

Ladang Cuan:

Bisnis Ternak dari Hulu ke Hilir

Dr. Eny Wahyuning Purwanti, S.P., M.P.

Muhammad Saikhu, S.P., M.Agr.

Dr. Ir. Bambang Priyanto, M.P.

Dr. Kartika Budi Utami, S.ST., M.P.

drh. Intan Galuh Bintari, M.Si.

Saraswati Ayu Purbarani, S.ST., M.Si.

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

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

Dr. drh. Iswati, M.Pt.

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

Dr. Ferdianto Budi Samudra, S.P., M.Si.



PT GHANI
PRESS GROUP

PT. GHANI PRESS GROUP

Ladang Cuan: Bisnis Ternak dari Hulu ke Hilir

Dr. Eny Wahyuning Purwanti, S.P., M.P. | Muhammad Saikhu, S.P., M.Agr. | Dr. Ir. Bambang Priyanto, M.P. | Dr. Kartika Budi Utami, S.ST., M.P. | drh. Intan Galuh Bintari, M.Si. | Saraswati Ayu Purbarani, S.ST., M.Si. | Dr. Dewi Ratih Ayu Daning, S.Pt., M.Sc. | Ir. Fitria Nur Aini, S.Pt., M.Si. | Dr. drh. Iswati, M.Pt. | Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM. | Dr. Ferdianto Budi Samudra, S.P., M.Si.

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Tyas Dzawil Istiqomah

Editor Naskah:

Iman Aji Wijoyo, drh., M.Vet
Dr. Bakti Nur Utami, S.Pt., M.Sc

14 x 21 cm, v-347

ISBN: 978-634-05-0649-5

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

Alamat:

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 28 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 dipanjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya buku Ladang Cuan: Bisnis Ternak dari Hulu ke Hilir. Fokus utama dari materi yang disajikan adalah integrasi antara pemahaman biologis ternak dengan penguatan strategi bisnis yang terukur, sehingga diharapkan mampu mencetak wirausaha yang memiliki landasan analisis kuat dan kemandirian operasional.

Struktur materi dalam buku ini diawali dengan konsep *Integrated Farming System* sebagai dasar pengelolaan pertanian terpadu yang efisien, diikuti dengan aplikasi Digital Marketing sebagai respons terhadap pergeseran model pemasaran kontemporer. Pada bagian inti, buku membedah aspek perencanaan dan analisa usaha peternakan secara mendalam untuk memastikan kelayakan finansial sebelum memasuki teknis manajemen produksi. Pembahasan manajemen produksi dan bisnis disajikan secara spesifik untuk komoditas ruminansia besar, ruminansia kecil, serta unggas lokal dan komersil guna memberikan pemahaman mendetail mengenai karakteristik unik setiap komoditas.

Selain aspek produksi, buku ini juga menekankan pentingnya efisiensi pakan dan manajemen kesehatan ternak melalui bab khusus yang membahas nutrisi serta pencegahan penyakit secara preventif. Sebagai upaya meningkatkan nilai ekonomi dan tanggung jawab lingkungan, bagian akhir buku mengulas strategi hilirisasi produk hasil ternak serta manajemen pengelolaan limbah. Dengan cakupan materi yang komprehensif ini, buku diharapkan dapat menjadi referensi sekaligus panduan praktis bagi peminat agropreneurship dalam mengimplementasikan prinsip-prinsip agrobisnis yang efektif dan berkelanjutan.

Semoga buku ini dapat memberikan manfaat, mencerahkan pikiran, dan menginspirasi bagi Mahasiswa, Dosen, Peneliti dan Masyarakat Luas tentang Bisnis Ternak dari Hulu ke Hilir.

Malang, 4 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I	
Peternakan adalah Bisnis Masa Depan.....	1
BAB II	
Integrated Farming System	7
BAB III	
<i>Digital Marketing</i>	19
BAB IV	
Perencanaan dan Analisis Usaha Peternakan	27
BAB V	
Manajemen Produksi dan Bisnis Ruminansia Besar	39
BAB VI	
Manajemen Produksi dan Bisnis Ruminansia Kecil.....	61
BAB VII	
Manajemen Produksi dan Bisnis Unggas Lokal dan Komersil..	89
BAB VIII	
Produksi dan Bisnis Pakan Ruminansia	165
BAB IX	
Produksi dan Bisnis Pakan Unggas	193
BAB X	
Manajemen Kesehatan Ternak	237

BAB XI	
Hilirisasi Produk Hasil Ternak.....	277
BAB XII	
Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak	287
DAFTAR PUSTAKA	325
BIODATA PENULIS.....	339

BAB I

Peternakan adalah Bisnis Masa Depan

Bayangkan ini: seekor kambing betina yang dibeli seharga dua juta rupiah, tiga tahun kemudian sudah berkembang menjadi satu kawanan kecil dengan nilai puluhan juta. Atau seorang peternak ayam kampung di pinggiran Malang yang memulai usaha dari 50 ekor di halaman belakang rumahnya, kini memasok ribuan ekor per bulan ke restoran-restoran di Surabaya lewat WhatsApp dan Instagram. Bukan dongeng. Ini nyata, dan sedang terjadi di sekeliling kita.

Kita hidup di zaman yang luar biasa bagi siapa pun yang berani mengambil peluang di sektor agrobisnis peternakan. Di satu sisi, permintaan produk hewani daging, telur, susu, dan produk turunannya terus meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk dan berubahnya gaya hidup masyarakat. Di sisi lain, teknologi digital membuka akses pasar yang sebelumnya hanya bisa dijangkau oleh perusahaan besar. Kini, peternak di desa pun bisa berjualan ke kota, bahkan ke luar negeri, cukup bermodalkan smartphone dan koneksi internet.

➤ **Peluang yang Terlalu Sayang untuk Dilewatkan**

Indonesia adalah salah satu negara dengan potensi peternakan terbesar di dunia. Iklim tropis yang hangat, ketersediaan pakan hijauan sepanjang tahun, dan keanekaragaman jenis ternak lokal adalah keunggulan alami yang tidak dimiliki banyak negara lain. Namun ironinya, kita masih mengimpor ratusan ribu ton daging sapi setiap tahunnya. Sepanjang 2023, Indonesia mengimpor daging sejenis lembu sebanyak 238,43 ribu ton angka tertinggi sejak 2018 dengan nilai mencapai lebih dari US\$834 juta. Artinya? Masih ada ruang yang sangat besar bagi peternak dalam negeri untuk tumbuh dan mengisi kebutuhan itu. Proyeksi untuk 2024 bahkan masih menunjukkan defisit daging nasional sekitar 291 ribu ton Pertanian, sebuah sinyal kuat bahwa pasar dalam negeri belum terpenuhi dan peluang bagi peternak lokal masih terbuka lebar.

Mari kita lihat beberapa angka, Badan Pangan Nasional (Bapanas) mencatat bahwa pada tahun 2023, rata-rata orang Indonesia mengonsumsi sekitar 7,46 kilogram daging ayam ras per kapita per tahun naik 4,3% dibandingkan tahun sebelumnya, dan terus meningkat stabil sejak 2019. Total kebutuhan daging ayam ras nasional pada 2023 mencapai lebih dari 2 juta ton per tahun. Sementara itu, harga protein per gram daging ayam ras jauh lebih terjangkau dibandingkan daging sapi maupun kambing, menjadikan produk unggas sebagai kontributor terbesar penyediaan protein hewani bagi masyarakat Indonesia dari berbagai lapisan ekonomi.

Yang menarik, peluang tidak hanya ada di budidaya ternaknya saja. Bisnis peternakan modern adalah ekosistem yang utuh mulai dari produksi pakan, budidaya ternak, pengolahan hasil, pemasaran digital, hingga pengelolaan limbah menjadi produk bernilai seperti biogas dan pupuk organik. Konsep hilirisasi peternakan bukan sekadar tentang

menghasilkan daging, susu, atau telur dari proses budidaya, tetapi lebih luas: bagaimana produk-produk ini bisa diolah menjadi berbagai produk turunan sehingga nilai tambahnya meningkat secara signifikan dari daging menjadi nugget dan sosis, dari susu segar menjadi yoghurt, keju, dan kefir. Inilah yang para ahli sebut sebagai bisnis dari hulu ke hilir, dan inilah pula yang menjadi jiwa dari buku ini.

➤ **Tantangan yang Harus Dihadapi dengan Mata Terbuka**

Tentu saja, berbisnis di sektor peternakan bukan tanpa rintangan. Justru karena itulah buku ini ditulis bukan untuk menakut-nakuti, tapi agar Anda masuk ke gelanggang dengan persiapan yang matang.

Pertama, soal modal dan manajemen keuangan. Banyak peternak pemula yang gagal bukan karena tidak bisa beternak, tapi karena tidak bisa membaca angka. Mereka tidak tahu apakah usahanya untung atau rugi, kapan harus berinvestasi lagi, dan kapan harus menahan diri. Tanpa perencanaan dan analisa usaha yang solid, bisnis peternakan bisa terasa seperti berjalan di kegelapan.

Kedua, fluktuasi harga pasar. Harga daging ayam bisa anjlok drastis di saat panen raya, sementara biaya pakan terus merayap naik. Peternak yang tidak punya strategi diversifikasi produk atau saluran pemasaran alternatif akan sangat rentan terhadap gejolak ini. Fakta ini bukan sekadar kekhawatiran perkembangan harga daging ayam ras di tingkat konsumen menunjukkan pola kenaikan yang konsisten setiap menjelang Hari Besar Keagamaan Nasional, sementara harga di luar periode itu berfluktuasi mengikuti dinamika pasokan dan permintaan Pertanian, yang artinya manajemen waktu panen menjadi faktor kritis.

Ketiga, tingginya biaya pakan. Ini adalah tantangan yang paling terasa di kantong. Biaya pakan merupakan komponen biaya produksi terbesar dalam usaha peternakan ayam, mencapai sekitar 70% dari total biaya produksi. Sementara itu, pada usaha peternakan sapi potong, biaya pakan bahkan bisa mencapai lebih dari 60–80% dari keseluruhan biaya produksi, sebagaimana ditunjukkan oleh berbagai kajian. Ini berarti siapa yang menguasai manajemen pakan, dia yang sesungguhnya mengendalikan keuntungan.

Keempat, ancaman penyakit ternak. Satu wabah penyakit bisa menyapakan investasi berbulan-bulan dalam hitungan hari. Manajemen kesehatan ternak yang preventif bukan lagi pilihan, melainkan kewajiban bagi setiap peternak yang ingin bertahan jangka panjang.

Kelima, isu lingkungan dan regulasi. Limbah peternakan yang tidak dikelola dengan baik bukan hanya merusak lingkungan, tapi juga memicu konflik sosial dan bisa berujung pada tuntutan hukum. Di era kesadaran lingkungan yang semakin tinggi, peternak yang tidak punya solusi limbah akan semakin sulit berkembang. Namun dan ini yang paling penting setiap tantangan di atas sudah punya jawabannya dalam buku ini.

➤ **Kisah Nyata yang Menginspirasi**

Di Boyolali, Jawa Tengah, ada seorang pemuda yang memulai usaha penggemukan sapi hanya dengan dua ekor sapi dari program bantuan pemerintah. Lima tahun kemudian, ia mengelola kandang modern berkapasitas 80 ekor dengan sistem pencatatan digital, bermitra langsung dengan rumah potong hewan bersertifikat halal, dengan omzet ratusan juta per tahun. Kuncinya? Ia belajar manajemen keuangan dulu sebelum

menambah ternak, dan ia memanfaatkan media sosial untuk membangun kepercayaan pembeli.

Di Pasuruan, Jawa Timur, kisah serupa terjadi di tingkat koperasi. KPSP Setia Kawan di Nongkojajar, Pasuruan, menjadi lokasi pilot project pengembangan susu organik pertama di Indonesia hasil kolaborasi antara peternak lokal dengan pemerintah Indonesia dan Denmark Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Dimulai dari konversi sistem peternakan konvensional, koperasi ini menargetkan produksi 32 ribu liter susu organik segar pada 2023 untuk diolah menjadi keju organik berkualitas ekspor. Sebuah lompatan luar biasa dari kandang sapi sederhana menuju produk premium bertaraf internasional.

Di Yogyakarta, sebuah kelompok perempuan tani berhasil mengubah kandang kambing kolektif kecil menjadi sentra produksi susu kambing etawa yang kini memasok produk ke apotek dan toko kesehatan di berbagai kota. Mereka mulai dari nol tanpa pengalaman bisnis tapi dengan semangat belajar yang konsisten dan keberanian untuk berkolaborasi. Mereka bukan orang-orang luar biasa dengan modal miliaran. Mereka adalah orang-orang biasa yang memilih untuk belajar, beradaptasi, dan tidak menyerah.

BAB II

Integrated Farming System

Siapa bilang lahan sempit berarti pendapatan kecil? Di tangan wirausahawan yang cerdas, pekarangan 200 – 400 meter persegi bisa menghasilkan jutaan rupiah setiap siklusnya sekaligus menghemat pengeluaran dapur, mengurangi limbah rumah tangga, dan menjaga kelestarian lingkungan.

Kuncinya ada pada satu pendekatan yang sudah terbukti di berbagai belahan dunia: *Integrated Farming System* (IFS), atau yang kita kenal sebagai Sistem Pertanian Terpadu. Bab ini akan mengupas tuntas cara kerjanya, model-model yang bisa langsung Anda praktikkan, hingga hitungan pendapatannya yang nyata.

➤ Apa Itu IFS? Bukan Sekadar Berkebun Biasa

Integrated Farming System (IFS) adalah model usaha tani yang menyatukan berbagai komponen produksi tanaman, ternak, perikanan, dan pengolahan limbah ke dalam satu sistem yang saling menguntungkan. Sederhananya: output dari satu usaha menjadi input untuk usaha lainnya.

Bayangkan sebuah siklus tanpa buangan: sisa sayuran jadi pakan ayam, kotoran ayam diolah menjadi kompos, kompos menyuburkan tanaman, air kolam ikan menjadi pupuk cair. Itulah IFS sebuah ekosistem mini yang produktif dan efisien.

Lima Prinsip Utama IFS

- a. Integrasi usaha - setiap komponen saling berhubungan dan saling mendukung
- b. Efisiensi sumber daya - input lebih sedikit, hasil tetap maksimal
- c. Diversifikasi produksi - banyak sumber pendapatan dari satu lahan
- d. *Zero waste agriculture* - hampir tidak ada limbah yang terbuang percuma
- e. Keberlanjutan lingkungan - usaha yang ramah alam dan tahan jangka panjang

➤ Empat Komponen Dasar: Pasukan Produksi Anda

IFS skala rumah tangga dibangun dari empat komponen utama. Tidak harus semuanya sekaligus mulai dari dua atau tiga, lalu kembangkan seiring waktu.

- a. Tanaman
 - a) Kangkung, bayam, cabai
 - b) Tomat, terong, dan sayuran lainnya
 - c) Tanaman buah di pagar atau sudut lahan
- b. Peternakan
 - a) Ayam kampung paling populer dan mudah
 - b) Itik / bebek
 - c) Kambing untuk model yang lebih besar
- c. Perikanan
 - a) Lele tumbuh cepat, mudah dirawat
 - b) Ikan nila cocok untuk kolam terpal
 - c) Kombinasi lele + nila untuk variasi
- d. Pengolahan Limbah
 - a) Kompos dari kotoran ternak & sisa tanaman
 - b) Pupuk organik cair dari air kolam
 - c) Biogas dari kotoran kambing (model lanjutan)

➤ Alur Integrasi: Bagaimana Semuanya Terhubung?

Inilah jantung dari IFS alur di mana satu komponen 'memberi makan' komponen lainnya. Pahami alur ini, dan Anda akan mengerti mengapa IFS jauh lebih efisien dibanding usaha tani tunggal.

Tabel 1. Alur Integrasi IFS

Sumber		Dimanfaatkan Sebagai
Sisa sayuran & daun	→	Pakan ayam kampung / bebek
Kotoran ayam / ternak	→	Kompos & pupuk organik padat
Kompos matang	→	Pupuk tanaman sayuran & buah
Air kolam ikan	→	Pupuk cair kaya nutrisi untuk tanaman
Hijauan & rumput	→	Pakan kambing / ternak ruminansia
Kotoran kambing	→	Biogas (energi) + slurry pupuk organik

Hasilnya: Hampir Nol Limbah

- Setiap 'buangan' dari satu komponen menjadi 'bahan baku' bagi komponen lain.
- Biaya produksi turun drastis karena input (pakan, pupuk) sebagian besar berasal dari dalam sistem.
- Risiko usaha tersebar ketika harga satu komoditas turun, yang lain tetap menopang pendapatan.

➤ Lima Model IFS: Pilih yang Paling Cocok untuk Anda

IFS bukan satu ukuran untuk semua orang. Ada lima model yang terbukti berhasil di skala pekarangan. Setiap model dirancang dengan karakteristik lahan, modal, dan kemampuan teknis yang berbeda.

Model 1 Sayur - Ayam Kampung - Lele (Paling Direkomendasikan)

Komponen: Kebun sayuran + kolam lele + kandang ayam kampung + unit kompos

Alur: Sisa sayur → pakan ayam | Kotoran ayam → kompos → pupuk | Air kolam → pupuk cair

Keunggulan: Modal kecil, teknologi sederhana, perputaran usaha cepat. Bisa dimulai dari 200–300 m².

Model 2 Sayur - Kambing - Biogas

Komponen: Kebun sayuran + kandang kambing + instalasi biogas + unit kompos

Alur: Hijauan → pakan kambing | Kotoran kambing → biogas (energi rumah tangga) | Slurry → pupuk organik

Keunggulan: Menghasilkan energi terbarukan + pupuk organik melimpah. Cocok untuk lahan > 300 m².

Model 3 Hortikultura - Ayam Petelur - Kompos

Komponen: Cabai, tomat + kandang ayam petelur + unit komposter

Alur: Sisa sayur → pakan ayam | Kotoran ayam → kompos → pupuk hortikultura

Keunggulan: Dua sumber pendapatan rutin: sayuran & telur harian. Relatif stabil sepanjang tahun.

Model 4 Pekarangan Pangan - Ikan - Bebek

Komponen: Tanaman pekarangan + kolam ikan + kandang bebek

Alur: Daun & limbah tanaman → pakan bebek | Kotoran bebek → nutrisi kolam | Air kolam → pupuk tanaman

Keunggulan: Unik dan efisien bebek dan ikan saling mendukung ekosistemnya.

Model 5 Agroforestry - Kambing - Kompos

Komponen: Tanaman buah (pisang, pepaya, jambu) + kambing + unit kompos

Alur: Daun pohon → pakan kambing | Kotoran kambing → kompos → pupuk pohon buah

Keunggulan: Investasi jangka panjang dengan hasil buah yang berkelanjutan. Minimal perawatan rutin.

➤ **Panduan Memulai: Model Sayur – Ayam - Lele untuk Pemula**

Jika Anda baru pertama kali menjalankan IFS, mulailah dari Model 1. Inilah alasannya: teknologinya sederhana, hasilnya cepat terasa, dan investasinya terjangkau. Berikut panduan lengkapnya.

Tata Letak Lahan (Contoh untuk 300 m²)

Tabel 2. Tata Letak Lahan (Contoh untuk 300 m²)

Komponen	Luas Lahan
Kebun sayuran	120 m ²
Kolam lele (terpal)	40 m ²
Kandang ayam kampung	30 m ²
Unit kompos	10 m ²
Tanaman buah / pagar hidup	100 m ²

Estimasi Modal & Pendapatan

Tabel 3. Kebutuhan Investasi Awal

Kebutuhan Investasi Awal	Biaya (Rp)
Kandang ayam sederhana	2.000.000
Kolam terpal lele	1.500.000
Peralatan berkebun & kompos	500.000
Total Investasi Awal	4.000.000

Tabel 4. Biaya Operasional per Siklus

Biaya Operasional per Siklus	Biaya (Rp)
Benih sayuran	200.000
Bibit ayam kampung (50 ekor)	750.000
Bibit lele (1.000 ekor)	350.000
Pakan tambahan	2.400.000
Obat & vitamin	200.000
Total Biaya Operasional	3.900.000

Tabel 5. Estimasi Penerimaan per Siklus

Estimasi Penerimaan per Siklus	Pendapatan (Rp)
Sayuran segar	1.800.000
Ayam kampung	3.150.000
Ikan lele	4.400.000
Total Penerimaan	9.350.000

Tabel 6. Potensi Keuntungan Bersih per Siklus

Potensi Keuntungan Bersih per Siklus
Total Penerimaan : Rp 9.350.000
Total Biaya Operasional : Rp 3.900.000
Keuntungan Bersih : Rp 5.450.000 per siklus

Catatan: Belum termasuk pupuk organik yang menghemat biaya tanam siklus berikutnya.

