan berorientasi jangka panjang untuk memperkuat kapasitas produksi domestik serta mewujudkan kemandirian pangan asal ternak secara berkelanjutan.

➤ Analisis SWOT Agribisnis Sapi Potong

Analisis SWOT diperlukan untuk mengidentifikasi kondisi strategis agribisnis sapi potong nasional secara komprehensif, baik dari faktor internal maupun eksternal. Melalui pendekatan ini, berbagai kekuatan dan kelemahan dalam sistem produksi, distribusi, dan kelembagaan dapat dipetakan, sekaligus mengidentifikasi peluang serta ancaman yang akan mempengaruhi pengembangan industri sapi potong di masa depan. Hasil analisis SWOT menjadi dasar penting dalam merumuskan strategi pembangunan yang lebih terarah, adaptif, dan berkelanjutan untuk

mendukung ketahanan pangan nasional. Analisis SWOT agribisnis sapi potong nasional disajikan pada Tabel 20.1.

Kekuatan (*Strengths*)

Kekuatan pertama yang dimiliki Indonesia adalah keragaman plasma nutfah sapi lokal. Sapi Bali (*Bos javanicus*) yang berkembang dari banteng liar merupakan satu-satunya sapi tropis murni di dunia dengan tingkat fertilitas tinggi pada kondisi lingkungan kering dan pakan berkualitas rendah. Selain Sapi Bali, terdapat Sapi Peranakan Ongole (PO) dari Jawa Tengah, Sapi Madura yang adaptif terhadap pakan berkualitas rendah, Sapi Aceh yang tahan terhadap infestasi parasit (Agus and Mastuti Widi, 2018; Sofyan dkk., 2020), serta Sapi Pesisir dari Sumatera Barat yang berukuran kecil namun efisien dalam memanfaatkan pakan hijauan lokal. Karakterisasi genetik atas plasma nutfah ini telah dilakukan di berbagai institusi riset nasional; yang diperlukan selanjutnya adalah program seleksi sistematis untuk mengembangkan galur unggul nasional berbasis sumber daya lokal tersebut.

Kekuatan kedua terletak pada besarnya populasi sapi potong nasional yang terus menunjukkan peningkatan. Berdasarkan data BPS tahun 2025, populasi sapi potong di Indonesia mencapai 13.549.850 ekor, meningkat sekitar 2,12% dibandingkan tahun 2024 yang tercatat sebesar 13.268.492 ekor (BPS, 2025a). Peningkatan populasi ini menunjukkan bahwa sektor peternakan sapi potong masih memiliki basis sumber daya ternak yang cukup kuat untuk mendukung pengembangan produksi daging sapi nasional secara berkelanjutan.

Pasar domestik yang besar merupakan salah satu kekuatan struktural utama dalam pengembangan agribisnis sapi potong nasional. Berdasarkan proyeksi Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah penduduk Indonesia diperkirakan terus meningkat dari sekitar 284 juta jiwa pada tahun 2025 menjadi lebih dari 324 juta jiwa pada tahun 2045 (BPS, 2023, 2025b). Peningkatan jumlah penduduk tersebut akan diikuti oleh kenaikan kebutuhan pangan, termasuk protein hewani asal ternak, sehingga permintaan terhadap daging sapi diproyeksikan terus tumbuh dalam jangka panjang. Kondisi ini menjadikan Indonesia sebagai pasar potensial yang sangat besar bagi pengembangan industri sapi potong nasional.