➤ Strategi Pemasaran: dari Pekarangan ke Pasar

Produk yang baik hanya menghasilkan uang jika berhasil sampai ke tangan pembeli. Kabar baiknya, produk IFS memiliki keunggulan kompetitif yang nyata: segar, organik, dan diproduksi secara lokal.

Tabel 7. Strategi Pemasaran

Siapa Target Pasar Anda?	Strategi yang Terbukti Efektif
→ Tetangga dan komunitas sekitar → Warung makan & rumah makan → Pedagang sayur di pasar pagi → Restoran yang mencari bahan lokal segar → Pelanggan langganan via WhatsApp	→ Jual langsung dari kebun - kesegaran adalah nilai jual utama → Buat grup WhatsApp pelanggan tetap → Branding sederhana: 'Sayur Organik Pekarangan' → Paket bundling: sayur + telur + lele per minggu → Foto dan posting ke media sosial secara rutin

➤ Mengelola Risiko: Antisipasi Sebelum Terjadi

Setiap usaha pasti punya risiko IFS pun demikian. Yang membedakan wirausahawan sukses bukan ketiadaan risiko, melainkan kesiapan menghadapinya.

Tabel 8. Strategi Antisipasi Cerdas

Risiko yang Mungkin Terjadi	Strategi Antisipasi Cerdas
Wabah penyakit pada ternak	Vaksinasi rutin, sanitasi kandang, pisahkan hewan sakit segera
Harga komoditas turun mendadak	Diversifikasi produk jika harga lele turun, ayam & sayur tetap jalan
Kekeringan / curah hujan ekstrem	Sistem penampungan air, mulsa tanaman, kolam sebagai cadangan air
Serangan hama & penyakit tanaman	Pestisida organik dari bahan lokal, tanam tanaman pengusir hama
Modal menipis di awal usaha	Mulai dari 2 komponen, tambahkan setelah ada pendapatan masuk

➤ **Langkah Memulai: dari Nol sampai Panen Pertama**

Cukup teorinya sekarang waktunya bergerak. Berikut peta jalan memulai IFS dari nol hingga panen pertama.

1	Survei dan Ukur Lahan Anda → Ukur total luas lahan yang tersedia → Identifikasi lokasi yang terkena sinar matahari (minimal 6 jam/hari untuk sayuran) → Tentukan sumber air dan sistem drainase
---	---

2	Pilih Model yang Sesuai Modal dan Kemampuan → Pemula dengan lahan 200–300 m² → pilih Model 1 (Sayur–Ayam–Lele) → Mulai dari 2–3 komponen saja, jangan langsung semua → Hitung kebutuhan modal awal dengan realistis
---	---

3	Buat Tata Letak (Layout) Lahan → Gambar pembagian zona: sayuran, kolam, kandang, kompos → Pastikan alur integrasi mudah diakses (jarak antar komponen tidak terlalu jauh) → Sisakan jalur kerja yang cukup untuk aktivitas harian
---	--

4	Bangun Infrastruktur Dasar → Kandang ayam: bisa dari bambu dan kawat, tidak perlu bahan mahal → Kolam lele: terpal plastik sudah cukup untuk skala awal → Bedengan sayuran: olah tanah, campur kompos awal → Unit kompos: cukup kotak kayu atau karung berlubang
---	--

5	Mulai Produksi dan Jalankan Alur Integrasi → Tanam sayuran → sambil menunggu panen, masukkan bibit ayam dan lele → Mulai kumpulkan sisa sayuran sebagai pakan ayam sejak hari pertama → Bangun kebiasaan harian: pagi = cek tanaman + beri pakan, sore = cek kolam + kompos
---	--

6	Catat, Evaluasi, dan Kembangkan → Catat semua pengeluaran dan penerimaan setiap minggu → Evaluasi komponen mana yang paling menguntungkan → Tahun ke-2: tambahkan komponen baru setelah sistem stabil
---	--

Poin-poin Kunci

- IFS mengintegrasikan tanaman, ternak, ikan, dan pengolahan limbah dalam satu sistem yang saling menguntungkan.
- Prinsip *zero waste*: hampir tidak ada yang terbuang semuanya diputar kembali menjadi sumber daya produktif.
- Model Sayur–Ayam–Lele adalah titik masuk terbaik untuk pemula modal kecil, teknologi mudah, hasil nyata.
- Dengan lahan 300 m², potensi keuntungan bersih bisa mencapai Rp 5,4 juta per siklus.
- Diversifikasi produk adalah strategi alami IFS ketika satu komoditas lesu, yang lain tetap menopang.
- Mulai dari 2–3 komponen, kuasai alur integrasinya, baru tambahkan komponen baru secara bertahap.

BAB III

Digital Marketing

Bayangkan toko Anda bisa buka 24 jam sehari, 7 hari seminggu, dan bisa dijangkau oleh ribuan calon pembeli dari mana saja tanpa harus menyewa ruko besar atau membayar staf pemasaran. Itulah kekuatan digital marketing.

Di era sekarang, hampir setiap orang mengakses internet dari genggamannya. Peluang ini terlalu besar untuk dilewatkan oleh pelaku usaha kecil dan menengah. Bab ini akan memandu Anda dengan cara yang praktis dan langsung bisa diterapkan untuk memanfaatkan dunia digital sebagai ladang pertumbuhan bisnis Anda.

➤ Apa Itu Digital Marketing? Kenali Medannya Dulu

Secara sederhana, digital marketing adalah seni dan ilmu memasarkan produk atau jasa melalui media berbasis internet. Bedanya dengan pemasaran konvensional? Jangkauannya hampir tak terbatas, biayanya jauh lebih terjangkau, dan hasilnya bisa langsung diukur.

Tabel 9. Empat Pilar Media Digital Marketing

Empat Pilar Media Digital Marketing
Media Sosial: Instagram, Facebook, TikTok, WhatsApp
Marketplace: Tokopedia, Shopee, Bukalapak
Website / Blog: platform milik sendiri
Aplikasi Pesan: WhatsApp Business, Telegram Channel

Keempat pilar ini bisa bekerja sendiri-sendiri, tapi akan jauh lebih kuat jika dipadukan. Sebuah bisnis kuliner rumahan, misalnya, bisa menggunakan Instagram untuk memamerkan produk, WhatsApp Business untuk menerima pesanan, dan Shopee untuk menjangkau pembeli di luar kota.

➤ **Mengapa *Digital Marketing* Wajib Dikuasai Wirausahawan?**

Jangan anggap digital marketing hanya urusan perusahaan besar dengan budget iklan miliaran. Justru bagi pelaku usaha kecil, inilah senjata yang paling meratakan persaingan.

Tabel 10. *Digital Marketing* Wajib Dikuasai Wirausahawan

Keuntungan Nyata	Cocok untuk Berbagai Usaha
a. Jangkauan konsumen tanpa batas geografis b. Biaya promosi jauh lebih hemat c. Promosi bisa berjalan 24/7 otomatis	a. Kuliner & makanan rumahan b. Agribisnis & hasil pertanian c. Kerajinan & produk lokal

d. Komunikasi langsung dengan pelanggan	d. Jasa (laundry, ojek, les privat)
e. Hasil kampanye bisa diukur real-time	e. Perdagangan <i>online</i>

➤ **Mengenal *Platform*. Pilih yang Tepat, Bukan yang Terbanyak**

Salah satu kesalahan umum wirausahawan pemula adalah mencoba hadir di semua platform sekaligus. Akibatnya, tidak ada yang optimal. Kenali dulu karakteristik tiap platform, lalu fokus pada yang paling sesuai dengan target pasar Anda.

Tabel 11. *Platform* Digital

<i>Platform</i>	Keunggulan & Kegunaan Utama
<i>Instagram</i>	Tampilan visual produk. Ideal untuk kuliner, fashion, kerajinan. Fitur Stories & Reels sangat efektif menarik perhatian.
<i>Facebook</i>	Komunitas & jangkauan luas. Baik untuk usaha yang menyasar ibu rumah tangga dan segmen usia 25–45 tahun.
<i>TikTok</i>	Video pendek viral. Cocok untuk brand awareness, demo produk, dan menjangkau generasi muda dengan biaya nol.
<i>WhatsApp Business</i>	Layanan pelanggan personal. Pemesanan, konfirmasi, katalog produk, dan follow-up semuanya dalam satu aplikasi.

Platform	Keunggulan & Kegunaan Utama
<i>Tokopedia / Shopee</i>	Marketplace dengan jutaan pembeli aktif. Mempermudah transaksi dan meningkatkan kepercayaan pembeli baru.

➤ **Strategi *Digital Marketing*. Empat Langkah Inti**

Strategi bukan sesuatu yang rumit. Ini tentang memilih arah yang tepat dan berjalan konsisten ke sana. Empat langkah berikut adalah fondasi yang bisa langsung Anda terapkan.

1	Tentukan Target Pasar Anda dengan Spesifik → Siapa pelanggan ideal Anda? (usia, jenis kelamin, pekerjaan, lokasi) → Apa masalah atau keinginan yang ingin mereka penuhi? → Contoh: Produk sayuran organik → target: ibu rumah tangga usia 28–45 tahun dan restoran sehat
---	---

2	Buat Konten yang Berbicara, Bukan Sekadar Posting → Foto produk dengan pencahayaan alami dan latar bersih → Video pendek: proses pembuatan, unboxing, testimoni pelanggan → Caption yang menyentuh kebutuhan: bukan 'Beli sekarang!' tapi 'Sudah coba belum?' → Informasi: tips, cara pakai, manfaat produk
---	---

3	Konsisten: Kualitas + Frekuensi = Kepercayaan → Posting 3–4 kali per minggu adalah ritme yang terbukti efektif → Gunakan jadwal konten agar tidak kehabisan ide mendadak → Konsistensi membangun kepercayaan lebih dari sekali viral
---	--

4	Interaksi Nyata = Pelanggan Setia → Balas komentar dan pesan dalam 1–2 jam → Tanya balik: 'Biasanya suka yang rasa apa?' — buat mereka merasa diperhatikan → Terima kritik dengan terbuka, ubah menjadi perbaikan nyata
---	---

➤ **Panduan Praktis: Membangun Akun Bisnis di Tiga Platform Utama**

Tidak perlu mahir teknologi untuk memulai. Ikuti langkah-langkah berikut dan akun bisnis Anda siap beroperasi dalam hitungan menit.

a. Facebook: Halaman Bisnis untuk Komunitas yang Luas

Langkah Membuat Facebook Page Bisnis
a) Buka facebook.com atau aplikasi Facebook, lalu masuk ke akun Anda
b) Klik menu hamburger (☰) → pilih Pages / Halaman
c) Klik Create New Page, isi nama usaha, kategori, dan deskripsi

d) Upload foto profil (logo usaha) dan foto sampul yang menarik
e) Tambahkan nomor WhatsApp dan alamat usaha
f) Klik Publish, halaman bisnis Anda aktif!

b. Instagram: Etalase Visual Produk Anda

Langkah Membuat Akun Instagram Bisnis
a) Unduh aplikasi Instagram, daftar dengan nomor HP / email / akun Facebook
b) Tentukan username yang mudah diingat dan relevan dengan usaha
c) Masuk ke Edit Profile → Switch to Professional Account → Business
d) Isi profil: nama usaha, deskripsi singkat, nomor kontak, link toko <i>online</i>
e) Upload foto profil dan mulai posting foto produk terbaik Anda

c. WhatsApp Business: Layanan Pelanggan di Ujung Jari

Langkah Membuat WhatsApp Business
a) Unduh WhatsApp Business dari Play Store / App Store
b) Daftarkan nomor telepon khusus bisnis (pisahkan dari nomor pribadi)
c) Isi profil bisnis: nama, foto, kategori, alamat, jam operasional

d) Buat Katalog Produk: Business Tools → Catalog → Add Product
e) Tambahkan foto produk, nama, harga, dan deskripsi tiap item
f) Aktifkan Pesan Otomatis untuk sambutan dan pesan saat Anda offline

➤ **Tips Foto Produk: Tampil Profesional Tanpa Studio Mahal**

Foto yang baik adalah 50% dari keberhasilan promosi *online* . Kabar baiknya: Anda tidak perlu kamera mahal atau studio profesional. Smartphone di tangan Anda sudah cukup asalkan tahu caranya.

Tabel 12. Tips Foto Produk

Lakukan Ini	Hindari Ini
a. Manfaatkan cahaya matahari pagi (alami & gratis) b. Gunakan latar belakang polos: kertas karton putih/hitam c. Foto dari sudut 45° untuk kesan dimensi d. Bersihkan produk dari debu sebelum difoto e. Edit brightness & contrast ringan via Lightroom Mobile	a. Latar berantakan atau kotor b. Pencahayaan dari lampu kuning redup c. Foto buram atau goyang d. Terlalu banyak filter hingga warna tak nyata e. Logo air yang menutupi produk

➤ **Integrasi Platform: Bekerja Lebih Cerdas, Bukan Lebih Keras**

Rahasia pelaku usaha digital yang sukses bukan terletak pada banyaknya platform yang digunakan, melainkan pada kecerdasan mengintegrasikannya. Setiap platform punya peran berbeda dalam perjalanan pelanggan Anda.

Model Integrasi Tiga Platform yang Terbukti Efektif
Instagram → Pamerkan produk, bangun identitas visual, tarik perhatian
Facebook → Promosi berbayar, bangun komunitas, jangkau usia lebih luas
WhatsApp Biz → Layani pemesanan, kirim update promo, bangun hubungan personal
Alurnya: Pelanggan temukan Anda via Instagram → Tertarik → DM WhatsApp → Beli

BAB IV

Perencanaan dan Analisis Usaha Peternakan

➤ **Pengertian Tentang Perencanaan Usaha Perencanaan (Planning)**

Perencanaan adalah proses menentukan tujuan dan sasaran usaha ayam pedaging, serta mengembangkan strategi untuk mencapainya. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam perencanaan:

- a. Menentukan Visi dan Misi
 - a) Misi: Apa yang ingin dicapai oleh usaha ayam pedaging?
 - b) Visi: Bagaimana usaha ayam pedaging ingin dilihat dalam jangka panjang?
- b. Menganalisis Lingkungan internal dan *Eksternal*
 - a) Lingkungan internal: Apa saja kekuatan dan kelemahan usaha ayam pedaging?
 - b) Lingkungan *Eksternal* : Apa saja peluang dan ancaman yang dihadapi oleh usaha ayam pedaging?
- c. Menentukan tujuan dan sasaran
 - a) Tujuan: Apa yang ingin dicapai oleh usaha ayam pedaging dalam jangka pendek dan jangka panjang?
 - b) Sasaran: Apa saja target yang ingin dicapai oleh usaha ayam pedaging?
- d. Mengembangkan Strategi
 - a) Strategi: Bagaimana cara mencapai tujuan dan sasaran usaha ayam pedaging?
 - b) Taktik: Apa saja langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai strategi?

Contoh Perencanaan untuk Usaha Ayam Pedaging

- a. Misi: Meningkatkan produksi ayam pedaging berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal dan ekspor.
- b. Visi: Menjadi perusahaan ayam pedaging terkemuka di Indonesia dalam waktu 5 tahun.

Analisis lingkungan internal:

- a. Kekuatan: Lahan yang luas, modal yang cukup, dan tenaga kerja yang terampil.
- b. Kelemahan: Kurangnya pengalaman dalam pemasaran dan distribusi.

Analisis lingkungan *Eksternal*:

- a. Peluang: Permintaan ayam pedaging meningkat, pemerintah mendukung pengembangan peternakan.
- b. Ancaman: Kompetisi dengan perusahaan lain, perubahan harga pakan.

Tujuan:

- a. Meningkatkan produksi ayam pedaging sebesar 30% dalam 6 bulan.
- b. Meningkatkan kualitas ayam pedaging untuk memenuhi standar ekspor.

Sasaran:

- a. Produksi ayam pedaging mencapai 10.000 ekor per bulan.
- b. Kualitas ayam pedaging memenuhi standar ISO 22000.

Strategi:

- a. Meningkatkan jumlah kandang dan populasi ayam.
- b. Meningkatkan kualitas pakan dan perawatan ayam.
- c. Meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi biaya.

Taktik:

- a. Membangun kandang baru dengan kapasitas 5.000 ekor.
- b. Membeli pakan berkualitas tinggi dari supplier terpercaya.
- c. Melakukan pelatihan kepada petugas kandang dan pakan.

Pengertian Pengorganisasian Sebuah Usaha *Organizing* (Pengorganisasian)

Pengorganisasian adalah proses mengatur sumber daya dan struktur organisasi untuk mencapai tujuan usaha ayam pedaging. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengorganisasian:

- a. Mengidentifikasi Sumber Daya
 - a) Lahan: Apa saja lahan yang tersedia untuk usaha ayam pedaging?
 - b) Modal: Apa saja sumber modal yang tersedia untuk usaha ayam pedaging?
 - c) Tenaga kerja: Apa saja keahlian dan kemampuan tenaga kerja yang dibutuhkan?
- b. Mengembangkan Struktur Organisasi
 - a) Apa saja departemen yang dibutuhkan dalam usaha ayam pedaging?
 - b) Apa saja tanggung jawab dan wewenang masing-masing departemen?
- c. Menetapkan Tanggung Jawab dan Wewenang
 - a) Apa saja tanggung jawab dan wewenang masing-masing petugas?
 - b) Bagaimana cara mengkoordinasikan kegiatan antar departemen?

Contoh *Organizing* untuk Usaha Ayam Pedaging

Sumber daya:

- a. Lahan: 1 hektar
- b. Modal: Rp 500 juta

c. Tenaga kerja: 5 orang

Struktur organisasi:

- a. Departemen produksi
- b. Departemen keuangan
- c. Departemen pemasaran

Tanggung jawab dan wewenang:

- a. Manager produksi: mengatur produksi, memantau kualitas, dan mengontrol biaya
- b. Petugas kandang: membersihkan kandang, memberi pakan, dan memantau kesehatan ayam
- c. Petugas keuangan: mengatur keuangan, membuat laporan keuangan
- d. Petugas pemasaran: memasarkan produk, membuat promosi

Actuating (Pelaksanaan)

Pelaksanaan adalah proses melaksanakan rencana dan strategi yang telah dikembangkan. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pelaksanaan:

- a. Mengimplementasikan Rencana
 - a) Apa saja kegiatan yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan?
 - b) Bagaimana cara mengkoordinasikan kegiatan antar departemen?
- b. Mengarahkan dan Memotivasi Petugas
 - a) Bagaimana cara memotivasi petugas untuk mencapai tujuan?
 - b) Bagaimana cara mengarahkan petugas untuk melakukan kegiatan yang tepat?
- c. Mengalokasikan Sumber Daya
 - a) Bagaimana cara mengalokasikan sumber daya untuk mencapai tujuan?

Contoh *Actuating* untuk Usaha Ayam Pedaging

Mengimplementasikan rencana:

- a. Membangun kandang baru
- b. Membeli pakan berkualitas tinggi
- c. Melakukan pelatihan kepada petugas kandang dan pakan
- d. Mengarahkan dan memotivasi petugas:
- e. Memberikan insentif kepada petugas yang berprestasi
- f. Mengadakan pertemuan rutin untuk membahas kemajuan
- g. Mengalokasikan sumber daya:
- h. Membeli peralatan dan bahan yang dibutuhkan
- i) Mengalokasikan anggaran untuk promosi dan pemasaran

***Controlling* (Pengendalian)**

Pengendalian adalah proses memantau dan mengevaluasi kinerja usaha ayam pedaging. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat dilakukan dalam pengendalian:

- a. Mengukur Kinerja
 - a) Apa saja indikator kinerja yang harus diukur?
 - b) Bagaimana cara mengukur kinerja?
- b. Membandingkan Kinerja dengan Standar
 - a) Apa saja standar yang harus dicapai?
 - b) Bagaimana cara membandingkan kinerja dengan standar?
- c. Mengambil Tindakan Korektif
 - a) Apa saja tindakan korektif yang harus diambil jika kinerja tidak sesuai dengan standar?