Tabel 20.1 Matriks SWOT Agribisnis Sapi Potong Nasional

	Faktor Internal	Faktor Eksternal
Positif	Kekuatan (<i>Strengths</i>): Keragaman plasma nutfah sapi lokal unggul. Populasi sapi potong nasional mencapai 13,55 juta ekor dan terus meningkat. Pasar domestik besar dengan jumlah penduduk lebih dari 284 juta jiwa. Kultur peternakan rakyat mengakar dan tersebar luas di berbagai wilayah Indonesia. Dukungan kebijakan nasional melalui RPJPN 2025–2045 dan roadmap pembangunan peternakan nasional.	Peluang (<i>Opportunities</i>): Program MBG meningkatkan permintaan daging sapi nasional secara signifikan. Bonus demografi dan pertumbuhan kelas menengah meningkatkan konsumsi protein hewani. Pengembangan industri hilir dan pasar halal global semakin terbuka. Potensi integrasi sawit-sapi dan sistem silvopastura pada lahan perkebunan. Digitalisasi rantai pasok, identifikasi ternak, dan <i>traceability</i> memperluas akses pasar.
Negatif	Kelemahan (<i>Weaknesses</i>): Skala usaha peternakan rakyat masih subsisten (2–3 ekor per rumah tangga). Performans reproduksi rendah; calving interval dan <i>conception rate</i> belum optimal. Adopsi teknologi reproduksi, pakan, kesehatan, dan <i>recording</i> masih terbatas. Biaya distribusi antarpulau tinggi akibat ketidaksesuaian sentra produksi dan konsumsi. Industri pembibitan domestik dan infrastruktur RPH berstandar NKV masih terbatas.	Ancaman (<i>Threats</i>): Ketergantungan impor daging dan sapi bakalan masih tinggi. Penyakit hewan menular strategis seperti PMK dan LSD masih mengancam. Volatilitas harga sapi bakalan dunia meningkatkan biaya produksi domestik. Perubahan iklim menurunkan produktivitas hijauan pakan di wilayah semi-arid. Menurunnya minat generasi muda terhadap usaha peternakan sapi rakyat.

Kekuatan keempat terletak pada kuatnya kultur peternakan rakyat di Indonesia. Sebagian besar populasi sapi nasional dikelola oleh jutaan rumah tangga peternak skala kecil, sehingga usaha sapi potong telah menjadi bagian dari sistem ekonomi dan sosial masyarakat pedesaan. Bagi banyak peternak, sapi tidak hanya berfungsi sebagai sumber pendapatan, tetapi juga sebagai aset produktif dan tabungan rumah tangga. Kondisi ini menjadi modal penting karena Indonesia memiliki basis pelaku usaha peternakan yang luas dan tersebar di berbagai wilayah (Agus dkk., 2024). Tantangan utamanya terletak pada penguatan kelembagaan dan konsolidasi usaha agar peternakan rakyat yang masih terfragmentasi dapat berkembang menjadi sistem usaha yang lebih efisien, produktif, dan berkelanjutan. Selain itu, Hilmia dkk. (2024) perbedaan kondisi agroekologi, sosial-ekonomi, dan budaya antardaerah perlu dipertimbangkan dalam setiap program pengembangan agar implementasinya lebih efektif dan berkelanjutan.

Kekuatan kelima terletak pada kuatnya dukungan kebijakan nasional yang telah tertuang dalam berbagai dokumen perencanaan strategis jangka panjang. Dukungan tersebut antara lain tercermin dalam UU No. 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2025–2045, yang menempatkan ketahanan pangan dan transformasi ekonomi sebagai agenda pembangunan nasional jangka panjang (Pemerintah Republik Indonesia, 2024). Selain itu, arah pengembangan sektor peternakan juga diperkuat melalui Peta Jalan Pembangunan Peternakan Nasional 2025–2035, serta *Blueprint* Kementerian Pertanian Menuju Lumbung Pangan Nasional dan Pertumbuhan Ekonomi 6 Persen (Agus dkk., 2024; Kementan RI, 2024). Kehadiran berbagai dokumen tersebut menunjukkan bahwa pembangunan peternakan, termasuk agribisnis sapi potong, telah menjadi bagian dari agenda strategis nasional dalam mendukung ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi berkelanjutan.

Kelemahan (Weaknesses)

Kelemahan paling mendasar terletak pada skala usaha peternakan rakyat yang masih bersifat subsisten. Kepemilikan sapi yang umumnya hanya berkisar dua hingga tiga ekor per rumah tangga peternak menyebabkan usaha ternak belum mencapai skala ekonomi yang efisien dan layak secara komersial (Agus and Mastuti Widi, 2018). Kondisi ini membatasi kemampuan peternak dalam menyediakan pakan berkualitas, mengakses layanan reproduksi dan kesehatan ternak, serta memperkuat posisi tawar di pasar. Selain itu, Amam dkk. (2024) menyebutkan bahwa orientasi usaha sapi yang masih dipandang sebagai tabungan rumah tangga, bukan sebagai usaha bisnis produktif, menjadi salah satu faktor utama yang menghambat transformasi dan pengembangan usaha peternakan sapi rakyat di Indonesia.