Contoh *Controlling* untuk Usaha Ayam Pedaging

- a. Mengukur kinerja:
 - a) Jumlah produksi ayam
 - b) Kualitas ayam
- b. Biaya produksi
 - a) Membandingkan kinerja dengan standar:
 - b) Membandingkan produksi dengan target

- c) Membandingkan kualitas dengan standar
- c. Mengambil tindakan korektif:
 - a) Meningkatkan kualitas pakan jika produksi menurun
 - b) Mengganti petugas yang tidak berprestasi

➤ **Analisis Biaya, Pendapatan, dan Kelayakan Usaha**

Modal Tetap

Modal tetap merupakan biaya yang jumlahnya tidak berubah meskipun terjadi perubahan dalam tingkat produksi. Biaya ini tetap harus dikeluarkan oleh pelaku usaha, baik dalam kondisi produksi tinggi, rendah, bahkan ketika tidak ada produksi sama sekali. Oleh karena itu, modal tetap sering disebut sebagai biaya yang bersifat tidak fleksibel dalam jangka pendek.

Modal tetap umumnya berkaitan dengan kebutuhan jangka panjang dalam kegiatan usaha, seperti penggunaan bangunan, mesin, dan peralatan produksi. Contoh dari modal tetap antara lain biaya sewa tempat usaha, pajak, gaji karyawan tetap, serta penyusutan alat atau mesin. Penyusutan sendiri merupakan penurunan nilai suatu aset akibat penggunaan atau karena faktor waktu, yang biasanya dihitung berdasarkan umur ekonomisnya.

Pemahaman terhadap modal tetap sangat penting karena biaya ini akan tetap menjadi beban usaha, sehingga harus diperhitungkan secara cermat dalam perencanaan keuangan.

Modal Variabel

Modal variabel adalah biaya yang jumlahnya berubah sesuai dengan tingkat produksi. Artinya, semakin banyak barang atau jasa yang dihasilkan, maka semakin besar pula biaya variabel yang harus dikeluarkan. Sebaliknya, jika produksi menurun, maka biaya variabel juga akan ikut menurun.

Biaya ini berhubungan langsung dengan proses produksi dan bersifat dinamis. Contoh modal variabel meliputi bahan baku, tenaga kerja harian, biaya listrik produksi, serta biaya kemasan. Misalnya, dalam usaha makanan, peningkatan jumlah produksi akan menyebabkan peningkatan kebutuhan bahan baku dan kemasan. Modal variabel sangat penting untuk dianalisis karena berkaitan langsung dengan efisiensi produksi dan penentuan biaya per unit produk.

Modal Total

Modal total merupakan keseluruhan biaya yang dikeluarkan dalam proses produksi, yang terdiri dari modal tetap dan modal variabel. Dengan kata lain, modal total adalah jumlah seluruh pengorbanan ekonomi yang dilakukan untuk menghasilkan barang atau jasa. Secara sederhana, modal total dapat dinyatakan sebagai penjumlahan antara modal tetap dan modal variabel. Konsep ini sangat penting karena menjadi dasar dalam menentukan harga jual produk dan menghitung keuntungan yang diperoleh.

Selain itu, modal total juga dapat digunakan untuk menghitung biaya rata-rata per unit produksi, yang berguna dalam mengevaluasi efisiensi usaha. Semakin efisien penggunaan biaya, maka semakin besar peluang usaha untuk memperoleh keuntungan.

Pendapatan Kotor

Pendapatan kotor adalah total penerimaan yang diperoleh dari hasil penjualan produk sebelum dikurangi oleh biaya-biaya produksi. Pendapatan ini mencerminkan hasil langsung dari aktivitas penjualan dalam suatu usaha. Besarnya pendapatan kotor ditentukan oleh dua faktor utama, yaitu harga jual per unit dan jumlah produk yang terjual. Dengan demikian, peningkatan pendapatan dapat dilakukan dengan cara meningkatkan

volume penjualan, menaikkan harga, atau mengkombinasikan keduanya. Namun demikian, pendapatan kotor belum dapat menggambarkan kondisi keuntungan usaha secara sebenarnya, karena belum memperhitungkan biaya yang dikeluarkan.

Keuntungan

Keuntungan merupakan selisih antara pendapatan kotor dengan modal total yang dikeluarkan dalam proses produksi. Keuntungan menunjukkan hasil bersih dari suatu kegiatan usaha dan menjadi indikator utama dalam menilai keberhasilan usaha. Jika pendapatan lebih besar daripada biaya, maka usaha tersebut memperoleh keuntungan. Sebaliknya, jika biaya lebih besar daripada pendapatan, maka usaha mengalami kerugian. Dalam kondisi tertentu, ketika pendapatan sama dengan biaya, usaha berada pada titik impas. Keuntungan sangat penting karena menjadi tujuan utama dari kegiatan usaha, sekaligus sebagai dasar dalam pengambilan keputusan untuk pengembangan usaha di masa depan.

RC Ratio

RC Ratio (*Revenue Cost Ratio*) merupakan perbandingan antara pendapatan kotor dengan total biaya yang dikeluarkan dalam usaha. Konsep ini digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi usaha dalam menghasilkan pendapatan dari biaya yang telah dikeluarkan. Nilai RC Ratio memberikan gambaran berapa besar penerimaan yang diperoleh dari setiap satu satuan biaya. Jika nilai RC lebih besar dari satu, maka usaha tersebut dinyatakan menguntungkan. Jika sama dengan satu, usaha berada pada kondisi impas, sedangkan jika kurang dari satu, usaha mengalami kerugian. Dengan demikian, RC Ratio menjadi salah satu alat analisis yang penting dalam menilai kelayakan suatu usaha.

BC Ratio

BC Ratio (*Benefit Cost Ratio*) merupakan perbandingan antara keuntungan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan. Berbeda dengan RC Ratio yang berfokus pada pendapatan, BC Ratio lebih menekankan pada tingkat keuntungan yang dihasilkan dari biaya tersebut. Nilai BC Ratio menunjukkan efisiensi keuntungan suatu usaha. Jika nilai BC lebih besar dari nol, maka usaha menghasilkan keuntungan. Jika sama dengan nol, usaha berada pada titik impas, sedangkan jika kurang dari nol, usaha mengalami kerugian. BC Ratio sangat berguna dalam analisis investasi dan perencanaan usaha karena memberikan gambaran seberapa besar keuntungan relatif terhadap biaya yang telah dikeluarkan.

BEP (*Break Even Point*)

Break Even Point atau titik impas adalah kondisi di mana total pendapatan sama dengan total biaya, sehingga usaha tidak memperoleh keuntungan maupun kerugian. Konsep ini sangat penting dalam perencanaan dan pengambilan keputusan usaha. BEP dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah produksi maupun harga jual. Dalam bentuk jumlah produksi, BEP menunjukkan jumlah minimum produk yang harus dijual agar usaha tidak mengalami kerugian. Sedangkan dalam bentuk harga, BEP menunjukkan harga minimum yang harus ditetapkan agar seluruh biaya dapat tertutupi. Analisis BEP membantu pelaku usaha dalam menentukan target produksi, menetapkan harga jual, serta memahami batas aman dalam menjalankan usaha. Dengan mengetahui titik impas, pelaku usaha dapat mengurangi risiko kerugian dan merencanakan strategi usaha dengan lebih baik.

➤ Contoh Usaha Ayam Broiler (Satuan Ekor)

Diketahui:

Jumlah DOC awal = 1.000 ekor

Tingkat kematian = 5% → ayam hidup = **950 ekor**

Harga jual per ekor = **Rp44.000**

Biaya Tetap (FC):

Kandang + peralatan = Rp20.000.000

Umur ekonomis = 5 tahun

Siklus per tahun = 6

Biaya Variabel (VC):

DOC = Rp7.000.000

Pakan = Rp20.000.000

Obat = Rp1.000.000

Tenaga kerja = Rp2.000.000

Listrik = Rp500.000

Perhitungan

a. Modal Tetap (FC)

a) Rumus:

b) $FC = \text{Investasi} / (\text{Umur} \times \text{Siklus})$

c) $FC = 20.000.000 / (5 \times 6) = 666.667$

d) Jadi Modal tetap = Rp666.667

b. Modal Variabel (VC)

a) Rumus:

b) $VC = \text{Jumlah biaya variabel}$

c) $VC = 7.000.000 + 20.000.000 + 1.000.000 + 2.000.000 + 500.000$
 $= 30.500.000$

d) Jadi Modal variabel = Rp30.500.000

c. Modal Total (TC)

a) Rumus:

b) $TC = FC + VC$

- c) $TC = 666.667 + 30.500.000 = 31.166.667$
 d) Modal total = Rp31.166.667
- d. Pendapatan Kotor (TR)
- a) Rumus:
 b) $TR = \text{jumlah produksi} \times \text{harga satuan produksi}$
 c) $TR = 950 \times 44.000 = 41.800.000$
 d) Jadi Pendapatan kotor = Rp41.800.000
- e. Keuntungan (π)
- a) Rumus:
 b) $\pi = TR - TC$
 c) $\pi = 41.800.000 - 31.166.667 = 10.633.333$
 d) Jadi Keuntungan = Rp10.633.333
- f. RC Ratio
- a) Rumus:
 b) $RC = TR / TC$
 c) $RC = 41.800.000 / 31.166.667 = 1,34$
 d) Jadi $RC = 1,34 \rightarrow$ Layak karena mempunyai nilai > 1 , artinya setiap keluaran Rp 1.000 menghasilkan Rp 1.340
- g. BC Ratio
- a) Rumus:
 b) $BC = \pi / TC$
 c) $BC = 10.633.333 / 31.166.667 = 0,34$
 d) $BC = 0,34 \rightarrow$ Menguntungkan, karena setiap modal Rp 1.000 memperoleh keuntungan sebanyak Rp 340
- h. BEP (*Break Even Point* – berbasis VC)
- a) VC per ekor
 Rumus:
 $BEP \text{ VC unit} = VC / \text{JUMLAH UNIT PRODUKSI}$
 $BEP \text{ CV unit} = 30.500.000 / 950 = 32.105/\text{ekor}$
- b) Contribution Margin (selisih harga jual per unit – BEP VC unit)

Rumus:

$$CM = P - \text{BEP VC unit}$$

$$CM = 44.000 - 32.105 = 11.895/\text{ekor}$$

c) BEP Produksi (ekor)

Rumus:

$$\text{BEP } Q = FC / (P - \text{VC unit})$$

$$\text{BEP } Q = 666.667 / 11.895 \approx 56 \text{ ekor}$$

Jadi BEP produksi = 56 ekor, agar tidak merugi minimal harus memelihara 56 ekor

d) BEP Penjualan (Rp)

Rumus:

$$\text{BEP } Rp = FC / (CM / P)$$

$$\text{BEP } Rp = 666.667 / (11.895 / 44.000) \approx 2.469.137$$

Jadi BEP Penjualan = Rp2,47 juta, artinya agar tidak merugi harus menjual senilai Rp 2.47 jt

e) BEP Harga per ekor

Rumus:

$$\text{BEP } P = \text{VC unit} + (FC / Q)$$

$$\text{BEP } P = 32.105 + (666.667 / 950) = 32.105 + 702 = 32.807/\text{ekor}$$

Jadi Harga minimal = Rp32.807/ekor

Kesimpulan

Produksi aktual: 950 ekor

BEP: 56 ekor

Usaha sangat menguntungkan dan aman, karena:

$RC > 1$

BC positif

Produksi jauh di atas BEP

BAB V

Manajemen Produksi dan Bisnis Ruminansia Besar

Indonesia menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan susu nasional, terutama karena konsumsi susu per kapita yang tercatat sebagai yang terendah di Asia Tenggara. Populasi sapi perah pada tahun 2023 mencapai 513.557 ekor. Sementara itu, industri pengolahan susu (IPS) di Indonesia pada tahun yang sama membutuhkan total susu sebanyak 3,98 juta ton. Dari jumlah tersebut, produksi dalam negeri hanya mampu menyumbang sekitar 21%, sementara 79% sisanya harus diimpor (Kementerian Pertanian, 2023). Ketergantungan yang tinggi pada impor susu mencerminkan kesenjangan yang signifikan antara permintaan yang terus meningkat sekitar 6% per tahun dengan kenaikan produksi yang hanya sekitar 1% per tahun.

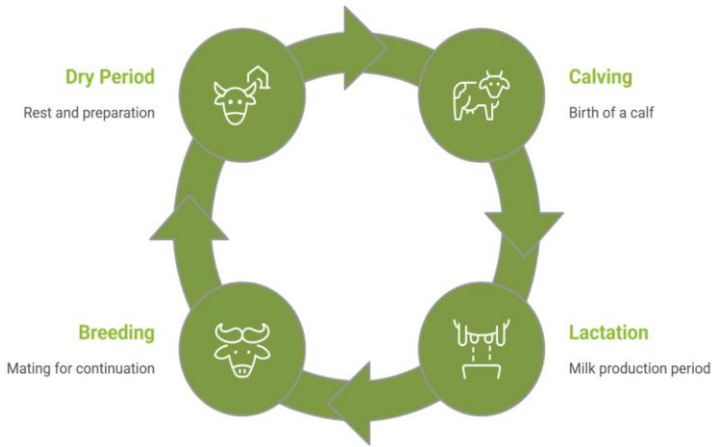
Usaha sapi perah merupakan usaha agribisnis yang memberikan pendapatan harian melalui produksi susu segar serta menghasilkan pedet sebagai hasil dari keberhasilan reproduksi ternak. Target *one calf per year* atau satu pedet per tahun menjadi indikator penting keberhasilan reproduksi pada usaha sapi perah. Selain itu, jumlah dan kualitas susu yang dihasilkan sangat menentukan nilai ekonomi yang diterima peternak. Oleh karena itu, keberhasilan usaha sapi perah sangat ditentukan oleh manajemen reproduksi dan manajemen produksi yang baik. Keberhasilan reproduksi ternak sangat

bergantung pada kemampuan peternak dalam mengelola perkawinan dan kebuntingan, sedangkan kesalahan dalam prosedur pemerahan dan penanganan susu dapat menyebabkan kontaminasi mikroba, penurunan kualitas susu, serta meningkatkan risiko mastitis yang berdampak pada penurunan produksi dan penolakan susu oleh koperasi atau industri pengolahan susu (IPS).

Pedet yang dihasilkan dari usaha sapi perah terdiri atas pedet betina dan pedet jantan. Pedet betina umumnya dipelihara sebagai calon induk pengganti, sedangkan pedet jantan tidak dimanfaatkan untuk produksi susu sehingga sering kali kurang dimanfaatkan secara optimal oleh peternak. Padahal, pedet jantan sapi perah memiliki potensi untuk dibesarkan dan digemukkan sebagai sapi potong sehingga dapat memberikan tambahan pendapatan. Namun, pengetahuan mengenai teknik pemeliharaan dan pemberian pakan yang tepat masih terbatas. Oleh karena itu, melalui kegiatan bekal keterampilan ini peserta diharapkan memperoleh pengetahuan dan keterampilan dasar dalam pembesaran pedet jantan sapi perah sebagai salah satu peluang usaha.

➤ **Manajemen Sapi Perah**

Siklus produksi sapi perah terdiri dari empat tahap utama, yaitu beranak (*calving*), laktasi (*lactation*), perkawinan (*breeding*), dan masa kering (*dry period*). Pengelolaan yang baik pada setiap tahap sangat penting untuk mencapai target 1 ekor sapi beranak setiap tahun dan menjaga produksi susu tetap optimal.



Gambar 1. Siklus Produksi Sapi Perah (sumber: [https://www.cattlytics.com /blog/dairy-cow-milk-production/](https://www.cattlytics.com/blog/dairy-cow-milk-production/)).

Beranak (*Calving*)

Siklus produksi sapi perah dimulai ketika sapi melahirkan pedet. Peristiwa ini memicu perubahan hormon yang merangsang kelenjar ambing mulai memproduksi susu. Susu pertama yang dihasilkan disebut kolostrum, yaitu susu yang sangat kaya antibodi dan sangat penting untuk meningkatkan kekebalan tubuh pedet yang baru lahir. Pada tahap ini terdapat dua hal yang sangat penting:

- a. Pedet harus segera mendapatkan kolostrum dalam 1–2 jam setelah lahir.
- b. Induk harus dipastikan sehat dan bebas dari gangguan pasca melahirkan, seperti retensio plasenta atau infeksi.

Bagi peternak, tahap beranak menandai dimulainya periode produksi susu, sehingga manajemen kelahiran sangat menentukan keberhasilan produksi pada periode laktasi berikutnya.

Laktasi (*Lactation*)

Setelah beranak, sapi memasuki fase laktasi, yaitu periode produksi susu. Pada umumnya sapi perah menghasilkan susu selama sekitar 305 hari laktasi. Produksi susu akan meningkat cepat setelah melahirkan dan biasanya mencapai puncak produksi pada hari ke-40 sampai ke-60 setelah beranak. Selama periode ini beberapa faktor sangat menentukan produksi susu, yaitu:

- a. kualitas dan jumlah pakan
- b. kesehatan sapi
- c. kebersihan pemerahan
- d. frekuensi pemerahan
- e. faktor genetik (bangsa sapi perah memiliki potensi produksi susu yang berbeda).

Manajemen yang baik pada fase laktasi bertujuan agar sapi dapat mencapai puncak produksi yang optimal tanpa mengalami gangguan kesehatan, seperti mastitis atau gangguan metabolisme.

Perkawinan/Inseminasi (*Breeding*)

Perkawinan atau inseminasi buatan (IB) dilakukan saat sapi masih berada pada periode laktasi. Agar tercapai target 1 tahun 1 kali beranak, sapi harus berhasil bunting sekitar 60–90 hari setelah melahirkan. Hal ini penting karena:

- a. Lama kebuntingan sapi sekitar 280 hari (± 9 bulan)
- b. jika IB terlambat, maka jarak beranak menjadi lebih panjang
- c. Jarak beranak yang terlalu lama akan menurunkan produktivitas susu sepanjang hidup sapi

Oleh karena itu, peternak harus mampu:

- a. Mendeteksi tanda birahi
- b. Melakukan IB pada waktu yang tepat

Ketepatan manajemen reproduksi sangat menentukan efisiensi produksi susu dan keberlanjutan usaha sapi perah.

Masa Kering (*Dry Period*)

Tahap terakhir dalam siklus produksi sapi perah adalah masa kering, yaitu periode ketika sapi tidak diperah lagi. Masa kering biasanya berlangsung selama 45–60 hari sebelum melahirkan berikutnya. Tujuan masa kering adalah:

- a. Memberi kesempatan jaringan ambing untuk beristirahat dan beregenerasi
- b. Mempersiapkan tubuh sapi untuk laktasi berikutnya
- c. Mendukung pertumbuhan janin pada kebuntingan akhir

Perawatan yang baik pada masa kering sangat berpengaruh terhadap produksi susu pada periode laktasi berikutnya.

➤ Manajemen Pemerahan yang Bersih

Mutu dan keamanan susu berkaitan erat dengan implementasi *Good Dairy Farming Practices* (GDFP), yaitu pedoman standar dalam melaksanakan praktik pemeliharaan sapi perah yang baik, meliputi aspek pembibitan dan reproduksi, pemberian pakan dan minum, manajemen pengelolaan, kandang dan peralatan, kesejahteraan ternak, kesehatan ternak, kebersihan pemerahan, dan aspek sosial ekonomi. Implementasi GDFP masih kurang diperhatikan di kalangan peternak skala kecil. Padahal penerapan GDFP dapat meningkatkan kualitas susu, mengurangi risiko penyakit, dan memaksimalkan produktivitas ternak. Semakin tinggi nilai GDFP maka akan semakin tinggi pula pendapatan karena semakin tinggi kualitas susu, semakin tinggi harga yang dibayar oleh IPS (Mardhatilla *et al.*, 2022). Peternak dengan pendapatan lebih tinggi cenderung lebih

memperhatikan praktik pemerahan yang baik, yang berdampak pada kualitas susu (Xulu *et al.*, 2023).

Pemerahan dapat dilakukan secara manual, maupun dengan mesin perah. Secara umum, tahapan pelaksanaan pemerahan terdiri dari prapemerahan, pemerahan, dan pasca pemerahan (FAO and IDF, 2011).