Kelemahan berikutnya terletak pada rendahnya performa reproduksi ternak di tingkat peternak rakyat. *Calving interval* masih berkisar 18–21 bulan, lebih panjang dibandingkan standar ideal 14–16 bulan untuk mencapai efisiensi reproduksi optimal (Agus dkk., 2024). Selain itu, *conception rate* program inseminasi buatan nasional baru mencapai sekitar 56%, masih di bawah standar ideal sebesar 70% (Pusdatin, Kementan, 2024). Kondisi ini menyebabkan produktivitas indukan rendah dan pertumbuhan populasi berjalan lambat. Haerani dkk. (2015) perbaikan manajemen reproduksi dan penguatan akses pasar menjadi faktor penting dalam meningkatkan keberlanjutan usaha sapi rakyat di Indonesia.

Rendahnya adopsi teknologi semakin memperkuat berbagai kelemahan dalam usaha sapi potong rakyat. Survei Pusdatin, Kementan (2024) pemanfaatan teknologi reproduksi seperti *sexed* semen, transfer embrio, dan sinkronisasi estrus masih terbatas pada peternakan komersial dan unit pemerintah. Kondisi serupa juga terjadi pada penerapan teknologi pakan, kesehatan hewan preventif, dan sistem pencatatan produksi. Sebagian besar peternak rakyat masih mengandalkan pemberian hijauan sederhana serta pengalaman empiris turun-temurun tanpa didukung sistem manajemen dan data produksi yang memadai.

Biaya distribusi antar pulau yang tinggi juga menjadi kelemahan struktural dalam agribisnis sapi potong nasional. Sentra produksi ternak seperti Jawa Timur, NTT, NTB, dan Sulawesi Selatan berada jauh dari pusat konsumsi utama seperti Jabodetabek, Bandung, Surabaya, dan Medan. Kondisi geografis ini menyebabkan biaya transportasi sapi hidup menjadi tinggi, termasuk risiko susut bobot selama pengiriman. Akibatnya, daging sapi impor beku sering kali lebih kompetitif secara harga di pasar utama dibandingkan daging sapi lokal yang dikirim dari wilayah sentra produksi domestik (Pusdatin, Kementan, 2025).

Kelemahan lain terletak pada masih lemahnya industri pembibitan sapi domestik. Sebagian besar sapi bakalan untuk kebutuhan feedlot nasional masih bergantung pada impor sapi hidup dari Australia, sehingga pasokan dalam negeri sangat rentan terhadap fluktuasi nilai tukar dan kebijakan negara pengekspor. Kondisi ini menunjukkan bahwa penguatan industri pembibitan nasional masih menjadi tantangan besar dalam mewujudkan kemandirian sapi potong. Selain itu, keterbatasan infrastruktur rumah potong hewan (RPH) juga menjadi hambatan penting. Dari ratusan RPH yang beroperasi secara nasional, hanya sebagian kecil yang telah memenuhi standar Nomor Kontrol Veteriner (NKV), sehingga kualitas, higienitas, dan keamanan daging sapi domestik masih sulit bersaing dengan produk impor yang telah memiliki standar internasional seperti HACCP.

Peluang (*Opportunities*)

Peluang terbesar yang muncul sejak akhir 2024 adalah implementasi program MBG. Pada skenario penerima manfaat sebesar 82,9 juta orang, program ini diperkirakan dapat meningkatkan kebutuhan daging sapi nasional hingga ratusan ribu ton per tahun (Agus dkk., 2024). Tambahan permintaan tersebut menciptakan pasar yang besar, terstruktur, dan berkelanjutan bagi produsen domestik, sekaligus menjadi momentum strategis untuk memperkuat kapasitas produksi sapi potong nasional.

Peluang kedua berasal dari bonus demografi dan pertumbuhan kelas menengah. BPS (2023) memperkirakan proporsi penduduk usia produktif Indonesia mencapai puncaknya pada tahun 2030. Seiring peningkatan pendapatan masyarakat, konsumsi protein hewani, termasuk daging sapi, diproyeksikan terus meningkat. Pusdatin, Kementan (2025) bahkan memperkirakan kebutuhan daging sapi nasional akan terus bertambah dalam beberapa tahun mendatang, menunjukkan masih besarnya ruang ekspansi pasar domestik.

Peluang ketiga terletak pada pengembangan industri hilir dan produk olahan daging. Produk seperti bakso, sosis, dan kornet memiliki pasar yang sangat luas di Indonesia. Penguatan rantai dingin, sertifikasi halal, dan sistem ketertelusuran produk (*traceability*) tidak hanya memperluas pasar domestik, tetapi juga membuka peluang ekspor ke pasar halal global, khususnya di kawasan Timur Tengah dan Afrika Utara. Adnyana dkk. (2021) juga menyoroti potensi wilayah seperti NTB sebagai sentra pengembangan sapi untuk mendukung pasar nasional dan ekspor.

Peluang keempat adalah pengembangan integrasi sawit-sapi. Luas perkebunan kelapa sawit Indonesia yang mencapai jutaan hektar memberikan ruang besar untuk pengembangan sistem integrasi ternak tanpa perlu membuka lahan baru. Sistem silvopastura dan pemanfaatan lahan di bawah tegakan sawit berpotensi meningkatkan populasi sapi sekaligus memperbaiki efisiensi pemanfaatan lahan (Agus and Mastuti Widi, 2018). Peluang kelima berasal dari perkembangan digitalisasi rantai pasok peternakan. Pemanfaatan *platform* perdagangan ternak digital, sistem identifikasi ternak, dan teknologi *traceability* berbasis digital dapat meningkatkan efisiensi distribusi, transparansi data populasi, serta memperkuat akses pasar domestik maupun ekspor premium.

Ancaman (*Threats*)

Ancaman utama yang dihadapi agribisnis sapi potong nasional adalah tingginya ketergantungan terhadap impor. Pada tahun 2024, impor setara daging tercatat mencapai sekitar 488 ribu ton, lebih tinggi dibandingkan produksi domestik yang hanya sekitar 369 ribu ton (Pusdatin, Kementan, 2025). Kondisi ini tidak hanya membebani devisa negara, tetapi juga meningkatkan kerentanan terhadap gangguan rantai pasok global. Pengalaman pembatasan ekspor sapi bakalan oleh Australia saat wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) tahun 2022 menunjukkan bahwa

gangguan pasokan internasional dapat langsung memicu kenaikan harga daging di pasar domestik.

Ancaman berikutnya berasal dari penyakit hewan menular strategis seperti PMK dan *Lumpy Skin Disease* (LSD). Wabah PMK yang kembali muncul sejak 2022 menyebabkan penurunan populasi ternak produktif, gangguan distribusi ternak, dan kerugian ekonomi besar bagi peternak rakyat. Kusumastuti dkk. (2024), pendapatan rumah tangga peternak terdampak PMK dapat turun lebih dari 50% pada masa puncak wabah. Selain itu, penyebaran LSD juga menimbulkan ancaman serius karena menurunkan produktivitas, memicu gangguan reproduksi, dan menurunkan nilai ekonomi ternak.

Ancaman lain berasal dari volatilitas harga sapi bakalan di pasar internasional dan dampak perubahan iklim. Kenaikan harga sapi bakalan Australia pada periode 2022-2023 meningkatkan biaya produksi *feedlot* domestik dan mendorong kenaikan harga daging sapi nasional. Di sisi lain, perubahan iklim, terutama kekeringan berkepanjangan di wilayah sentra ternak seperti NTT dan NTB, berpotensi menurunkan ketersediaan hijauan pakan dan produktivitas ternak. Ancaman jangka panjang yang tidak kalah penting adalah menurunnya minat generasi muda terhadap usaha peternakan sapi. Rata-rata usia peternak sapi di beberapa sentra produksi telah memasuki usia lanjut (Agus dkk., 2024). Tanpa regenerasi peternak, keberlanjutan sistem peternakan rakyat berisiko melemah dalam beberapa dekade mendatang meskipun berbagai program pengembangan terus dijalankan.

➤ **Proyeksi Kebutuhan dan Produksi**

Data Historis Ketersediaan dan Kebutuhan

Berdasarkan Tabel 20.2, kebutuhan daging sapi nasional selama periode 2018–2023 cenderung berfluktuasi namun menunjukkan tren yang tetap tinggi, dengan kisaran 636,3–736,6 ribu ton per tahun. Di sisi lain, produksi domestik relatif stagnan pada kisaran 353,6–393,8 ribu ton, sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan nasional. Kondisi tersebut menyebabkan Indonesia masih mengalami defisit daging sapi setiap tahun, dengan defisit terbesar terjadi pada tahun 2022 sebesar 283,2 ribu ton. Untuk menutupi kekurangan tersebut, pemerintah masih bergantung pada impor daging sapi dan sapi bakalan, yang volumenya mencapai 359,9 ribu ton pada tahun 2023. Data ini menunjukkan bahwa ketergantungan impor masih menjadi tantangan utama dalam upaya mewujudkan swasembada daging sapi nasional.