Pra Pemerahan

Identifikasi sapi perah laktasi yang membutuhkan pemerahan khusus;

- a. Menyiapkan ambung dan puting, dengan membersihkan dan menstimulasi menggunakan air hangat dan kain, berikan stimulasi pijatan yang lembut;
- b. Gunakan pelumas (*teat lubricant*) untuk mencegah gesekan antara tangan pemerah dengan kulit puting saat pemerahan;
- c. Lakukan pengeluaran air susu yang pertama;
- d. Dilanjutkan dengan pelaksanaan *teat dipping* (pencelupan puting) yang diikuti dengan pengeringan puting.
- e. Pemerahan dimulai dan diselesaikan dengan cepat.

Pemerahan

- a. Pemerahan dilakukan secara teratur dengan menerapkan teknik pemerahan yang konsisten (tidak berganti-ganti petugas pemerah);
- b. Pisahkan hasil pemerahan susu yang berasal dari sapi yang sakit dan dalam masa pengobatan, serta tidak membuangnya di sembarang tempat;
- c. Memastikan peralatan pemerahan dipasang dan dipelihara dengan benar;
- d. Menjamin lingkungan kandang selalu bersih;
- e. Menjamin tempat pemerahan tetap dalam keadaan bersih;
- f. Menjamin pemerah mengikuti aturan dasar kebersihan seperti mencuci tangan dengan sabun dan air bersih,

- menggunakan APD (masker jika batuk, menggunakan sepatu *boot*, berpakaian);
- g. Menjamin peralatan pemerahan dibersihkan dan didisinfeksi setiap setelah pemerah.

Pasca Pemerahan

- a. Melakukan *teat dipping* (celup puting);
- b. Memastikan susu didinginkan atau diangkut ke pos penampungan susu sesegara mungkin;
- c. Memastikan bahwa tempat penyimpanan susu bersih, kering dan tertutup;
- d. Memastikan peralatan penampungan dapat menampung susu dengan baik;
- e. Memastikan peralatan penampungan susu dibersihkan dan disanitasi setiap setelah menampung susu.

Faktor yang harus diperhatikan dalam menangani susu setelah pemerahan yaitu suhu, pH, waktu pengiriman, kondisi tempat penyimpanan susu dan sanitasi peralatan yang digunakan untuk menyimpan susu. Setelah pemerahan, sebaiknya susu segera didinginkan (suhu 4°C) agar mikroba tidak dapat tumbuh dan berkembang biak.

➤ Kualitas Susu Sapi

Standar keamanan susu sapi segar di Indonesia mengacu pada SNI 3141.1:2011, meliputi standar kualitas fisik, kimia dan mikrobiologis. Umumnya, susu sapi segar yang dihasilkan oleh peternak skala kecil memiliki jumlah bakteri yang jauh melebihi standar dengan batas maksimum pada 1 juta CFU/mL. Secara alami, susu sapi mengandung air (87%), makronutrien termasuk laktosa (4,8%), lemak (3,5%), dan protein (3,2%) serta mikronutrien yang terdiri dari garam dan mineral (*O'Callaghan et al*, 2018). Variasi dari komposisi susu dipengaruhi oleh faktor

genetik, musim, fase laktasi, penyakit, dan pakan. Perubahan dalam komposisi dan sifat susu dapat mengurangi nilai gizinya, terutama jika terkontaminasi oleh antibiotik dan pestisida (Renhe *et al.*, 2018). Sedangkan kontaminasi bakteri dipengaruhi langsung oleh kondisi sanitasi, kebersihan lingkungan, peralatan pemerahan, serta faktor terkait penanganan, penyimpanan, pendinginan, dan pengolahan susu (Perin *et al.*, 2018).

Penilaian jumlah bakteri di dalam susu segar penting untuk memastikan kualitas susu dan kebersihan proses produksi, serta untuk mencegah potensi risiko kesehatan yang ditimbulkan oleh kontaminasi bakteri. Bakteri *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, dan *Staphylococcus aureus* teridentifikasi dan ditemukan dominan mencemari susu sapi segar yang diproduksi peternakan skala kecil (Radiati *et al.*, 2014; Yuliati *et al.*, 2015; Rachmawati *et al.*, 2017; Prahesti *et al.*, 2018; Wahyuningsih *et al.*, 2022; Utami *et al.*, 2024). Konsumsi susu sapi segar dengan kualitas mikrobiologis yang rendah akan meningkatkan risiko penyakit bawaan susu seperti Kejadian Luar Biasa (KLB) Keracunan Pangan (KP) dengan gejala diare berair, sakit perut, mual, muntah dan demam (Apriliansyah *et al.*, 2022). Informasi ini menunjukkan bahwa kualitas susu sapi segar penting untuk diperhatikan.

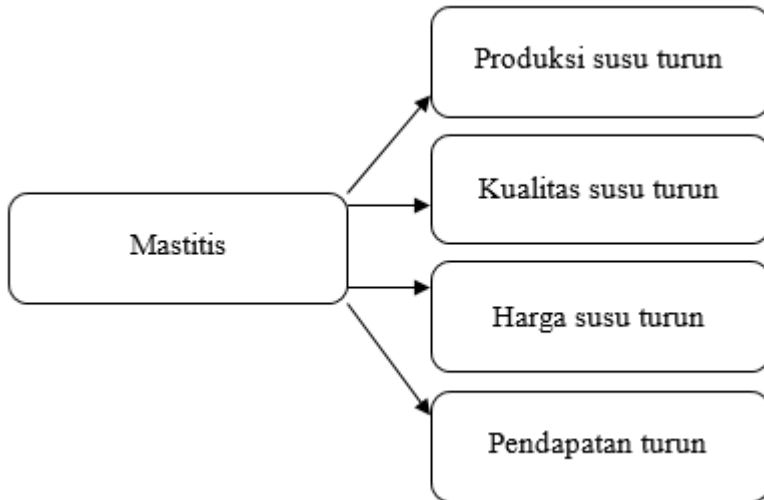
➤ **Penyakit Mastitis dan Dampaknya Terhadap Usaha**

Sebagian besar kasus mastitis subklinis pada sapi perah di Indonesia disebabkan oleh bakteri *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* (91,5%), sedangkan sekitar 8,5% lainnya disebabkan oleh *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, dan bakteri *Coliform*. Mastitis menyebabkan kerugian ekonomi bagi peternak karena dapat menurunkan produksi susu 9–45,5% per

kuartir per hari, menurunkan kualitas susu hingga terjadi penolakan susu sebesar 30–40%, serta meningkatkan biaya pengobatan dan risiko pengafkiran ternak lebih awal. Upaya pengendalian mastitis di tingkat peternak dapat dilakukan melalui:

- a. Deteksi dini mastitis subklinis dengan pemeriksaan berkala menggunakan metode tidak langsung (misalnya uji mastitis);
- b. *Teat dipping* setelah pemerahan untuk mencegah infeksi bakteri;
- c. Penerapan sanitasi dan higiene pemerahan yang baik.

Susu yang berasal dari ambing yang terinfeksi mastitis mengalami perubahan komposisi karena mengandung bakteri patogen penyebab mastitis. Infeksi ini menyebabkan perubahan sifat fisikokimia susu serta peningkatan jumlah sel somatis (*Somatic Cell Count*/SCC) di dalam susu. Mastitis subklinis umumnya tidak menunjukkan gejala visual pada ambing maupun susu, sehingga sering tidak disadari oleh peternak. Susu dari sapi yang terinfeksi masih dapat dijual, namun dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas susu, produksi, dan pendapatan peternak (Gambar 2).



Gambar 2. Dampak Mastitis terhadap Usaha Sapi Perah.

Metode standar untuk mendeteksi mastitis subklinis adalah penghitungan jumlah sel somatis (SCC). Namun di tingkat peternak, metode yang lebih praktis dan cepat digunakan adalah *California Mastitis Test* (CMT) dan *Electrical conductivity* (EC). Pemeriksaan mastitis sebaiknya dilakukan secara rutin untuk mendeteksi dini mastitis, memperbaiki manajemen kebersihan kandang dan pemerahan, serta mencegah penyebaran infeksi antar sapi.

a. *California mastitis test* (CMT)

CMT merupakan metode pemeriksaan tidak langsung untuk mendeteksi mastitis subklinis berdasarkan tingkat kekentalan susu setelah dicampur dengan reagen CMT. Semakin kental campuran susu dan reagen, semakin tinggi kemungkinan terjadi infeksi pada ambing (Gambar 3).



(a)

(b)

(c)

Gambar 3. Hasil CMT dari sampel susu. (a) negatif mastitis subklinis, (b) mastitis subklinis tingkat 1, (c) mastitis subklinis tingkat 2.

Langkah pengujian:

- Ambil sekitar 2 mL sampel susu dari masing-masing puting;
- Masukkan ke dalam paddle CMT;
- Tambahkan sekitar 3 mL reagen CMT;
- Goyangkan paddle secara horizontal selama 10–15 detik;
- Amati perubahan kekentalan campuran susu dan reagen, seperti pada Tabel 13.

Tabel 13. Interpretasi Hasil CMT

Reaksi	Deskripsi
-	Larutan antara susu dan reagen tidak mengalami perubahan dan dapat digoyang dengan mudah
+	Larutan antara susu dan reagen CMT terbentuk mukus namun masih bisa digoyang
++	Pergerakan larutan susu dan reagen CMT lambat, formasi mukus dapat dilihat, larutan mulai agak mengental

Reaksi	Deskripsi
+++	Larutan membentuk jel, terbentuk mukus yang tebal, larutan sulit untuk digoyang

b. *Electrical conductivity* (EC)

Pada sapi yang mengalami mastitis terjadi peradangan pada jaringan ambing yang menyebabkan kerusakan tight junction antar sel epitel alveolus kelenjar susu, gangguan sistem pompa ion, serta peningkatan permeabilitas kapiler darah. Kondisi ini mengganggu penghalang darah–susu sehingga terjadi perubahan komposisi mineral dalam susu, yaitu peningkatan natrium (Na^+) dan klorida (Cl^-) serta penurunan kalium (K^+) dan laktosa. Perubahan konsentrasi ion tersebut menyebabkan daya hantar listrik susu meningkat. Oleh karena itu, pengukuran *Electrical conductivity* (EC) dapat digunakan sebagai metode deteksi mastitis, terutama mastitis subklinis yang tidak menunjukkan gejala secara visual (Fahmid et al., 2016).



Gambar 4. Contoh Alat *Electrical conductivity*.

Prosedur identifikasi mastitis subklinis dengan menggunakan EC:

- a) Konduktivitas listrik dalam susu diukur dari setiap kuartir pada setiap pemerahan selama interval 2 detik. Satuan pengukuran dinyatakan dalam miliSie mens (mS).
- b) Peralatan dikalibrasi setiap bulan (Norberg et al., 2004). Pada sistem pemerahan otomatis, disarankan untuk menggunakan sistem berbasis sensor otomatis tambahan.
- c) Saat digunakan, lakukan kalibrasi alat pengukur EC setiap setelah selesai pengukuran. Gunakan larutan 0.1M KCl untuk kalibrasi pengukur konduktivitas listrik.
- d) Pada saat menggunakan EC setiap sampel susu segar diukur satu per satu, yaitu dengan mencuci sensor elektrokimia dengan aquades setelah setiap pengukuran
- e) Pembacaan pada alat dan penetapan tingkat infeksi mastitis, mengacu pada indikator berikut:

Tabel 14. Interpretasi nilai EC

Nilai EC (mS/cm)	Status kesehatan ambing
$\leq 5,48$	Ambing sehat/tidak terinfeksi
$\pm 6,3$	Indikasi mastitis subklinis
$\geq 8,5$	Mastitis klinis

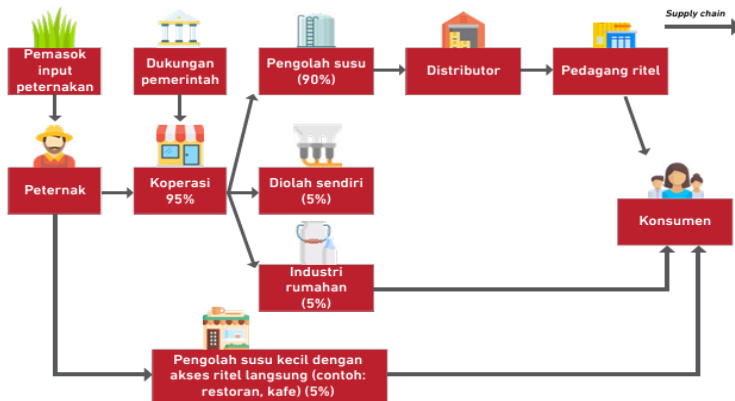
Nilai EC yang meningkat menunjukkan adanya kemungkinan mastitis sehingga perlu dilakukan pemeriksaan lanjutan dan penanganan yang tepat.

- f) Buat rekording kesehatan ambing dengan mencatat hasil pengukuran EC pada setiap pemerahan, sehingga informasi tentang status kesehatan ambing diperoleh setiap hari.

➤ Sistem Agribisnis Sapi Perah

Rantai Pasok Susu Sapi

Rantai produksi susu sapi segar di Indonesia melibatkan peternak, koperasi, Industri Pengolahan Susu (IPS), dan konsumen. Koperasi memegang peran strategis dalam sistem agroindustri sapi perah karena mayoritas peternak memasarkan susu melalui koperasi, memberikan kepastian pemasaran bagi peternak serta pasokan bagi IPS (Daud *et al.*, 2015).



Gambar 5. Rantai Pasok Susu di Indonesia Melibatkan antar Berbagai Pemangku Kepentingan
(Sumber: Budiman *et al.*, 2022).

Pemasaran susu lebih dari 90% dikelola oleh koperasi dan Gabungan Koperasi Susu Indonesia (GKSI), di mana GKSI mewakili peternak dan koperasi primer, serta IPS sebagai pelaku utama (Daud *et al.*, 2015). Koperasi berfungsi untuk meningkatkan kesejahteraan peternak dan bernegosiasi dengan IPS, tetapi ketergantungan pada IPS dapat menyebabkan ketidakseimbangan tawar-menawar yang mengarah ke monopsoni. Peternak kecil menghadapi risiko yang memengaruhi kualitas dan kuantitas susu. IPS membantu dengan membina peternak dan menyediakan fasilitas melalui koperasi.

Susu kemudian diuji, termasuk uji alkohol, berat jenis, lemak, protein, reduktase, dan TPC untuk penetapan harga (Utami *et al.*, 2014).

Struktur Populasi Sapi Perah dalam Usaha

Jumlah dan komposisi populasi sapi perah yang dipelihara perlu diperhatikan untuk menjaga keberlanjutan produksi dan stabilitas pendapatan usaha. Pengaturan struktur populasi bertujuan menyeimbangkan ternak yang sedang menghasilkan susu dengan ternak yang belum atau tidak sedang berproduksi. Secara umum komposisi populasi yang dianjurkan adalah:

- a. Sapi laktasi (produksi) : $\pm 60\%$
- b. Sapi tidak laktasi (masa kering, bunting, dara, dan pedet) : $\pm 40\%$

Dengan komposisi tersebut, setiap 1 ekor sapi laktasi umumnya diikuti sekitar 0,4 unit ternak (UT) *non-produktif* yang tetap harus dipelihara sebagai bagian dari siklus produksi. Jika proporsi sapi laktasi terlalu tinggi, maka pada periode berikutnya produksi susu dapat menurun secara bersamaan sehingga arus kas usaha menjadi tidak stabil. Sebaliknya, jika jumlah sapi laktasi terlalu sedikit, produksi susu menjadi rendah sementara biaya pemeliharaan tetap berjalan, sehingga biaya produksi per liter susu menjadi lebih tinggi. Oleh karena itu, pengelolaan struktur populasi yang seimbang penting untuk menjaga kontinuitas produksi susu dan profitabilitas usaha sapi perah.

➤ Manajemen Pembesaran Pedet Jantan 0-8 Bulan

Pertumbuhan sapi muda tidak berlangsung secara konstan. Ada beberapa tahap perkembangan tubuh yang berbeda. Pada awal kehidupan, bagian kepala dan dada berkembang lebih cepat,

kemudian diikuti oleh tubuh bagian belakang. Memahami tahapan ini penting agar peternak dapat memberikan pakan dan manajemen yang sesuai dengan umur ternak. Dalam usaha sapi perah rakyat, pedet jantan sering dianggap kurang bernilai. Namun jika dipelihara dengan baik sampai umur 6–8 bulan, pedet jantan dapat menjadi sumber pendapatan tambahan melalui usaha pembesaran sapi bakalan.

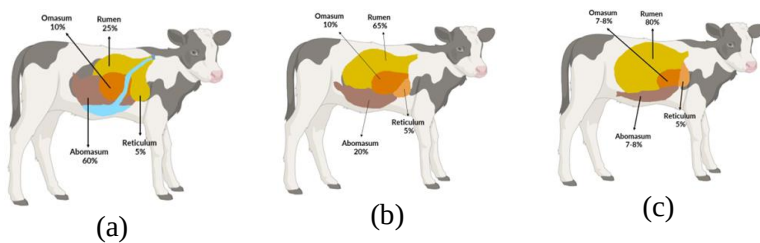
Pedet merupakan fase paling kritis dalam kehidupan sapi. Pertumbuhan yang terjadi pada masa ini menentukan performa ternak pada masa dewasa. Pada umur 0–8 bulan terjadi perkembangan organ pencernaan, pertumbuhan tulang, dan pembentukan otot awal. Oleh karena itu, manajemen pakan, kesehatan, dan lingkungan pada periode ini harus dilakukan dengan baik.



Gambar 6. Ilustrasi Pertumbuhan Pedet Jantan dan Strategi Optimalisasi Pertumbuhan Pedet.

Perkembangan organ pencernaan pada pedet terjadi secara bertahap selama masa pertumbuhan awal. Pada periode setelah kelahiran hingga beberapa bulan pertama kehidupan, sistem pencernaan pedet masih belum berkembang sempurna

sehingga pedet sangat sensitif terhadap kesalahan pemberian pakan dan kondisi lingkungan yang kurang bersih. Oleh karena itu, manajemen pemeliharaan pedet pada fase ini perlu difokuskan pada pencegahan gangguan pencernaan, terutama diare, serta pengaturan transisi dari pakan cair ke pakan padat secara bertahap. Kesalahan manajemen pada fase pedet sering menyebabkan pertumbuhan terhambat dan meningkatkan risiko penyakit.



Gambar 7. Perkembangan Lambung Sapi pada Berbagai Umur.
(A) Umur Satu Minggu, (B) Umur 3-4 Bulan, (C) Sapi Dewasa.

Sapi merupakan hewan ruminansia yang memiliki empat bagian lambung, yaitu rumen, retikulum, omasum, dan abomasum (Gambar 7). Setiap bagian memiliki karakteristik dan fungsi yang spesifik dalam membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi bagi ternak.

- Rumen berfungsi sebagai tempat fermentasi dan pencernaan pakan berserat.
- Retikulum berperan sebagai penyaring yang memisahkan partikel pakan; partikel kecil akan diteruskan ke bagian saluran pencernaan berikutnya, sedangkan partikel besar dikembalikan ke rumen untuk dicerna lebih lanjut.
- Omasum berfungsi menyerap air dan beberapa zat dari bahan pakan yang telah dicerna.

- d. Abomasum merupakan lambung sejati yang mencerna protein melalui proses pencernaan asam dan memiliki fungsi yang mirip dengan lambung pada manusia.

Pada saat lahir, sistem pencernaan pedet belum berkembang sempurna. Pada fase awal kehidupan, bagian lambung yang paling aktif adalah abomasum, yang berfungsi mencerna susu seperti pada hewan ber lambung tunggal, sedangkan rumen masih belum berkembang optimal. Perkembangan rumen terjadi secara bertahap seiring dengan pertumbuhan pedet dan perubahan jenis pakan yang dikonsumsi. Selama pedet hanya mengonsumsi pakan cair seperti susu, perkembangan rumen relatif lambat. Sebaliknya, ketika pedet mulai mengonsumsi pakan padat seperti pakan *starter*, proses fermentasi oleh mikroorganisme rumen mulai berlangsung dan merangsang perkembangan rumen. Oleh karena itu, dalam pemeliharaan pedet diperlukan transisi pakan secara bertahap dari pakan cair ke pakan padat. Proses ini penting untuk mendukung perkembangan rumen sehingga pedet mampu memanfaatkan pakan berserat secara optimal setelah masa penyapihan.

Implikasi praktis yang perlu diketahui oleh peserta sebagai peternak diantaranya pedet harus mendapat kolostrum cukup, mulai belajar makan pakan padat, serta harus terhindar dari penyakit diare. Tabel 15 menyajikan secara ringkas mengenai manajemen pedet jantan.