Tabel 20.2 Neraca Daging Sapi Nasional 2018-2023 (Ribu Ton)

Uraian (Ribu Ton)	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Kebutuhan	662,5	683,3	636,3	664,3	736,6	680,0
Produksi Lokal	392,1	396,8	353,6	379,7	391,0	393,8
Impor (setara daging)	285,2	339,9	329,2	293,8	340,9	359,9
Konsumsi (kg/kap/th)	2,50	2,56	2,36	2,44	2,67	2,44
Defisit	-259,2	-260,5	-221,4	-236,7	-283,2	-229,7

Sumber: Ditjen PKH (2024), diolah.

Proyeksi 2025-2030

Pusdatin, Kementan (2025) memproyeksikan produksi dan konsumsi daging sapi nasional periode 2026-2030 menggunakan pendekatan pemodelan statistik dan kecerdasan buatan (Tabel 20.3). Untuk produksi daging sapi, model terbaik yang dipilih adalah *Neural Network NN* (2,1) dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah, sedangkan proyeksi konsumsi menggunakan model ARIMA (2,1,4). Hasil proyeksi tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan produksi daging sapi nasional masih relatif lambat, dengan rata-rata peningkatan sekitar 1,56% per tahun. Hingga tahun 2030, produksi diperkirakan baru mencapai sekitar 676 ribu ton, sementara kebutuhan nasional telah mendekati 800 ribu ton. Kondisi tersebut menjadi semakin menantang dengan implementasi program MBG. Pada skenario penerima manfaat penuh sebanyak 82,9 juta orang (Agus dkk., 2024), kebutuhan daging sapi nasional diproyeksikan meningkat tajam hingga mendekati 1 juta ton per tahun (Tabel 20.3). Akibatnya, defisit daging sapi nasional diperkirakan semakin melebar apabila tidak diikuti percepatan peningkatan produksi domestik. Selain itu, hasil proyeksi konsumsi per kapita yang cenderung fluktuatif menunjukkan bahwa pasar daging sapi Indonesia masih sangat sensitif terhadap perubahan harga dan kebijakan impor.

Tabel 20.3 Proyeksi Produksi, Konsumsi, dan Neraca Daging Sapi Nasional 2025-2030

Indikator	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Produksi (ribu ton)	625,2	629,0	642,6	653,3	664,5	676,2
Konsumsi (kg/kap/th)	2,70	2,79	2,77	2,67	2,83	2,68
Kebutuhan reguler (ribu ton)	767,0	801,3	808,8	789,1	841,4	807,7
Kebutuhan + MBG I (ribu ton)	960	990	1.020	1.045	1.070	1.090
Defisit reguler (ribu ton)	-251,4	-278,4	-269,0	-238,1	-280,9	-265,5

Sumber: Agus dkk. (2024); Pusdatin, Kementan (2025)

➤ **Pengembangan Sapi Potong Nasional 2025-2030**

Pengembangan sapi potong nasional 2025-2035 dalam Agus dkk. (2024) diarahkan untuk mempercepat peningkatan produksi daging sapi domestik guna mengurangi ketergantungan impor dan memperkuat ketahanan pangan nasional. Strategi utama yang disusun mencakup penguatan industri pembibitan, peningkatan produktivitas reproduksi ternak, pengembangan kawasan peternakan berbasis klaster, serta percepatan investasi pada usaha sapi potong skala menengah dan besar. Selain itu, pemerintah juga mendorong pengembangan integrasi sawit-sapi, optimalisasi lahan penggembalaan, dan peningkatan kapasitas peternak rakyat melalui kelembagaan dan kemitraan usaha.

Pengembangan sapi potong dibagi menjadi beberapa model usaha, mulai dari skala kecil, menengah, hingga besar, agar sesuai dengan karakteristik wilayah dan kapasitas peternak. Pendekatan ini dilakukan karena struktur peternakan sapi di Indonesia masih didominasi peternakan rakyat dengan skala kepemilikan rendah. Oleh sebab itu, penguatan kelembagaan kelompok peternak, koperasi, serta model kemitraan inti-plasma menjadi bagian penting dalam meningkatkan efisiensi usaha dan akses terhadap pembiayaan, teknologi, dan pasar.

Penguatan hilirisasi dan rantai pasok juga menjadi fokus utama melalui pembangunan rumah potong hewan modern, pengembangan rantai dingin (*cold chain*), serta sistem distribusi yang lebih efisien untuk menekan biaya logistik antarpulau. Modernisasi sistem pemasaran dan distribusi diharapkan dapat meningkatkan kualitas daging, stabilitas pasokan, dan daya saing produk domestik terhadap produk impor. Di sisi lain, digitalisasi sistem identifikasi ternak, *recording*, dan *traceability* mulai diposisikan sebagai bagian penting dalam transformasi agribisnis sapi potong nasional menuju sistem yang lebih modern dan terintegrasi.