Tabel 15. Manajemen Pakan Pedet Jantan Umur 0–8 Bulan dan Risiko Jika Manajemen Tidak Tepat

Umur pedet	Jenis pakan utama	Prinsip pemberian pakan	Tujuan manajemen	Risiko jika manajemen tidak tepat
0–3 hari	Kolostrum	Diberikan sekitar 10% dari bobot badan. Minimal 2 liter dalam 2–3 jam pertama setelah lahir dan tambahan 2 liter dalam 6 jam berikutnya.	Memberikan imunitas pasif dan meningkatkan ketahanan pedet terhadap penyakit pada awal kehidupan.	Pedet tidak memperoleh antibodi yang cukup sehingga lebih rentan terhadap penyakit, terutama diare dan infeksi pada masa awal kehidupan.
3 hari – ± 2 bulan (pra-sapih)	Susu induk	Pedet mengonsumsi sekitar 8 liter susu per hari yang diberikan beberapa kali. Peralatan minum harus bersih.	Mendukung pertumbuhan awal serta menjaga kesehatan sistem pencernaan pedet.	Gangguan pencernaan seperti diare serta pertumbuhan pedet yang terhambat.
Awal pasca-sapih	Pakan <i>starter</i>	Pakan <i>starter</i> diberikan untuk membantu adaptasi dari pakan cair ke pakan padat.	Mengurangi stres nutrisi saat penyapihan dan merangsang adaptasi sistem pencernaan.	Stres penyapihan, penurunan konsumsi pakan, serta penurunan pertumbuhan.

Umur pedet	Jenis pakan utama	Prinsip pemberian pakan	Tujuan manajemen	Risiko jika manajemen tidak tepat
±1 bulan setelah sapih	Pakan <i>starter</i> (lanjutan)	Pakan <i>starter</i> tetap diberikan sebelum beralih ke pakan <i>grower</i> .	Memberikan waktu adaptasi sistem pencernaan terhadap pakan padat.	Adaptasi pakan tidak optimal sehingga dapat menurunkan performa pertumbuhan.
>4–8 bulan	Pakan <i>grower</i> (<i>Total Mixed Ration</i> /TMR)	Ransum mengandung serat lebih tinggi dan diberikan secara bertahap setelah periode pakan <i>starter</i> .	Mendukung pertumbuhan otot dan mencapai target penambahan bobot badan.	Penurunan pertumbuhan atau gangguan kesehatan seperti kembung jika perubahan pakan terlalu cepat.

Sumber: Utami (2025)

Pada periode awal kehidupan, pedet belum memiliki sistem kekebalan tubuh yang berkembang sempurna. Kekebalan awal diperoleh secara pasif dari kolostrum. Namun terdapat periode yang disebut kesenjangan imunitas (*immunity gap*) pada umur sekitar 2 - 6 minggu, ketika kekebalan pasif mulai menurun sementara kekebalan aktif belum terbentuk sepenuhnya. Pada periode ini pedet sangat rentan terhadap penyakit, termasuk gangguan pencernaan seperti diare. Pemberian kolostrum harus dilakukan dengan manajemen yang tepat, yaitu:

- a. Kolostrum diberikan sebanyak $\pm 10\%$ dari bobot badan pedet.
- b. Pemberian pertama dilakukan dalam waktu maksimal 2 jam setelah kelahiran.
- c. Pedet menerima minimal 2 liter kolostrum pada 2–3 jam pertama.
- d. Tambahan 2 liter kolostrum diberikan dalam 6 jam berikutnya, sehingga total minimal 4 liter dalam 8 jam pertama kehidupan.
- e. Susu induk tetap diberikan selama minimal tiga hari setelah kelahiran.

Kolostrum yang diberikan harus berasal dari induk yang sehat dan memiliki kualitas baik, yang ditandai dengan konsistensi kental dan berwarna kekuningan. Selain nutrisi awal, kondisi lingkungan juga memengaruhi kesehatan pedet. Fasilitas kandang dan sistem pemeliharaan yang baik dapat meningkatkan kesehatan serta kesejahteraan pedet selama periode pemeliharaan. Beberapa prinsip manajemen kandang yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Pedet dipelihara secara individu pada periode awal kehidupan untuk memudahkan pengawasan kesehatan, selanjutnya tempatkan pedet secara berkelompok sesuai dengan umur.
- b. Kandang harus menyediakan alas tidur yang bersih, kering dan cukup.
- c. Lingkungan kandang harus bebas dari angin langsung tetapi tetap memiliki sirkulasi udara segar.
- d. Pedet tidak sebaiknya sering dipindahkan kandang atau dipindahkan ke peternakan lain pada usia sangat muda.
- e. Jika pemindahan diperlukan, sebaiknya dilakukan pada usia 4–5 minggu, bukan pada usia 2–3 minggu.



Gambar 8. Contoh Kandang Pedet yang Baik.

Pengelolaan lingkungan yang baik dapat menurunkan kejadian penyakit pencernaan dan pernapasan pada pedet. Pada periode pasca-sapih, pedet diharapkan mencapai pertambahan bobot badan sekitar 0,9–1 kg/hari, dengan pakan dan air tersedia secara *ad libitum*.

BAB VI

Manajemen Produksi dan Bisnis Ruminansia Kecil

Ruminansia kecil merupakan salah satu komoditas peternakan yang memiliki peran penting dalam penyediaan sumber protein hewani bagi masyarakat. Ternak ruminansia kecil diantaranya adalah kambing dan domba memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan ternak ruminansia besar (sapi dan kerbau), antara lain karena ukuran tubuh yang relatif lebih kecil, kemampuan adaptasi yang lebih baik, serta kebutuhan modal usaha yang lebih kecil dibandingkan dengan ruminansia besar sehingga ternak kambing dan domba lebih cocok dikembangkan pada sistem peternakan rakyat.

Di Indonesia, ternak ruminansia kecil pada umumnya dipelihara oleh peternak skala kecil sebagai usaha sampingan. Sistem pemeliharaan yang relatif mudah, kemampuan reproduksi yang tinggi serta siklus produksi yang relatif cepat menjadikan ruminansia kecil sebagai komoditas yang potensial untuk meningkatkan pendapatan rumah tangga peternak. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, populasi kambing dan domba menunjukkan tren peningkatan dalam beberapa tahun terakhir seiring dengan meningkatnya permintaan masyarakat terhadap produk ternak ruminansia kecil. Permintaan tersebut tidak hanya berdasarkan kebutuhan konsumsi daging, namun juga dari berbagai sektor usaha seperti industri kuliner, aqiqah serta kebutuhan hewan

kurban pada perayaan keagamaan. Kondisi ini menunjukkan bahwa usaha ternak ruminansia kecil memiliki peluang bisnis yang cukup besar untuk dikembangkan. Meskipun demikian, tingkat produktivitas ternak kambing dan domba pada peternakan rakyat masih relatif rendah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan bibit yang berkualitas, manajemen pakan yang belum optimal, sistem perkandangan yang belum memadai dan rendahnya penerapan manajemen kesehatan ternak yang baik. Manajemen produksi ruminansia kecil mencakup berbagai aspek penting seperti pemilihan bibit unggul, pengelolaan pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak, manajemen perkandangan serta manajemen kesehatan ternak. Penerapan manajemen produksi yang tepat tidak hanya berpengaruh terhadap peningkatan performa, tetapi juga menentukan keberhasilan usaha peternakan secara ekonomi.

Pada konsep agribisnis peternakan, usaha ternak kambing dan domba tidak lagi dipandang sebagai kegiatan produksi ternak saja, tetapi juga sebagai suatu sistem usaha yang memiliki potensi nilai ekonomi yang tinggi. Dengan pengelolaan yang baik, usaha kambing dan domba dapat menjadi sumber pendapatan yang berkelanjutan bagi peternak serta dapat berkontribusi dalam pengembangan sektor peternakan nasional. Oleh karena itu, pemahaman mengenai peluang bisnis dan manajemen produksi ruminansia kecil sangat penting bagi calon pelaku usaha dibidang peternakan. Materi ini diharapkan dapat memberikan wawasan mengenai potensi pengembangan usaha ternak kambing dan domba serta prinsip-prinsip manajemen produksi yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi usaha secara berkelanjutan.

➤ Jenis – Jenis Kambing dan Domba

Jenis-jenis Kambing

Kambing merupakan salah satu ternak ruminansia kecil yang banyak dipelihara di berbagai negara karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan. Ternak kambing dimanfaatkan sebagai penghasil daging, susu maupun kulit. Kambing berasal dari hewan liar (*Capra hircus aegragus*) yang tinggal di daerah berbatu. Pada awalnya, diduga pemburu membawa anak kambing sebagai hasil buruannya pulang. Anak kambing dipelihara sebagai hewan kesayangan sebelum diambil produksi susu, daging, dan kulitnya. Kambing yang dikenal saat ini berasal dari 3 jenis kambing liar yang di domestikasi, yaitu *Capra hircus*, *Capra falconeri* dan *Capra Prisca*. *Capra hircus* adalah jenis kambing liar yang berasal dari daerah disekitar perbatasan Pakistan dan Turki.

Menurut Wikipedia (2024) klasifikasi taksonomi kambing adalah sebagai berikut:

- a. Kerajaan : *Animalia*
- b. Filum : *Chordata*
- c. Kelas : *Mammalia*
- d. Ordo : *Artiodactyla*
- e. Famili : *Bovidae*
- f. Sub famili : *Caprinae*
- g. Genus : *Capra*
- h. Spesies : *Capra aegragus*
- i. Sub spesies : *Capra aegragus hircus*, *Capra hircus Linnaeus*, *Capra depressa Linnaeus*, *Capra mambrica Linnaeus*, *Capra reversa Linnaeus*

Di Indonesia terdapat beberapa jenis kambing yang umum dipelihara oleh peternak diantaranya adalah kambing Kacang, Peranakan Etawa, Boer, Senduro, dan Saanen.

A. Kambing Kacang



Gambar 9. Kambing Kacang

Sumber: Eka Farma (<https://ekafarma.com/favorit-peternak-rumahan-ini-dia-8-keunggulan-kambing-kacang-peluang-pasar-cukup-bagus-lho/>)

Kambing kacang merupakan salah satu kambing lokal Indonesia yang sering ditanakkan karena memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik terhadap kondisi lingkungan tropis serta karena reproduksi yang baik. Kambing ini memiliki ukuran tubuh relatif kecil, pendek dengan bobot badan dewasa sekitar 20–30 kg. Ciri khas kambing kacang antara lain tubuh ramping, telinga kecil tegak, leher pendek, punggung yang meninggi serta warna bulu yang bervariasi seperti coklat, hitam, atau campuran keduanya. Tinggi kambing jantan dewasa sekitar 60-65 cm, dan tinggi betina sekitar kurang lebih 56 cm. Kambing kacang banyak dipelihara oleh peternak rakyat hamper diseluruh indonesia karena mudah dipelihara, tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik. Meskipun

ukuran tubuhnya kecil, kambing ini memiliki potensi sebagai penghasil daging serta sering digunakan sebagai induk dalam program persilangan untuk meningkatkan produktivitas ternak.

B. Kambing Peranakan Ettawa (PE)



Gambar 10. Kambing Peranakan Ettawa (PE)

Sumber: Times Indonesia

Kambing Peranakan Ettawa merupakan hasil persilangan antara kambing lokal Indonesia dengan kambing Ettawa yang berasal dari India. Kambing ini merupakan kambing dwiguna karena dapat dimanfaatkan sebagai penghasil daging maupun susu. Ciri khas kambing PE antara lain tubuh relatif besar dan tinggi, telinga panjang menggantung sampai dengan 18 –30 cm, hidung melengkung (*roman nose*), serta bulu yang relatif panjang pada bagian paha dan leher. Bobot badan kambing PE jantan dewasa dapat mencapai 40–80 kg dan betina mencapai 30 – 50 kg. Selain sebagai penghasil susu, kambing ini juga memiliki nilai ekonomi tinggi karena banyak dikembangkan sebagai ternak kontes dan penghasil bibit.

C. Kambing Boer



Gambar 11. Kambing Boer

Sumber: Trubus

Kambing Boer merupakan kambing pedaging unggul yang berasal dari Afrika Selatan. Kambing ini dikenal memiliki pertumbuhan yang cepat serta persentase karkas yang tinggi (40 – 50 % dari berat tubuhnya) sehingga banyak digunakan dalam program peningkatan produksi daging kambing. Ciri khas kambing Boer adalah tubuh besar dan berotot, kepala berwarna coklat kemerahan, telinga Panjang dan terkulai, serta tubuh berwarna putih. Kambing ini memiliki bau yang tajam, hal ini untuk memikat betina. Bobot badan kambing Boer jantan dewasa dapat mencapai 90–120 kg, sedangkan betina sekitar 70–90 kg. Karena keunggulan pertumbuhannya, kambing Boer sering disilangkan dengan kambing lokal untuk menghasilkan keturunan dengan performa produksi yang lebih baik.

D. Kambing Saanen



Gambar 12. Kambing Saanen
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kambing Saanen merupakan salah satu kambing perah terbaik di dunia yang berasal dari Swiss. Kambing ini diperlihara sebagai penghasil daging dan susu sehingga dikenal memiliki kemampuan produksi susu yang tinggi sehingga banyak digunakan dalam usaha peternakan kambing perah. Ciri khas kambing Saanen antara lain memiliki kepala kecil, tubuh berwarna putih atau krem, telinga tegak, serta tubuh relatif besar. Produksi susu kambing Saanen dapat mencapai 2 – 4 liter per hari tergantung pada manajemen pakan dan pemeliharaan. Karena berasal dari daerah beriklim sedang, kambing ini memerlukan manajemen pemeliharaan yang baik agar dapat beradaptasi di daerah tropis.

E. Kambing Senduro



Gambar 13. Kambing Senduro
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Kambing Senduro merupakan salah satu plasma nutfah kambing lokal Indonesia yang berkembang di wilayah Kecamatan Senduro, Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. Kambing ini dikenal sebagai hasil pengembangan dari persilangan kambing lokal dengan kambing tipe Etawa yang telah beradaptasi dengan kondisi lingkungan setempat. Keberadaan kambing Senduro sangat penting karena memiliki potensi sebagai penghasil susu dan daging serta memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi bagi peternak di daerah asalnya. Kambing Senduro memiliki ciri fisik yang khas yang membedakannya dari kambing lainnya. Beberapa karakteristik morfologi kambing Senduro antara lain tubuh relatif besar dan proporsional, warna bulu umumnya putih bersih, meskipun terdapat variasi warna lain seperti putih kecoklatan, memiliki telinga panjang dan menggantung seperti kambing Ettawa, bagian muka cenderung melengkung (*roman nose*), bulu relatif panjang terutama pada bagian paha dan leher, Pejantan umumnya memiliki

tanduk yang cukup besar dan melengkung ke belakang. Ukuran tubuh kambing Senduro tergolong besar dibandingkan kambing lokal lainnya sehingga memiliki potensi produksi yang baik.

Jenis-jenis Domba

Domba merupakan salah satu ternak ruminansia kecil yang banyak dipelihara di berbagai negara sebagai penghasil daging, wol, maupun kulit. Di Indonesia, pemeliharaan domba umumnya ditujukan sebagai penghasil daging serta ternak untuk usaha penggemukan dan pembibitan. Beberapa bangsa domba yang umum dikenal terdiri dari domba lokal Indonesia maupun domba yang berasal dari luar negeri antara lain domba ekor tipis, domba ekor gemuk, domba garut, merino, dan dorper.

A. Domba Ekor Tipis/Lokal



Gambar 14. Domba Ekor Tipis/Lokal
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Domba ekor tipis atau domba lokal merupakan salah satu domba lokal Indonesia yang banyak ditemukan di wilayah Pulau Jawa, terutama Jawa Barat, Jawa Tengah, dan sebagian

Jawa Timur. Domba ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan tropis serta relatif tahan terhadap keterbatasan pakan. Ciri-ciri domba ekor tipis antara lain ukuran tubuh relatif kecil, betina tidak bertanduk dan jantan bertanduk kecil, bobot badan dewasa sekitar 25–35 kg, ekor kecil dan tipis, bulu pendek dengan warna bervariasi umumnya putih dan kasar. Domba ekor tipis umumnya dimanfaatkan sebagai penghasil daging dan banyak dipelihara oleh peternak rakyat karena mudah dipelihara dan memiliki tingkat reproduksi yang cukup baik.

B. Domba Ekor Gemuk



Gambar 15. Domba Ekor Gemuk
Sumber: Trubus

Domba ekor gemuk merupakan jenis domba yang banyak ditemukan di daerah kering seperti Nusa Tenggara dan beberapa wilayah di Indonesia bagian timur. Domba ini memiliki ciri khas berupa ekor besar yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan lemak. Ciri – ciri khas domba ekor gemuk meliputi ukuran tubuh relatif lebih besar dibandingkan domba ekor tipis, ekor besar dan tebal, tidak

bertanduk, bulu relatif pendek, bobot badan dewasa dapat mencapai 30–40 kg. Domba ini dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan yang kering dan ketersediaan pakan yang terbatas.

C. Domba Garut



Gambar 16. Domba Garut

Sumber: Juara

Domba Garut merupakan salah satu domba unggul yang berasal dari Kabupaten Garut, Jawa Barat. Domba ini merupakan hasil persilangan antara domba lokal Indonesia dengan domba Merino dan domba Kaapstad dari Afrika Selatan. Ciri khas domba Garut antara lain tubuh besar dan berotot, kaki kokoh, pejantan memiliki tanduk besar dan melengkung dan betina tidak bertanduk, bulu relatif tebal berwarna putih, hitam atau putih dan hitam, bobot badan jantan dewasa dapat mencapai 60–80 kg. Selain dimanfaatkan sebagai penghasil daging, domba Garut juga dikenal sebagai domba untuk kontes ketangkasan yang menjadi bagian dari budaya masyarakat di Jawa Barat.

D. Domba Merino



Gambar 17. Domba Merino
Sumber: Hobi Ternak

Domba Merino merupakan jenis domba yang berasal dari Spanyol dan dikenal sebagai penghasil wol berkualitas tinggi. Domba ini banyak dikembangkan di negara seperti Australia dan Selandia Baru. Ciri - ciri domba Merino antara lain tubuh relatif besar, bulu sangat tebal dan halus, produksi wol tinggi. Di Indonesia, domba Merino tidak banyak dikembangkan sebagai penghasil wol karena kondisi iklim tropis kurang mendukung produksi wol secara optimal. Namun, domba ini sering dimanfaatkan dalam program persilangan untuk meningkatkan kualitas genetik domba lokal.

E. Domba Dorper



Gambar 18. Domba Dorper
Sumber: Domba Dorsip

Domba Dorper merupakan salah satu bangsa domba pedaging yang berasal dari Afrika Selatan. Domba ini dikembangkan pada tahun 1930-an melalui program persilangan antara *Dorset Horn sheep* dan *Blackhead Persian sheep*. Tujuan persilangan tersebut adalah menghasilkan domba pedaging yang mampu tumbuh cepat serta memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan yang kering dan panas. Nama "Dorper" sendiri berasal dari gabungan dua bangsa pembentuknya, yaitu Dor dari Dorset dan Per dari Persia. Saat ini domba Dorper telah menyebar ke berbagai negara dan dikenal sebagai salah satu domba pedaging unggul di dunia. Domba Dorper memiliki ciri-ciri fisik yang khas sehingga mudah dikenali dibandingkan dengan jenis domba lainnya. Beberapa karakteristik morfologi domba Dorper antara lain tubuh besar dan berotot dengan bentuk tubuh kompak, kepala berwarna hitam dengan tubuh berwarna putih (tipe *Black Head Dorper*), bulu pendek berupa campuran rambut dan wol sehingga tidak memerlukan pencukuran, telinga berukuran sedang dan menggantung, pertumbuhan relatif cepat.

➤ Tujuan Pemeliharaan Ternak Kambing dan Domba

Pemeliharaan kambing dan domba dapat dilakukan dengan berbagai tujuan sesuai dengan kebutuhan pasar, potensi sumber daya yang tersedia, serta sistem usaha yang dikembangkan oleh peternak. Secara umum, tujuan pemeliharaan kambing dan domba dapat dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu sebagai penghasil daging, susu, wol atau serat (jarang ditemukan di Indonesia), serta sebagai ternak dwiguna yang menghasilkan lebih dari satu produk utama. Pemahaman mengenai tujuan pemeliharaan ternak sangat penting karena akan mempengaruhi sistem manajemen produksi, pemilihan

bibit, strategi pemberian pakan, serta pengelolaan reproduksi ternak.

Pemeliharaan untuk Produksi Daging (*Fattening*)

Tujuan pemeliharaan kambing dan domba yang paling umum di Indonesia adalah sebagai penghasil daging. Kambing dan domba pedaging dipelihara untuk menghasilkan ternak potong dengan pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan karkas yang baik. Pada sistem ini, peternak biasanya fokus pada peningkatan bobot badan ternak melalui manajemen pakan yang baik serta pemilihan bibit yang memiliki potensi pertumbuhan tinggi. Beberapa bangsa kambing dan domba yang dikenal sebagai tipe pedaging antara lain kambing Boer dan domba Dorper. Usaha penggemukan kambing dan domba juga sering dilakukan dalam waktu relatif singkat (sekitar 3–6 bulan) untuk memenuhi permintaan pasar, terutama menjelang hari besar keagamaan seperti Idul Adha. Sistem usaha ini memiliki peluang bisnis yang cukup besar karena permintaan daging kambing dan domba cenderung meningkat setiap tahun.

Pemeliharaan untuk Produksi Bibit (*Breeding*)

Breeding atau pembibitan merupakan kegiatan pemeliharaan ternak yang bertujuan untuk menghasilkan bibit unggul yang memiliki kualitas genetik baik dan mampu diturunkan kepada generasi berikutnya. Dalam usaha peternakan kambing dan domba, kegiatan breeding sangat penting karena kualitas bibit yang digunakan akan sangat menentukan tingkat produktivitas ternak baik dari segi pertumbuhan, reproduksi, maupun produksi daging atau susu. Usaha pembibitan berbeda dengan usaha penggemukan karena fokus utamanya bukan hanya pada peningkatan bobot badan ternak, tetapi lebih pada perbaikan mutu genetik serta produksi anak ternak yang berkualitas. Bibit yang dihasilkan dari usaha breeding biasanya digunakan

sebagai indukan pada peternakan lain atau sebagai dasar pengembangan populasi ternak

Pemeliharaan untuk Produksi Susu (*Dairy*)

Selain sebagai penghasil daging, kambing juga banyak dipelihara sebagai penghasil susu. Kambing perah memiliki kemampuan menghasilkan susu yang cukup tinggi dibandingkan kambing tipe pedaging. Susu kambing memiliki kandungan nutrisi yang baik dan lebih mudah dicerna oleh sebagian orang dibandingkan susu sapi. Beberapa bangsa kambing yang dikenal sebagai kambing perah di Indonesia antara lain kambing Saanen, kambing Senduro, dan kambing Peranakan Ettawa (PE). Produksi susu kambing dapat mencapai 1–4 liter per hari tergantung pada faktor genetik, kualitas pakan, serta manajemen pemeliharaan yang diterapkan. Usaha kambing perah memiliki potensi bisnis yang cukup besar karena permintaan susu kambing dan produk olahannya seperti yoghurt dan susu pasteurisasi semakin meningkat.

Pemeliharaan Dwiguna (*Dual Purpose*)

Beberapa bangsa kambing dan domba dipelihara untuk menghasilkan lebih dari satu produk utama, misalnya daging dan susu sekaligus. Tipe ternak seperti ini dikenal sebagai tipe dwiguna atau dual purpose. Contoh kambing yang termasuk tipe dwiguna adalah kambing Peranakan Ettawa (PE) dan kambing Senduro. Kambing ini dapat dimanfaatkan sebagai penghasil susu sekaligus penghasil daging karena memiliki ukuran tubuh yang relatif besar serta kemampuan produksi susu yang cukup baik. Pemeliharaan ternak tipe dwiguna sering menjadi pilihan peternak karena memberikan fleksibilitas dalam sistem usaha dan dapat meningkatkan potensi keuntungan.

➤ **Pemilihan Bibit**

Dalam pembibitan kambing dan domba dilaksanakan melalui pemuliaan dalam satu rumpun atau satu galur, baik pejantan maupun induk yang dikawinkan berasal dari satu rumpun atau galur yang sama. Seleksi bibit kambing dan domba dilakukan berdasarkan performan anak, individu, dan silsilah. Kriteria seleksi bibit kambing dan domba sebagai berikut:

- A. Kambing dan Domba Induk
 - a. harus dapat menghasilkan anak secara teratur 3 kali dalam 2 tahun;
 - b. frekuensi beranak kembar relatif tinggi; dan
 - c. total produksi anak sapihan di atas rata-rata.
- B. Kambing dan Domba Pejantan
 - a. libido dan kualitas spermanya baik; dan
 - b. performan individu sesuai dengan standar masing-masing rumpun atau galur.
- C. Calon Induk
 - a. bobot sapih (umur 90 hari) dikoreksi terhadap umur induk dan tipe kelahiran sesuai Format (tabel faktor koreksi);
 - b. bobot badan umur 6-9 bulan di atas rata-rata;
 - c. penambahan bobot badan pra dan pasca sapih di atas rata-rata; dan
 - d. penampilan fenotipe sesuai dengan rumpunnya.
- D. Calon Pejantan
 - a. bobot sapih (umur 90 hari) dikoreksi terhadap umur induk dan tipe kelahiran sesuai Format;
 - b. bobot badan umur 6, 9, dan 12 bulan di atas rata-rata;
 - c. penambahan bobot badan pra dan pasca sapih di atas rata-rata;
 - d. libido dan kualitas spermanya baik; dan
 - e. penampilan fenotipe sesuai dengan rumpun atau galur.

➤ Manajemen Produksi Ternak Kambing dan Domba

Manajemen Pakan

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam usaha peternakan. Faktor penting yang harus diperhatikan dalam usaha peternakan adalah bibit (*breeding*), pakan (*feeding*) dan tatalaksana peternakan (*management*) yang merupakan kesatuan yang utuh. Namun jika ditinjau dari segi biaya produksi dalam usaha peternakan, maka pakan adalah biaya yang terbesar yaitu mencapai 75%. Pakan ternak dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dapat diberikan pada ternak baik berupa bahan organik maupun an organik yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak. Pakan merupakan salah satu penentu keberhasilan usaha ternak kambing, dengan memperhatikan kualitas dan kuantitas dari pakan yang diberikan pada ternak kambing. Setiap fase kehidupan dari ternak kambing, mempunyai perbedaan dalam segi kebutuhan nutrisi. Contohnya kambing yang sedang bunting atau menyusui harus diberi pakan yang berkualitas baik dengan jumlah yang mencukupi. Jika pakan tersebut tidak sesuai dengan kebutuhan ternak dalam fase kehidupannya maka akan terjadi kelumpuhan ataupun kematian pasca melahirkan. Bahan pakan dapat digolongkan menjadi beberapa jenis antara lain pakan, konsentrat, suplemen mineral dan vitamin serta pakan tambahan lainnya. Pakan yang diberikan berupa rumput, jerami dan dedaunan yang merupakan sumber serat kasar. Konsentrat umumnya terdiri dari biji-bijian seperti jagung, kedelai, dan sorgum yang kaya energi dan protein.

Kebutuhan nutrisi kambing dapat berbeda-beda tergantung umur, jenis kelamin, fase reproduksi dan tujuan pembiakan. Pakan terdiri dari bahan kering dan air wajib diberikan kepada hewan ternak sebagai kebutuhan pokok.

Pemberian pakan pada ternak kambing bertujuan untuk pertumbuhan, reproduksi dan produksi susu berjalan lancar. Pakan harus terdiri dari semua unsur hara yang dibutuhkan hewan ternak, seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air. Secara umum jenis pakan yang digunakan untuk pakan ternak terdiri dari 5 jenis, yaitu pakan kasar (rumput), pakan penguat/konsentrat, mineral, vitamin dan pakan tambahan.

Manajemen Perkandangan

Kandang merupakan tempat tinggal untuk ternak. Kandang yang nyaman akan memberikan output yang baik. Oleh karena, itu peternak harus membuat kandang yang dapat memenuhi seluruh kebutuhan ternaknya, seperti melindungi dari pengaruh iklim yang buruk (hujan, panas, angin dan suhu) serta gangguan lainnya seperti hewan liar dan pencurian ternak. Kandang harus kuat meskipun menggunakan bahan yang tidak seluruhnya baru. Tiang-tiang kandang harus dapat menyangga keseluruhan bangunan kandang sehingga kandang dapat berfungsi baik dan tahan lama. Konstruksi kandang dibuat panggung di mana di bawah lantai kandang terdapat kolong untuk menampung kotoran. Dengan adanya kolong berfungsi untuk menghindari kebecakan dan kontak langsung dengan tanah yang bisa jadi tercemar penyakit. Lantai kandang ditinggikan antara 0,5-2 m dari permukaan tanah.

Sebelum membuat kandang sebaiknya ditentukan dulu lokasi dan arah menghadap diusahakan menghadap ke timur, agar kandang yang dibuat memenuhi persyaratan kesehatan ternak yang dipelihara, sbb :

- a. Kandang dapat dibuat dari bahan yang kuat, murah harganya dan tersedia di lokasi.
- b. Kandang beratap, dinding dengan ventilasi (lubang angin) agar sirkulasi udara lebih baik, khususnya untuk kambing

kandangnya berlantai panggung dilengkapi dengan peralatan lain seperti tempat pakan dan minum, drainase dan saluran pembuangan limbah baik serta mudah dibersihkan.

- c. Peralatan yang diperlukan, tempat pakan dan minum, alat pemotong dan pengangkut rumput, alat pembersih kandang dan pembuatan kompos serta peralatan kesehatan ternak. 4) Bangunan yang harus disediakan terutama untuk usaha produksi pembibitan ternak kecil, kandang pejantan, kandang induk, kandang pembesaran, kandang isolasi, gudang peralatan, gudang pakan, unit penampungan dan pengolahan limbah.

Syarat kandang: Terpisah dari rumah lebih dari 5 m, lokasi kandang tidak lembab, bahan kandang kuat dan mudah didapat/murah, sirkulasi udara baik, memenuhi persyaratan kesehatan, mudah dibersihkan, mempunyai drainase yang baik, dilengkapi tempat makan dan minum ternak.

- a. Bentuk kandang: panggung/kolong, atau tidak berkolong
- b. Ukuran Kandang:
 - a) Anak : 1 X 1,2 m /2 ekor (lepas sapih),
 - b) Jantan dewasa : 1,2 X 1,2 m/ ekor
 - c) Dara/ Betina dewasa :1 X 1,2 m /ekor
 - d) Induk dan anak 1,5 X 1,5 m/induk + 2 anak

Manajemen Kesehatan

Kesehatan merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya ternak kambing dan domba. Oleh karena itu upaya menjaga kesehatan ternak perlu mendapatkan perhatian yang serius agar ternak tetap dalam keadaan sehat sehingga dapat hidup secara normal dan dapat mencapai tujuan produksi (misalnya untuk mendapatkan tingkat produktivitas; efisiensi; nilai tambah maupun daya saing) sesuai dengan kemampuan

genetisnya. Agar ternak tetap dalam keadaan sehat maka dapat diupayakan melalui program pencegahan penyakit, dan jika diketahui ada ternak yang sakit maka perlu segera dilakukan penanganan dan pengobatan dengan prosedur yang benar, supaya ternak dapat segera sembuh dan jika penyakitnya tergolong jenis penyakit menular agar penyakit tersebut tidak menular ke ternak lainnya.

Penyebab ternak kambing dan domba sakit:

- a. Gizi buruk sehingga pertumbuhan badan terganggu dan hewan menjadi mudah sakit dan mati.
- b. Sisa-sisa pakan tidak dibuang dan dibiarkan membusuk sehingga menimbulkan bau yang tidak sedap dan menurunkan nafsu makan domba.
- c. Pakan hijauan tidak dipotong-potong, sedikit yang dimakan atau banyak yang terbuang, kasar sehingga dapat melukai bibir atau lidah domba.
- d. Kematian domba/kambing akibat diare, terperosok ke dalam lantai kandang, tergencet induk.
- e. kandang terlalu padat
- f. Kotoran yang menumpuk di kolong kandang jarang dibersihkan, baunya menimbulkan gangguan pada ternak domba dan lingkungan.

Pencegahan penyakit pada ruminansia kecil:

- a. Melakukan Vaksinasi
- b. Pemberian Obat cacing secara rutin (3 kali dalam setahun)
- c. Menjaga kebersihan kandang, dan mengganti alas kandang
- d. Mengontrol anak domba (cempe) sesering mungkin
- e. Memberikan pakan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak, hijauan pakan yang baru dipotong sebaiknya dilayukan lebih dahulu sebelum diberikan.

- f. Memberikan nutrisi dan makanan penguat yang mengandung mineral, kalsium dan mangannya.
- g. Menghindari pemberian makanan kasar atau hijauan pakan yang terkontaminasi siput dan sebelum diberikan sebaiknya dicuci dulu.
- h. Sanitasi yang baik, sering memandikan kambing dan potong kuku.
- i. Melaporkan kepada Dinas yang membidangi fungsi peternakan dan kesehatan hewan setempat terhadap kemungkinan timbulnya kasus penyakit, terutama yang diduga sebagai penyakit hewan menular.

Manajemen Reproduksi dan Pencatatan (*Recording*)

Pemeliharaan ternak kambing untuk tujuan *breeding* maupun produksi susu harus didukung dengan keberhasilan proses reproduksi. Reproduksi adalah proses menghasilkan generasi penerus melalui proses reproduksi seksual maupun non-seksual, sehingga akan terjadi penambahan populasi. Reproduksi merupakan kunci dari produksi, terutama pada kambing perah. Efisiensi dan keberhasilan reproduksi sangat menentukan efisiensi produksi ternak kambing. Pengembangan Reproduksi kambing dapat ditempuh melalui penerapan bioteknologi reproduksi, untuk meningkatkan produksi maupun perbaikan genetik kambing. Bioteknologi Reproduksi pada ternak kambing telah berkembang baik sebagaimana pada sapi, meskipun dalam pelaksanaannya menghadapi beberapa tantangan dan kendala, namun berpeluang untuk dikembangkan. Pada bab ini akan dibahas beberapa bioteknologi reproduksi yang telah diterapkan pada kambing dan menarik untuk terus dikembangkan antara lain: Inseminasi buatan (IB), *Multiple Ovulation Embryo Transfer* (MOET), *In Vitro Embryo Production* (IVEP), kryopreservasi gamet dan embrio, sexing gamet dan embrio, Klonning dan Transgenik. Selain itu, sebagai

program pendukung dari aplikasi bioteknologi akan dibahas sinkronisasi estrus pada kambing. Beberapa bioteknologi reproduksi tersebut juga dapat dijalankan secara sinergi. Integrasi program pengembangan teknologi Reproduksi diharapkan mampu mendukung keberhasilan produksi kambing secara intensif.

Dusahakan agar kambing/domba bisa beranak 3 kali dalam dua tahun, dewasa kelamin dicapai umur 6-10 bulan. Dikawinkan pertama pada umur 8-9 bulan atau saat berat badan 14-16 kg untuk Kambing Kacang, umur 10-12 bulan atau berat badan 55-60 kg untuk Kambing Etawa / PE , umur 15-18 bulan untuk Kambing Boer. Tanda-tanda berahi : gelisah, nafsu makan dan minum menurun, ekor sering dikibaskan, sering kencing, vulva bengkak dan mau bila dinaiki pejantan. Lama berahi 24 - 45 jam, siklus berahi berselang 17-21 hari. Perbandingan pejantan dengan induk = 1 : 20, perkawinan setelah beranak 45 – 60 hari kemudian. Penyapihan anak dilaksanakan pada umur 3 – 4 bulan.

Mengelola induk bunting, seekor induk dianggap bunting bila tidak menunjukkan berahi kurang lebih 3 minggu setelah perkawinan. Proses kebuntingan pada induk kambing/domba sekitar 5 bulan (146-155 hari), periode paling kritis terjadi selama 6-8 minggu sebelum melahirkan, karena 80 % pertumbuhan janin terjadi dalam masa tingkat tersebut.

Mengelola induk melahirkan, tanda-tanda akan melahirkan: pinggul mengendur, ambing membesar, puting terisi penuh, vulva kemerahan dan lembab, gelisah menggaruk-garuk lantai kandang, sering mengembik, nafsu makan menurun. Persiapan perawatan kelahiran, bersihkan kandang, sediakan alas yang kering dan bersih, sediakan jodium tincture.

Proses kelahiran: kantong ketuban pecah, anak mulai keluar, setelah lahir biarkan induk menjilati anak yang baru dilahirkan, jika induk tidak mau menjilati bersihkan cairan yang menempel dengan kain lap yang bersih dan kering, oleskan jodium tincture pada tali pusat yang masih menempel pada tubuh, bersihkan lubang hidung dan mulut anak kambing agar mudah bernafas. Perawatan anak yang baru lahir: setelah anak lahir maka akan segera menyusu pada induknya, sebaiknya dibantu untuk dapat segera menyusu, anak yang tidak segera menyusu setelah lahir segera diberi susu pengganti kolostrum (campurkan 0,25 – 0,5 lt susu sapi/susu bubuk + 1 sendok teh minyak ikan + 1 butir telur ayam + setengah sendok makan gula pasir). Berikan dengan cara dicekoka 3 – 4 kali sehari.

A. Pencatatan/*Recording*

- a. Usaha peternakan kambing/domba hendaknya melakukan pencatatan (*recording*) data yang penting dalam manajemen usaha produksi ternak kecil, antara lain:
 - a) Data populasi ternak yang dipelihara
 - b) Data jenis pakan dan konsumsi pakan
 - c) Jadwal vaksinasi dan pemberian obat
 - d) Daftar obat-obatan dan vaksin
 - e) Data kematian ternak
 - f) Tempat asal ternak dibeli
 - g) Data mutasi ternak
- b. Pencatatan (*recording*) usaha pembibitan ternak kambing / domba, meliputi:
 - a) Rumpun
 - b) Silsilah
 - c) Perkawinan (tanggal, pejantan, IB / kawin alam)
 - d) Kelahiran (tanggal, bobot lahir, tetua/induk, pejantan)
 - e) Penyapihan (tanggal, bobot badan)
 - f) Beranak kembali (tanggal, paritas)

- g) Pakan (jenis, konsumsi)
- h) Vaksinasi, pengobatan (tanggai, treatment)
- i) Mutasi ternak (pemasukan dan pengeluaran ternak)
- j) *Score wool* (khusus untuk domba)
- k) Produksi susu (khusus kambing/domba perah)

➤ **Potensi Bisnis dan Peluang Usaha Ternak Kambing dan Domba**

Ternak kambing dan domba merupakan salah satu komoditas peternakan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai usaha agribisnis. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan, kebutuhan modal yang relatif lebih kecil dibandingkan ternak ruminansia besar, serta kemampuan reproduksi yang cukup baik. Selain itu, kambing dan domba memiliki siklus reproduksi yang relatif cepat sehingga dapat mempercepat pertambahan populasi ternak. Di Indonesia, pengembangan ternak kambing dan domba umumnya dilakukan oleh peternak skala kecil hingga menengah. Sistem pemeliharaan yang sederhana serta kemampuan ternak dalam memanfaatkan berbagai jenis pakan hijauan menjadikan kambing dan domba sebagai komoditas yang sangat cocok dikembangkan di wilayah pedesaan.

Permintaan terhadap produk kambing dan domba di Indonesia cenderung terus meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap konsumsi protein hewani, serta berkembangnya berbagai sektor usaha yang memanfaatkan produk ternak tersebut. Daging kambing dan domba banyak digunakan dalam berbagai produk kuliner seperti sate, gulai, dan berbagai makanan khas daerah. Selain itu, permintaan ternak kambing dan domba juga meningkat

pada momen tertentu seperti perayaan hari besar keagamaan, terutama pada pelaksanaan ibadah kurban dan aqiqah. Kondisi ini memberikan peluang pasar yang cukup besar bagi peternak untuk mengembangkan usaha ternak kambing dan domba secara lebih intensif.

Usaha ternak kambing dan domba tidak hanya menghasilkan produk utama berupa daging dan susu, tetapi juga menghasilkan berbagai produk sampingan yang memiliki nilai ekonomi. Usaha ternak kambing dan domba tidak hanya menghasilkan produk utama berupa daging dan susu, tetapi juga menghasilkan berbagai produk sampingan yang memiliki nilai ekonomi.