Pengembangan ini juga menempatkan pengendalian penyakit hewan strategis, seperti PMK dan LSD, sebagai prioritas utama dalam menjaga keberlanjutan produksi ternak nasional. Penguatan layanan kesehatan hewan, biosekuriti, vaksinasi, dan sistem respons cepat wabah menjadi bagian penting dalam mendukung stabilitas populasi dan produktivitas sapi potong. Selain itu, pengembangan sumber daya manusia peternakan melalui pelatihan, regenerasi peternak muda, dan adopsi teknologi menjadi agenda penting untuk memastikan keberlanjutan usaha peternakan di masa depan.

Secara keseluruhan, pengembangan sapi potong nasional disusun untuk mendukung terciptanya sistem peternakan yang produktif, efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan dalam rangka memenuhi kebutuhan protein hewani nasional, termasuk mendukung program MBG dan target ketahanan pangan menuju Indonesia Emas 2045.

➤ Peran Inovasi dan Digitalisasi

Inovasi dan digitalisasi menjadi faktor penting dalam transformasi agribisnis sapi potong nasional menuju sistem yang lebih produktif, efisien, dan berdaya saing. Pengembangan teknologi saat ini bergerak pada empat aspek utama, yaitu reproduksi, pakan, genetika, dan manajemen berbasis data, yang seluruhnya semakin terhubung melalui digitalisasi rantai pasok peternakan.

Pada aspek reproduksi, IB masih menjadi teknologi paling luas diterapkan di Indonesia. Namun, tingkat *conception rate* nasional yang masih sekitar 56% menunjukkan bahwa efektivitas penerapan di lapangan masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan inseminator, perbaikan manajemen reproduksi, dan penguatan rantai dingin semen beku (Agus dkk., 2024). Kusumaningrum dkk. (2024), peningkatan *calving rate* hingga 65% berpotensi meningkatkan produksi daging dan populasi sapi nasional secara signifikan. Selain itu, teknologi reproduksi lanjutan seperti transfer embrio dan fertilisasi *in vitro* juga mulai dikembangkan untuk mempercepat peningkatan populasi dan mutu genetik ternak lokal (Said, 2020).

Di bidang pakan, pendekatan *precision feeding* mulai diarahkan pada pemanfaatan hijauan unggul, limbah agroindustri lokal, dan suplementasi aditif pakan berbasis kebutuhan wilayah. Strategi ini penting karena biaya pakan masih mendominasi biaya produksi sapi potong nasional. Pada sisi genetika, pengembangan seleksi genomik berbasis SNP dan sistem rekording nasional berbasis digital mulai dipersiapkan untuk mendukung program pemuliaan ternak yang lebih akurat dan terukur.

Digitalisasi juga berkembang pada sistem manajemen dan pemasaran ternak. Penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT), identifikasi ternak digital, sensor kesehatan, hingga *platform* pasar ternak daring mulai digunakan untuk meningkatkan efisiensi usaha dan memperluas akses pasar. Suman dkk. (2025), peternak yang terlibat dalam pasar ternak virtual memiliki pendapatan lebih tinggi dibandingkan peternak yang hanya mengandalkan pasar tradisional. Namun demikian,

keberhasilan adopsi teknologi tetap dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia, literasi digital, pendampingan teknis, dan penguatan kelembagaan peternak (Amal dkk., 2025).

➤ Kebijakan Strategis Jangka Panjang

Pengembangan agribisnis sapi potong nasional memerlukan dukungan kebijakan jangka panjang yang konsisten, terintegrasi, dan berorientasi pada penguatan produksi domestik. Kebijakan tersebut harus mampu menjawab tantangan struktural, mulai dari rendahnya produktivitas, ketergantungan impor, lemahnya pembibitan, hingga keterbatasan sumber daya manusia dan infrastruktur peternakan. Oleh karena itu, arah kebijakan pembangunan sapi potong nasional perlu difokuskan pada penguatan investasi, reformasi kelembagaan, pengembangan teknologi, serta peningkatan keberlanjutan sistem produksi dengan mengacu pada Peta Jalan Pembangunan Peternakan Nasional 2025–2035 (Agus dkk., 2024).