Produk Utama

a. Daging

Daging kambing dan domba merupakan sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi masyarakat.

b. Susu kambing

Susu kambing memiliki kandungan nutrisi yang baik dan sering dikonsumsi sebagai alternatif susu sapi.

Produk Sampingan

a. Kulit

Kulit kambing dan domba dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kerajinan dan industri kulit.

b. Pupuk kandang

c. Kotoran kambing dan domba dapat digunakan sebagai pupuk organik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah.

Pemanfaatan produk utama maupun produk sampingan ini dapat meningkatkan nilai ekonomi dari usaha ternak kambing dan domba.

Beberapa faktor yang mendukung pengembangan usaha ternak kambing dan domba antara lain:

- a. Ketersediaan sumber pakan hijauan yang cukup melimpah.
- b. Teknologi pemeliharaan yang relatif sederhana.
- c. Permintaan pasar yang stabil dan cenderung meningkat.
- d. Modal usaha yang relatif lebih kecil dibandingkan usaha ternak besar.

Dengan dukungan manajemen produksi yang baik serta pemanfaatan teknologi peternakan yang tepat, usaha ternak kambing dan domba memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai usaha agribisnis yang menguntungkan.

➤ **Perawatan pada Ternak Kambing dan Domba**

Perawatan kesehatan ternak merupakan serangkaian tindakan yang dilakukan untuk mencegah, mendeteksi, dan mengobati penyakit pada hewan ternak. Tujuan dari perawatan kesehatan ternak adalah untuk menjaga produktivitas, mencegah penyakit pada ternak, serta mencegah penularan penyakit pada ternak. Perawatan Kesehatan Ternak ruminansia meliputi potong kuku, potong bulu dan pemberian obat cacing secara rutin.

Cara Perawatan Kesehatan Ternak (Potong Kuku dan Cukur Bulu)

A. Alat dan Bahan :

Alat yang digunakan dalam perawatan kesehatan ternak ruminansia meliputi Tali Handling, Selang air, Sikat ternak, *Clipper* (alat cukur bulu), Gunting Kuku dan *Drencher* (alat contang). Bahan yang digunakan dalam perawatan kesehatan ternak ruminansia meliputi sampo/sabun ternak dan obat cacing.

B. Prosedur Kerja :

- a. Siapkan bahan dan alat yang akan digunakan.
- b. Lakukan pencukuran bulu dan pengguntingan kuku (jangan terlalu pendek karna akan mengakibatkan perdarahan)
- c. Mandikan ternak dengan membasahi terlebih dahulu seluruh tubuh ternak(kecuali bagian kepala)
- d. Berikan sampo/sabun hewan secara merata dan sikat bersih semua kotoran dan kutu yang menempel.
- e. Biarkan selama 5 menit hingga kutu dan caplak mati.
- f. Bilas dengan air bersih
- g. Gunakan Kanebo/lap kering untuk mengeringkan badan ternak (dapat menggunakan *blower/hairdryer* bila perlu)
- h. Keringkan di bawah terik matahari dan diberi minum.
- i. Setelah ternak bersih dan kering bisa diberikan vitamin dan obat cacing menggunakan drencher
- j. Kembalikan ternak ke tempat semula.



a)



b)

Gambar 19. a) Pemotongan Kuku Ternak Kambing, B)
Pencukuran Bulu Domba
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

BAB VII

Manajemen Produksi dan Bisnis Unggas Lokal dan Komersil

Indonesia merupakan negara dengan populasi besar yang terus mengalami peningkatan kebutuhan terhadap sumber protein hewani, terutama daging ayam dan telur. Kedua komoditas ini termasuk bahan pangan yang paling mudah diakses oleh masyarakat dari berbagai kalangan. Seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya gizi, permintaan terhadap produk unggas terus mengalami tren kenaikan setiap tahunnya. Salah satu peluang yang bisa dimanfaatkan dalam menjawab tantangan ini adalah pengembangan usaha budidaya ayam broiler (pedaging) dan ayam petelur (penghasil telur), serta unggas lokal seperti ayam kampung unggul. Keduanya merupakan jenis unggas yang relatif mudah dibudidayakan, memiliki siklus produksi yang cepat, serta potensi pasar yang luas. Budidaya unggas dapat dijalankan secara bertahap, dimulai dari skala kecil dengan modal terbatas, dan dikembangkan seiring waktu sesuai kemampuan dan kebutuhan pasar.

Selain ayam ras komersial, pengembangan unggas lokal seperti Ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan) juga memiliki prospek yang sangat baik. Ayam KUB merupakan hasil pemuliaan ayam kampung yang memiliki keunggulan dalam produktivitas telur yang lebih tinggi, pertumbuhan yang lebih seragam, serta daya adaptasi yang baik terhadap lingkungan

pemeliharaan. Keunggulan ini menjadikan ayam KUB sangat cocok dikembangkan sebagai usaha skala kecil hingga menengah, terutama bagi masyarakat yang baru memulai usaha peternakan unggas karena manajemennya relatif lebih sederhana dan risiko usaha lebih terkendali. Selain itu, produk ayam lokal juga memiliki nilai jual yang lebih tinggi karena memiliki cita rasa khas yang diminati konsumen.

Bagi prajurit TNI AU, keterampilan dalam bidang wirausaha menjadi nilai tambah yang sangat penting, tidak hanya dalam rangka mempersiapkan masa purna tugas, tetapi juga sebagai bagian dari program pembinaan kemandirian dan ketahanan ekonomi keluarga. Dengan memiliki pengetahuan dan kemampuan dalam mengelola usaha peternakan unggas, baik unggas komersial maupun unggas lokal, prajurit dapat menciptakan sumber penghasilan tambahan yang stabil dan berkelanjutan. Selain itu, pelatihan ini juga sejalan dengan program ketahanan pangan nasional yang dicanangkan oleh pemerintah, di mana TNI memiliki peran strategis sebagai motor penggerak di masyarakat. Keterlibatan prajurit dalam sektor pertanian dan peternakan, termasuk usaha budidaya unggas, dapat memberikan contoh positif dan mendorong semangat kemandirian pangan di lingkungan sekitar.

Melalui pelatihan ini, peserta akan diperkenalkan pada aspek teknis budidaya ayam broiler, ayam petelur, serta ayam lokal unggul seperti ayam KUB, mulai dari manajemen kandang, pemilihan bibit, pemberian pakan, pemeliharaan kesehatan ternak, hingga aspek bisnis berupa pemasaran dan analisis usaha. Dengan pendekatan yang praktis dan aplikatif, diharapkan peserta mampu memahami dan menerapkan ilmu yang diperoleh, baik untuk kebutuhan pribadi maupun sebagai langkah awal menuju usaha yang lebih besar setelah memasuki masa purna tugas.

➤ **Budidaya Ayam Broiler**

Karakteristik Ayam Broiler

Ayam ras pedaging unggul disebut ayam broiler. Ayam broiler dihasilkan melalui perkawinan silang, seleksi, dan rekayasa genetik yang dilakukan pembibitnya. Ayam broiler merupakan salah satu jenis ayam yang dipelihara dengan tujuan produksi diambil dagingnya (Yuwanta, 2004). Ayam broiler merupakan ayam penghasil daging yang dipelihara sampai umur 4-6 minggu dengan bobot 1,5-2 kg (Yuwanta, 2004).

Secara fisik, ayam broiler memiliki ciri tubuh yang gemuk, dada yang lebar dan berisi, serta pertumbuhan otot yang dominan, terutama di bagian dada dan paha. Bulu ayam broiler umumnya berwarna putih bersih, dengan kulit berwarna kekuningan atau putih pucat, tergantung pakan yang diberikan. Kakinya besar, kuat, dan berwarna kuning atau putih. Ciri khas lain adalah aktivitasnya yang cenderung rendah (tidak seaktif ayam kampung), karena energi yang mereka konsumsi lebih banyak diarahkan untuk pertumbuhan tubuh daripada aktivitas Gerak (Haryanto. B, 2017)

Menurut Cobb-Vantress (2021) dan North & Bell (1990), ayam broiler sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan dan sangat bergantung pada manajemen nutrisi yang optimal. Apabila tidak dikelola dengan baik, pertumbuhannya bisa terganggu, bahkan menyebabkan mortalitas tinggi. Di sisi lain, ayam broiler memiliki masa produktif yang pendek dan tidak dipelihara untuk waktu lama. Setelah mencapai berat panen, ayam harus segera dijual atau diproses karena jika dibiarkan terlalu lama, efisiensi pakan akan menurun dan risiko penyakit meningkat.

Karena sifat-sifat unggul inilah, ayam broiler menjadi pilihan utama dalam industri peternakan modern, baik skala besar maupun kecil, karena mampu memberikan hasil daging

secara cepat dan dalam jumlah besar, sehingga cocok untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat.

Kandang dan Peralatan

Sebelum memulai usaha budidaya ayam broiler, hal utama yang harus disiapkan adalah kandang. Keberadaan kandang cukup vital karena kandang merupakan tempat ayam-ayam tersebut hidup dan bertumbuh. Membangun kandang ayam broiler tentunya perlu mempertimbangkan beberapa faktor untuk mendukung terciptanya suasana yang ideal bagi ayam untuk hidup dan tumbuh. Faktor-faktor yang dapat dijadikan bahan pertimbangan diantaranya adalah lokasi, akses jalan, dan ketersediaan sumber air. Menurut North & Bell (1990), kandang yang ideal untuk ayam broiler adalah yang mampu menjaga suhu, kelembaban, ventilasi, dan pencahayaan secara stabil, serta memudahkan peternak dalam pemberian pakan, air, dan pembersihan.

Jenis kandang ayam broiler umumnya dibedakan menjadi sistem litter, panggung, dan closed house. Sistem litter dan panggung banyak digunakan di Indonesia karena relatif murah dan sesuai dengan kondisi pedesaan (Haryanto, 2017). Sementara *closed house* direkomendasikan untuk kontrol suhu dan performa yang lebih stabil (Cobb-Vantress, 2021; Ditjen PKH, 2020). Adapun jenis kandang ayam broiler antara lain sebagai berikut :

- a. Jenis Kandang Ayam Broiler
 - a) Kandang Sistem Litter (lantai sekam/tanah)
 - (a) Pada kandang system ini, ayam dipelihara langsung di atas lantai yang dilapisi sekam padi, jerami, atau bahan serap lainnya.
 - (b) Umumnya jenis kandang ini digunakan pada pemeliharaan skala kecil hingga menengah.

(c) Keunggulan:

- Biaya pembangunan lebih rendah.
- Lebih fleksibel untuk lokasi pedesaan.

(d) Kekurangan:

- Kebersihan dan kelembaban harus sangat diperhatikan.
- Risiko penyakit lebih tinggi jika litter tidak diganti secara berkala.



Gambar 20. Kandang Tipe Litter

b) Kandang Sistem Panggung (*Raised Floor*)

- (a) Ayam dipelihara di lantai yang lebih tinggi dari permukaan tanah, biasanya berbahan bambu atau kawat.
- (b) Feses langsung jatuh ke bawah kandang, sehingga kebersihan lebih terjaga.
- (c) Lebih cocok untuk daerah tropis dengan kelembaban tinggi

- c) *Kandang Close House* (tertutup dan otomatis)
- (a) Sistem kandang modern yang tertutup, menggunakan ventilasi buatan (*blower*), pemanas, dan pencahayaan otomatis.
 - (b) Suhu dan kelembaban dikendalikan dengan sistem komputerisasi.
 - (c) Menurut Aviagen (2020), sistem ini memungkinkan pertumbuhan ayam lebih seragam dan efisiensi pakan yang tinggi (FCR rendah).
 - (d) Kelemahan: investasi awal besar dan biaya operasional tinggi.



Gambar 21. Kandang Tipe Panggung

- b. Desain dan Ukuran Kandang Ayam Broiler
- a) Orientasi kandang: sebaiknya membujur dari timur ke barat untuk meminimalkan panas berlebih akibat sinar matahari.
 - b) Kepadatan: 8–10 ekor/m² untuk DOC hingga panen (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020). Menurut Cobb-Vantress (2021), padat tebar yang terlalu tinggi akan meningkatkan kompetisi pakan dan risiko penyakit.

- c) Ukuran ideal: menyesuaikan kapasitas — contoh, kandang 100 m² bisa menampung 800–1.000 ekor broiler.
- d) Ventilasi: sangat penting untuk membuang gas berbahaya seperti amonia dan CO₂.
- e) Penerangan: ayam membutuhkan pencahayaan buatan ±16 jam per hari untuk merangsang pertumbuhan optimal.
- c. Peralatan Pendukung Kandang
 - a) Tempat makan (*feeder*): Model *tray* (usia 1–10 hari) dan tabung gantung (usia >10 hari).
 - b) Tempat minum (*drinker*): Model manual, semi-otomatis, atau nipple system.
 - c) Pemanas (*brooder*): Lampu pijar, gas brooder, atau pemanas arang.
 - d) Termometer dan hygrometer
 - e) Untuk memantau suhu (ideal 32–34°C saat starter) dan kelembaban (60–70%).

Pemilihan Bibit (DOC)

a. Pengertian DOC

Day Old Chick (DOC) adalah anak ayam umur satu hari yang baru menetas dan siap untuk dipelihara. Dalam budidaya ayam broiler, kualitas DOC merupakan salah satu faktor penentu utama keberhasilan usaha. DOC yang sehat dan unggul akan tumbuh cepat, tahan terhadap penyakit, dan menghasilkan performa optimal saat panen. Menurut North & Bell (1990), kualitas bibit berkontribusi besar terhadap performa ayam di kemudian hari, bahkan sebelum faktor pakan dan manajemen kandang.

b. Ciri-Ciri DOC yang Baik

Pemilihan DOC tidak boleh sembarangan. Bibit yang baik harus memenuhi kriteria berikut:

- a) Aktif dan lincah, menunjukkan vitalitas tinggi.

- b) Bulu kering dan mengilap, menandakan proses penetasan yang baik.
- c) Mata cerah dan terbuka penuh, bukan sayu atau tertutup.
- d) Kaki kokoh dan tidak bengkok, warna merata.
- e) Tidak cacat fisik, seperti jari kriting, pusar basah, atau perut membesar.
- f) Berat badan minimal 38 gram per ekor (standar DOC broiler unggul).
- g) Pusar menutup rapat dan bersih.
- h) Suara nyaring dan responsif terhadap rangsangan.

Menurut Cobb-Vantress (2021), "DOC yang ideal memiliki bobot standar dan menunjukkan tanda-tanda kesehatan serta responsif terhadap lingkungan baru dalam 24 jam pertama.

c. Jenis-Jenis Strain Ayam Broiler

DOC ayam broiler dibedakan berdasarkan strain genetik yang dikembangkan oleh perusahaan pembibit. Setiap strain memiliki karakteristik pertumbuhan dan efisiensi pakan yang berbeda. Berikut beberapa jenis strain yang umum dipakai di Indonesia dan dunia:

Tabel 17. Jenis-Jenis Strain Ayam Broiler

Strain	Asal/Produsen	Karakteristik Utama
Cobb	Cobb-Vantress (USA)	Pertumbuhan sangat cepat, daging dada besar, efisiensi pakan tinggi.
Ross (308/708)	Aviagen	Tumbuh seragam, tahan stres, FCR rendah, cocok untuk berbagai iklim.
Hubbard	Hubbard Breeders	Pertumbuhan agak lambat tapi daging lebih padat, cocok untuk semi organik.
Arbor Acres	Aviagen	Gabungan efisiensi dan ketahanan tubuh, cocok untuk Asia.
Lohmann	Lohmann Tierzucht (Jerman)	Tumbuh baik, namun lebih sering digunakan sebagai ayam petelur.

Menurut Aviagen (2020) dan Haryanto (2017), pemilihan strain harus disesuaikan dengan tujuan usaha, sistem kandang, serta kondisi iklim setempat.

- d. Tips Membeli DOC yang Berkualitas
 - a) Beli dari hatchery terpercaya, yang sudah memiliki sertifikasi dan reputasi baik.
 - b) Periksa surat keterangan vaksinasi dan riwayat induk.
 - c) Ambil DOC langsung dari agen resmi atau distributor lokal agar meminimalkan stres saat transportasi.
 - d) Perhatikan pengemasan: gunakan boks berlubang yang cukup ventilasi.

- e) Waktu pengambilan DOC sebaiknya pagi hari, agar segera bisa diadaptasikan ke kandang.

Pakan dan Manajemen Pemberian Pakan

Dalam setiap usaha peternakan, efisiensi dan produktivitas adalah tujuan utama. Untuk ayam broiler, yang dikenal dengan laju pertumbuhannya yang sangat cepat, pakan memegang peranan vital. Faktanya, biaya pakan seringkali menjadi komponen terbesar, mencapai 60-70% dari total biaya produksi dalam budidaya ayam broiler. Oleh karena itu, pengelolaan pakan yang tepat bukan hanya tentang memberi makan, tetapi tentang investasi cerdas yang akan menentukan seberapa efisien ayam tumbuh, seberapa sehat mereka bertahan, dan pada akhirnya, seberapa besar keuntungan yang akan diperoleh.

Sebelum kita melangkah lebih jauh ke dalam angka-angka dan jenis bahan pakan, mari kita pahami terlebih dahulu fondasinya: apa itu nutrisi, dan mengapa setiap jenis nutrisi begitu penting bagi ayam broiler? Nutrisi adalah zat-zat yang diperoleh dari pakan dan digunakan oleh tubuh ayam untuk pertumbuhan, pemeliharaan, dan produksi. Keseimbangan nutrisi yang tepat sangat esensial. Secara garis besar, nutrisi utama yang dibutuhkan ayam broiler dapat dikelompokkan menjadi lima kategori utama:

- a. Energi (Karbohidrat dan Lemak):
 - a) Peran: Merupakan "bahan bakar" utama bagi tubuh ayam. Dibutuhkan untuk semua aktivitas vital seperti bernapas, menjaga suhu tubuh, bergerak, mencerna makanan, dan yang terpenting, untuk pertumbuhan jaringan otot dan deposisi lemak. Tanpa energi yang cukup, ayam akan menggunakan protein sebagai sumber energi, yang sangat tidak efisien dan mahal.

- b) Sumber Utama: Jagung, dedak padi, minyak sawit.
- b. Protein:
 - a) Peran: "Blok bangunan" utama untuk pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. Sangat vital untuk pembentukan otot (daging), organ, bulu, kulit, serta produksi enzim, hormon, dan antibodi yang penting untuk kekebalan tubuh.
 - b) Sumber Utama: Bungkil kedelai, tepung ikan, meat bone meal.
- c. Asam Amino:
 - a) Peran: Protein tersusun dari rantai-rantai asam amino. Ada asam amino esensial (yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh ayam dan harus ada dalam pakan) dan non-esensial. Keseimbangan asam amino, terutama Lysine dan Methionine, sangat krusial untuk efisiensi pertumbuhan otot.
 - b) Sumber Utama: Terkandung dalam protein (bungkil kedelai, tepung ikan), atau ditambahkan sebagai asam amino sintetis murni.
- d. Mineral (Makro dan Mikro):
 - a) Peran: Dibutuhkan untuk pembentukan tulang dan gigi yang kuat (Kalsium, Fosfor), menjaga keseimbangan cairan tubuh, transmisi saraf, kontraksi otot, dan sebagai kofaktor bagi banyak reaksi enzimatik. Mineral mikro (seperti Besi, Seng, Tembaga, Selenium) dibutuhkan dalam jumlah kecil tetapi esensial untuk fungsi kekebalan, metabolisme, dan antioksidan.
 - b) Sumber Utama: Tepung batu (*limestone*), *Dicalcium Phosphate* (DCP), *premix* mineral.
- e. Vitamin (Larut Lemak dan Larut Air):
 - a) Peran: Senyawa organik yang dibutuhkan dalam jumlah sangat kecil tetapi sangat penting untuk berbagai proses

metabolisme tubuh, fungsi kekebalan, pertumbuhan tulang, penglihatan, dan menjaga kesehatan sel. Kekurangan vitamin dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan dan gangguan pertumbuhan.

b) Sumber Utama: Premix vitamin.