Pada aspek fiskal dan investasi, peningkatan alokasi anggaran subsektor peternakan perlu diarahkan pada program berdampak jangka panjang, seperti penguatan reproduksi ternak, penyediaan vaksin penyakit strategis, pengembangan rantai dingin, dan rehabilitasi infrastruktur peternakan. Dukungan pembiayaan juga perlu disesuaikan dengan karakteristik biologis usaha sapi potong, terutama pada sektor pembibitan yang memiliki siklus usaha lebih panjang dibandingkan usaha penggemukan. Insentif investasi, seperti *tax holiday*, subsidi reproduksi, dan kemudahan akses pembiayaan, menjadi penting untuk mendorong tumbuhnya industri pembibitan nasional berskala besar.

Pada sisi perdagangan, kebijakan impor perlu dikelola secara hati-hati agar mampu menjaga keseimbangan antara stabilitas harga konsumen dan perlindungan terhadap industri domestik. Diversifikasi negara asal impor dan penguatan investasi pembibitan dalam negeri menjadi strategi penting untuk mengurangi ketergantungan terhadap satu negara pemasok sapi bakalan. Selain itu, penguatan kelembagaan peternak melalui koperasi, kemitraan usaha, dan sistem *offtake* juga diperlukan untuk memperbaiki efisiensi rantai pasok dan posisi tawar peternak rakyat.

Peningkatan kualitas sumber daya manusia menjadi agenda strategis lainnya. Rasio penyuluh yang masih rendah, tingginya usia peternak, dan lambatnya adopsi teknologi menunjukkan perlunya program regenerasi peternak muda, pendidikan vokasi peternakan, dan penguatan layanan penyuluhan berbasis teknologi digital (Agus dkk., 2024). Di sisi lain, peningkatan kapasitas peternakan juga perlu diperkuat melalui pengembangan bibit unggul lokal, pakan presisi, vaksin penyakit hewan, dan sistem peternakan rendah emisi.

Aspek biosekuriti dan keberlanjutan lingkungan juga menjadi bagian penting dalam kebijakan jangka panjang. Penguatan sistem surveilans penyakit, penyediaan vaksin strategis, dan mekanisme kompensasi wabah perlu diperbaiki pasca kasus PMK dan LSD. Selain itu, pengembangan

biogas, pengelolaan limbah ternak, dan mitigasi emisi metana melalui perbaikan pakan berpotensi mendukung sistem peternakan yang lebih berkelanjutan sekaligus membuka peluang pembiayaan hijau dan skema *carbon credit* di sektor peternakan.

➤ Rangkuman

Agribisnis sapi potong nasional memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan penyediaan protein hewani di Indonesia. Namun, hingga saat ini produksi domestik masih belum mampu memenuhi kebutuhan nasional sehingga ketergantungan impor masih tinggi. Analisis SWOT menunjukkan bahwa Indonesia memiliki berbagai kekuatan dan peluang, seperti keragaman plasma nutfah lokal, pasar domestik yang besar, dukungan kebijakan nasional, serta meningkatnya permintaan akibat program MBG. Di sisi lain, berbagai kelemahan dan ancaman masih dihadapi, terutama rendahnya produktivitas, skala usaha peternakan rakyat yang kecil, keterbatasan teknologi, penyakit hewan menular, dan tingginya ketergantungan impor. Proyeksi kebutuhan dan produksi menunjukkan bahwa defisit daging sapi nasional diperkirakan masih akan terus terjadi apabila tidak diikuti percepatan peningkatan produksi domestik. Oleh karena itu, roadmap pengembangan sapi potong nasional diarahkan pada penguatan pembibitan, peningkatan reproduksi, pengembangan kawasan peternakan berbasis klaster, hilirisasi produk, serta penguatan digitalisasi dan inovasi teknologi. Keberhasilan transformasi agribisnis sapi potong juga memerlukan dukungan kebijakan jangka panjang yang konsisten, mencakup aspek investasi, perdagangan, kelembagaan, sumber daya manusia, biosekuriti, dan keberlanjutan lingkungan.

➤ Daftar Pustaka

- Adnyana, I.P.C.P., Hilmiati, N., Astiti, L.G.S., 2021. The growth of cattle population in West Nusa Tenggara (NTB) and its development prospects, in: IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. Presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, IOP Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012054>
- Agus, A., Mastuti Widi, T.S., 2018. Current situation and future prospects for beef cattle production in Indonesia — A review. *Asian-Australas. J. Anim. Sci.* 31, 976–983. <https://doi.org/10.5713/ajas.18.0233>
- Agus, ., Suganda, A., Melasari, T., Hutasoit, S.H., Makmun, Zainudin, N., Saptahidayat, N., Guntoro, B., Widyobroto, B.P., 2024. Peta Jalan Pembangunan Peternakan Nasional 2025-2045. Pertanian Press, Jakarta.
- Amal, N.N., Subejo, Partini, 2025. Smart-Tag Your Cows: A Lesson Learned from SIMAPI Adoption In A Farming Village In Central Java Indonesia. *J. Glob. Innov. Agric. Sci.* 13, 903–909. <https://doi.org/10.22194/JGIAS/25.1554>

- Amam, A., Jadmiko, M.W., Harsita, P.A., Rusdiana, S., 2024. Formulating a Strategy for Development of Smallholder Beef Cattle Farming in Indonesia with the Force Field Analysis (FFA) Method, in: BIO. Web. Conf. Presented at the BIO Web of Conferences, EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20248800030>
- BPS, 2025a. Populasi Ternak Menurut Provinsi dan Jenis Ternak (ekor), 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/UzJWwVUxZHdWVGxwU1hSd1UxTXZlbnRITjA1Q2R6MDkjMw==/populasi-ternak-menurut-provinsi-dan-jenis-ternak--ekor---2024.html?year=2025>
- BPS, 2025b. Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun (Ribu Jiwa), 2025. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>
- BPS, 2023. Proyeksi Penduduk Indonesia 2020-2050: Hasil Sensus Penduduk 2020. Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Haerani, Fanani, Z., Hartono, B., Nugroho, B.A., 2015. The analysis of beef cattle business sustainability in Donggala Regency, Indonesia. *Int. J. Econ. Res.* 12, 165–176.
- Hilmiati, N., Ilham, N., Nulik, J., Rohaeni, E.S., DeRosari, B., Basuki, T., Hau, D.K., Ngongo, Y., Lase, J.A., Fitriawaty, F., Surya, S., Qomariyah, N., Hadiatry, M.C., Ahmad, S.N., Qomariah, R., Suyatno, S., Munir, I.M., Hayanti, S.Y., Panjaitan, T., Yusriani, Y., 2024. Smallholder Cattle Development in Indonesia: Learning from the Past for an Outcome-Oriented Development Model. *Int. J. Des. Nat. Ecodynamics* 19, 169–184. <https://doi.org/10.18280/ij dne.190119>
- Kementan RI, 2024. Blueprint Kementerian Pertanian Menuju Lumbung Pangan Nasional dan Pertumbuhan PDB 6 Persen. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kusumaningrum, R., Darjanto, A., Nurmawati, R., Mulatsih, S., Suprehatin, 2024. Supply and demand of beef in Indonesia: A system dynamics approach, in: IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. Presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Institute of Physics. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1341/1/012085>
- Kusumastuti, T.A., Kobayashi, I., Juwari, A., Antari, L.D., 2024. Economic Losses of Foot-and-Mouth Disease Based on Business Characteristics and Regional Policies in Indonesia and Japan. *Adv. Anim. Vet. Sci.* 12, 862–872. <https://doi.org/10.17582/JOURNAL.AAVS/2024/12.5.862.872>
- Pemerintah Republik Indonesia, 2024. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2024 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional Tahun 2025–2045.

- Pusdatin, Kementan, 2025. Outlook Komoditas Peternakan Daging Sapi 2025. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal -Kementerian Pertanian, Jakarta.
- Pusdatin, Kementan, 2024. Hasil Analisis Pengumpulan Data Produktivitas Ternak Sapi dan Kerbau. Jakarta.
- Said, S., 2020. Integrated livestock business and industry in Indonesia, in: IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci. Presented at the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Institute of Physics Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/465/1/012003>
- Sofyan, H., Sudarnika, E., Satyaningtjas, A.S., Sumantri, C., Agungpriyono, S., 2020. The Economic Potential of Aceh Cattle Based on Its Farmers, Traders, and Consumers Perspective. *Front. Sustain.* 1. <https://doi.org/10.3389/frsus.2020.546177>
- Suman, A., Santoso, D.B., Jamil, H., Al-Ayyubi, M.S., 2025. Participation in virtual animal markets and its impact on livestock farmer income in an Indonesian livestock-centric region. *Cogent Food Agric.* 11. <https://doi.org/10.1080/23311932.2025.2550495>