A. Kebutuhan Nutrisi Ayam per Fase

Fase 1: *Starter* (Umur 0-10 Hari)

Fase *starter* adalah periode paling kritis dalam kehidupan ayam broiler. Pada fase ini, ayam mengalami pertumbuhan organ-organ vital, pengembangan sistem kekebalan tubuh, dan penyesuaian terhadap lingkungan baru. Pakan starter harus memiliki kandungan nutrisi yang sangat tinggi untuk mendukung pertumbuhan awal yang pesat dan pembentukan kerangka tubuh.

Kebutuhan Nutrisi Utama:

- a. Protein Kasar (PK): Sangat tinggi, sekitar 22-23%. Protein esensial sangat penting untuk pembentukan jaringan otot dan organ.
- b. Energi Metabolis (EM): Cukup tinggi, sekitar 3000-3200 Kkal/kg. Energi dibutuhkan untuk aktivitas metabolisme dan pertumbuhan.
- c. Lemak Kasar: Optimal 5-7%. Sumber energi padat dan esensial untuk penyerapan vitamin larut lemak.
- d. Serat Kasar: Rendah, maksimal 4%. Ayam muda belum memiliki sistem pencernaan yang efisien untuk serat tinggi.
- e. Kalsium (Ca): Sekitar 0.9-1.0%. Penting untuk pembentukan tulang yang kuat.
- f. Fosfor Tersedia (P): Sekitar 0.45-0.50%. Bersama kalsium, untuk pembentukan tulang dan metabolisme energi.

- g. Asam Amino Esensial: Sangat penting, terutama Lysine (1.2-1.3%) dan Methionine + Cystine (0.9-1.0%). Ini adalah blok bangunan protein yang tidak bisa diproduksi oleh tubuh ayam.
- h. Vitamin dan Mineral: Lengkap dan seimbang untuk mendukung metabolisme, kekebalan tubuh, dan pertumbuhan optimal.
- i. Bentuk Pakan: Umumnya dalam bentuk *crumble* atau *mash* halus agar mudah dicerna oleh anak ayam. Pemberian Pakan: *Ad libitum* (selalu tersedia) dengan frekuensi sering dan pakan segar.



Gambar 22. Pakan Starter

Fase 2: *Grower* (Umur 11-21 Hari)

Pada fase *grower*, ayam broiler mengalami pertumbuhan yang sangat cepat, terutama pertumbuhan otot. Pakan pada fase ini ditujukan untuk mendukung laju pertumbuhan yang tinggi sambil mulai mengoptimalkan efisiensi pakan.

Kebutuhan Nutrisi Utama:

- a. Protein Kasar (PK): Menurun sedikit dari fase starter, sekitar 20-21%.
- b. Energi Metabolis (EM): Sedikit lebih tinggi atau sama, sekitar 3100-3300 Kkal/kg untuk mendukung pertumbuhan otot.
- c. Lemak Kasar: Sekitar 6-8%.
- d. Serat Kasar: Maksimal 5%.
- e. Kalsium (Ca): Sekitar 0.8-0.9%.
- f. Fosfor Tersedia (P): Sekitar 0.40-0.45%.
- g. Asam Amino Esensial: Lysine (1.1-1.2%) dan Methionine + Cystine (0.85-0.95%). Keseimbangan asam amino tetap sangat penting.
- h. Vitamin dan Mineral: Tetap seimbang dan lengkap.
- i. Bentuk Pakan: Bisa dalam bentuk *pellet* kecil atau *crumble* yang lebih besar, atau *mash* kasar. Bentuk pellet dapat meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan tercecer. Pemberian Pakan: *Ad libitum*.

Fase 3: *Finisher* (Umur 22 Hari - Panen)

Fase *finisher* adalah periode akhir pemeliharaan, di mana fokus utama adalah pembentukan daging (otot) yang optimal dan deposisi lemak yang diinginkan. Pakan pada fase ini dirancang untuk mencapai bobot panen yang ditargetkan dengan efisiensi pakan yang baik.

Kebutuhan Nutrisi Utama:

- a. Protein Kasar (PK): Lebih rendah dibandingkan fase sebelumnya, sekitar 18-19%. Penurunan protein ini untuk mendorong deposisi lemak.
- b. Energi Metabolis (EM): Tinggi, sekitar 3200-3400 Kkal/kg. Energi yang cukup akan mendukung pembentukan daging dan sedikit deposisi lemak.
- c. Lemak Kasar: Sekitar 7-9%.

- d. Serat Kasar: Maksimal 6%.
- e. Kalsium (Ca): Sekitar 0.7-0.8%.
- f. Fosfor Tersedia (P): Sekitar 0.35-0.40%.
- g. Asam Amino Esensial: Lysine (1.0-1.1%) dan Methionine + Cystine (0.75-0.85%).
- h. Vitamin dan Mineral: Tetap seimbang.
- i. Bentuk Pakan: Umumnya dalam bentuk *pellet* atau *mash* kasar.

B. Mengetahui Bahan Baku Pakan dan Peran Nutrisinya

a. Sumber Energi Metabolis (EM)

Energi adalah kebutuhan nutrisi terbesar bagi ayam broiler dan sangat vital untuk semua fungsi tubuh, pertumbuhan, serta produksi daging.

a) Bahan Pakan Utama:

(a) Jagung Kuning: Ini adalah bahan pakan sumber energi utama dan paling umum digunakan di Indonesia dan seluruh dunia. Kaya akan karbohidrat (pati) dan juga mengandung pigmen karotenoid yang memberikan warna kuning pada daging dan kulit ayam.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Karbohidrat (pati) sebagai sumber energi, sedikit protein.

(b) Dedak Padi (*Rice Bran*): Produk samping penggilingan padi. Merupakan sumber energi yang baik, meskipun kandungan seratnya lebih tinggi dari jagung.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Karbohidrat, lemak, serat.

(c) Sorgum: Alternatif jagung, terutama di daerah yang cocok untuk penanamannya.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Karbohidrat (pati) sebagai sumber energi.

(d) Minyak Sawit/Minyak Kelapa (*Fat/Oil*): Sering ditambahkan dalam pakan untuk meningkatkan densitas energi, terutama pada fase *finisher* untuk mendukung deposisi lemak. Minyak memiliki energi tiga kali lipat lebih tinggi dari karbohidrat atau protein.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Lemak sebagai sumber energi tinggi.

b. Sumber Protein Kasar (PK) dan Asam Amino Esensial

Protein sangat penting untuk pembentukan jaringan otot, organ, bulu, enzim, dan hormon. Asam amino adalah "blok bangunan" protein, dan beberapa di antaranya (*esensial*) tidak dapat diproduksi oleh tubuh ayam sehingga harus ada dalam pakan.

b) Bahan Pakan Utama:

(a) Bungkil Kedelai (*Soybean Meal* - SBM): Ini adalah sumber protein nabati utama dan paling ideal untuk ayam broiler. Memiliki profil asam amino yang sangat baik, terutama tinggi Lysine.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Protein tinggi (sekitar 44-48%), Lysine, Tryptophan.

(b) *Meat Bone Meal* (MBM): Produk samping dari rumah potong hewan, merupakan sumber protein hewani yang kaya. Mengandung protein, kalsium, dan fosfor yang tinggi. Namun, penggunaannya perlu hati-hati terkait kualitas dan keamanan.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Protein tinggi, Kalsium, Fosfor.

(c) *Fish Meal* (Tepung Ikan): Sumber protein hewani berkualitas tinggi, kaya akan asam amino esensial (termasuk Methionine dan Lysine), serta sumber omega-3. Sangat baik untuk fase *starter*.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Protein tinggi (sekitar 60%), *Methionine*, *Lysine*, Omega-3.
- (d) *Corn Gluten Meal* (CGM): Produk samping pengolahan jagung. Merupakan sumber protein nabati yang baik, meskipun *Lysine*-nya lebih rendah dibandingkan bungkil kedelai.
 - Kandungan Nutrisi Dominan: Protein tinggi.
- (e) *Dried Distillers Grains with Solubles* (DDGS): Produk samping industri etanol dari jagung. Sumber protein dan energi.
 - Kandungan Nutrisi Dominan: Protein, energi, fosfor.
- (f) Asam Amino Sintetik: Untuk menyeimbangkan profil asam amino, terutama *Lysine* HCL dan DL-*Methionine*, sering ditambahkan langsung ke dalam pakan. Ini memungkinkan formulasi pakan dengan protein kasar yang lebih rendah namun tetap memenuhi kebutuhan asam amino esensial.
 - Kandungan Nutrisi Dominan: *Lysine*, *Methionine* (dalam bentuk murni).
- c. Sumber Kalsium (Ca) dan Fosfor (P)
 Kalsium dan Fosfor sangat penting untuk pembentukan tulang yang kuat, metabolisme energi, dan berbagai fungsi fisiologis lainnya.
 - a) Bahan Pakan Utama:
 - (a) Tepung Batu (*Limestone/Calcium Carbonate*): Sumber kalsium utama dan paling murah.
 - Kandungan Nutrisi Dominan: Kalsium.
 - (b) *Dicalcium Phosphate* (DCP) / Monocalcium Phosphate (MCP): Sumber fosfor dan kalsium yang tersedia secara biologis dengan baik untuk ayam.
 - Kandungan Nutrisi Dominan: Fosfor, Kalsium.

(c) *Meat Bone Meal* (MBM): Seperti disebutkan di atas, juga merupakan sumber Kalsium dan Fosfor yang baik.

d. Sumber Vitamin dan Mineral

Meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, vitamin dan mineral esensial untuk menjaga kesehatan, kekebalan tubuh, metabolisme, dan pertumbuhan normal.

a) Bahan Pakan Utama:

(a) Premix Vitamin: Campuran konsentrat berbagai vitamin (A, D3, E, K, B kompleks, dll.) yang diformulasikan khusus untuk kebutuhan ayam broiler. Produsen premix akan menentukan komposisi spesifik.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Berbagai macam vitamin.

(b) Premix Mineral: Campuran konsentrat berbagai mineral makro (selain Ca dan P) dan mikro (Fe, Cu, Zn, Mn, Se, I, dll.) yang diformulasikan.

- Kandungan Nutrisi Dominan: Berbagai macam mineral.

(c) Beberapa bahan pakan alami juga mengandung vitamin dan mineral, tetapi jumlahnya seringkali tidak mencukupi atau bervariasi, sehingga penambahan premix sangat penting untuk konsistensi.

e. Aditif Pakan (*Feed Additives*)

Aditif ditambahkan dalam jumlah kecil untuk tujuan spesifik, seperti meningkatkan kesehatan, efisiensi pakan, atau kualitas produk.

a) Contoh Aditif:

(a) Enzim (*Phytase*, *Amylase*, *Protease*): Ditambahkan untuk meningkatkan pencernaan nutrisi dalam pakan,

terutama fosfor (*phytase*), karbohidrat (*amylase*), dan protein (*protease*).

- (b) Probiotik/Prebiotik: Untuk menjaga kesehatan saluran pencernaan dan meningkatkan penyerapan nutrisi.
- (c) Antioksidan: Untuk mencegah ketengikan lemak dalam pakan dan menjaga stabilitas vitamin.
- (d) Antijamur: Untuk mencegah pertumbuhan jamur dan produksi mikotoksin dalam pakan.
- (e) Koksidiostat: Obat untuk mencegah penyakit koksidiosis, yang umum pada ayam broiler.
- (f) *Growth Promoters* (Dilarang di beberapa negara): Bahan untuk memacu pertumbuhan, namun penggunaannya semakin dibatasi karena masalah resistensi antibiotik.

Manajemen Pemeliharaan

A. Periode *Starter*

a. Persiapan Brooding

Periode brooding merupakan masa pertumbuhan ayam sejak umur 0 hari (DOC) sampai ayam berumur 14 hari. Pada umur 2 minggu pertama, anak ayam masih belum bisa mengatur suhu tubuhnya sendiri dan masih mengikuti suhu lingkungan. Sehingga diperlukan kondisi suhu lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan anak ayam. Suhu yang ideal untuk anak ayam usia 0 – 14 hari berkisar 33 – 35 oC. Maka dibutuhkan suatu alat pemanas buatan untuk menciptakan kondisi suhu tersebut sehingga anak ayam merasa nyaman dan dapat tumbuh dengan optimal. Periode starter selama 14 hari awal umur ayam akan menentukan pertumbuhan ayam di fase berikutnya, sehingga diperlukan pemantauan penambahan berat badan ayam sebagai salah satu indikator

pertumbuhan ayam. Pertambahan berat badan ayam selama masa brooding idealnya adalah 4,5 – 5 kali lipat dari berat awal DOC ketika datang. Pada 14 hari masa awal pertumbuhan DOC juga menjadi masa penting bagi perkembangan sistem kekebalan anak ayam, sehingga jika dilakukan vaksinasi akan memberikan respon yang sangat baik. Selain itu, pada masa ini juga terjadi proses perkembangan kerangka tubuh anak ayam untuk membentuk postur tubuh pada periode-periode perkembangan berikutnya. Periode ini merupakan periode krusial di masa pertumbuhan ayam.



Gambar 23. Area Brooding dengan Pemanas Gasolek

b. Peralatan Pendukung Brooding

Pada masa brooding diperlukan beberapa alat-alat pendukung seperti lingkaran pelindung atau chick guard, pemanas atau heater, tempat ransum dan tempat minum untuk DOC.

c. Mengatur Area Brooding

Hal pertama yang perlu dilakukan dalam mempersiapkan periode brooding adalah mengatur area brooding. Pada sebagian kandang open house, area brooding dibuat dengan memasang *Chick guard* berbentuk lingkaran pada bagian tengah kandang. *Chick guard* terbuat dari lapisan

seng tipis dan lentur sehingga mudah untuk dibentuk menjadi lingkaran dengan ukuran diameter sesuai kebutuhan. *Chick guard* berfungsi sebagai area pembatas anak ayam supaya tetap berada di area brooding dan dalam jangkauan pemanas. Brooding area yang menggunakan *Chick guard* pada umumnya dilengkapi dengan jenis heater/pemanas gasolek, central heater. Ukuran *Chick guard* bervariasi dengan kepadatan populasi ayam ketika chick-in berkisar 50-60 ekor/m². Ukuran brooding akan bertambah luas dan mengalami pelebaran yang disesuaikan dengan berat badan dan kepadatan ayam setiap 3 hari sekali hingga usia ayam 14 hari dan ukuran luas brooding mencapai luas lantai kandang penuh.

Pada masa brooding pengaturan posisi peletakan tempat ransum ayam dan tempat minum ayam di dalam lingkaran area brooding perlu diatur sedemikian rupa agar anak ayam tidak berebut dalam mengambil makan dan minum. Tempat ransum yang digunakan adalah jenis nampan DOC untuk hari pertama chickin, tempat ransum jenis nampan dianggap mempermudah mengenalkan ransum pada anak ayam. Selain menggunakan nampan DOC, peternak pada umumnya mengganti fungsi nampan dengan menaburkan sebagian ransum langsung di atas alas koran. Penggunaan alas koran yang dihamparkan di atas liter sekam dikenal dengan istilah paper feed yakni bertujuan membantu anak ayam agar mudah mengakses pakan dan tidak tertukar dengan sekam. Hal ini dilakukan selain untuk menggantikan fungsi nampan DOC, juga untuk mempermudah anak ayam dalam mendapat pakan.

Area brooding juga hendaknya menggunakan alas lantai atau litter. Litter kandang bisa terbuat dari banyak bahan alam seperti jerami, serbuk kayu, serbuk gergaji atau sekam padi. Syarat suatu bahan dikatakan bisa menjadi litter kandang adalah bahan tersebut tersedia dalam jumlah banyak, memiliki daya serap air, tidak berbau, tidak bersifat toksik pada ayam dan harganya murah. Pada umumnya kandang ayam broiler di Indonesia menggunakan litter dari sekam padi. Ketebalan litter kandang hendaknya diatur setinggi 8 – 15 cm dari lantai kandang. Pada periode brooding, litter juga berfungsi sebagai media penghantar panas bagi DOC. Selama periode brooding, sebaiknya dilakukan proses pembalikan litter supaya kotoran ayam yang terserap oleh sekam tidak menjadi sumber ammonia dan menjadi faktor penyebab timbulnya penyakit.



Gambar 24. Kesiapan Kandang Brooding sebelum DOC Dating

d. Kegiatan Selama Brooding

a) Mengontrol temperature kandang

Setelah area brooding telah selesai disiapkan, langkah selanjutnya adalah mengatur suhu area brooding. Pengaturan suhu area brooding penting karena DOC belum bisa mengatur suhu tubuhnya sendiri dan masih sangat bergantung kepada suhu lingkungan. Ketika DOC datang saat chickin, sebaiknya suhu kandang sudah diatur pada keadaan suhu ideal yakni berkisar pada suhu 33 – 35 oC. Tujuannya adalah agar ketika DOC datang tidak mengalami kondisi kedinginan akibat suhu kandang yang belum ideal. Pemanas idealnya dinyalakan pada 2 – 4 jam sebelum DOC datang untuk mencapai suhu kandang ideal, proses pemanasan kandang sebelum kedatangan DOC ini disebut dengan pre-heating. Masih banyak peternak broiler yang belum melakukan pre-heating dan baru menyalakan pemanas ketika DOC datang. Hal ini akan mengakibatkan suhu kandang lebih rendah dan menyebabkan DOC mengalami kedinginan dan berdampak pada pertumbuhannya. Berikut tabel suhu ideal pada masa brooding:

Tabel 18. Suhu ideal pada masa brooding

Umur Ayam (Hari)	Kelembapan			
	40% RH	50% RH	60% RH	70% RH
0	33	32	30	28
7	32	31	29	27
14	30,5	29,5	27,5	25,5
21	28,5	27,5	25,5	23,5

b) Menyiapkan air minum

Ketika DOC tiba di kandang, air minum pada tempat minum galon manual secara paralel dimasukkan ke dalam area brooding. Tempat minum diletakkan secara selang-seling dengan tempat ransum pada area brooding supaya DOC mudah menemukan air minum setelah makan. Pada 6 – 8 jam pertama setelah chick in, terlebih DOC berasal dari *hatchery* yang lokasinya jauh, air minum sebaiknya dicampur dengan elektrolit, vitamin C, sorbitol atau air gula merah. Penambahan zat-zat tersebut dalam air minum untuk membantu mengurangi dehidrasi pada DOC setelah transportasi yang jauh dan lama.

c) Memberikan pakan

Pertumbuhan ayam pada fase starter merupakan hal yang paling krusial dalam menentukan pertumbuhan pada periode setelahnya. Waktu pertumbuhan DOC harus terus dikontrol mulai dari umur 1-7 hari dengan rata-rata pertumbuhan 22% dari pertumbuhan bobot harian (*daily gain*) (Akhadiarto, 2017). Konsumsi pakan seimbang yang dibutuhkan oleh DOC atau fase starter ayam yakni sumber energi, protein, serat kasar, kalsium, fosfor dan lemak kasar dengan nilai berurutan yakni 2.900 kkal/kg ; 21% ; 4% ; 0,9-1,1% ; 0,7-0,9% ; 3%. (Scott, et al., 1982). Peternak biasa menggunakan pakan komersial dari industri karena gizi yang diberikan sudah seimbang dari uji kualitas pakan terhadap performa ayam. Namun perlu di ingat oleh peternak bahwa pakan merupakan kebutuhan primer bagi ternak sekitar 60-70% biaya pemeliharaan ternak tertuju pada pakan, sehingga peternak harus cerdas dalam efisiensi pakan untuk menunjang FCR (*feed*

conversion ratio). Pakan untuk fase starter yakni berbentuk *fine crumble*, *Fine crumble* adalah bentuk pakan yang memiliki ukuran partikel yang sangat halus. Partikel-partikel pakan ini lebih kecil daripada bentuk pakan yang kasar seperti *pellet* atau *mash*.

B. Periode *Grower – Finisher*

a. Mengatur Keadaan Litter

Litter adalah bahan yang digunakan sebagai alas kandang baik untuk jenis lantai postal dan lantai panggung. Bahan yang umum digunakan sebagai alas kandang adalah sekam. Litter harus memiliki ketebalan 8 – 15 cm dan harus dijaga agar kondisinya tetap kering dan bersih. Litter yang basah akan meningkatkan kandungan gas amoniak di dalam kandang dan menjadi faktor predisposisi timbulnya penyakit terutama penyakit pernafasan pada ayam. Seiring bertambahnya umur dan bobot ayam, jumlah kotoran akan meningkat. Litter kandang berupa sekam akan mulai menggumpal dan berbau tidak sedap. Sekam yang menggumpal merupakan akibat dari proses penyerapan air dan kotoran ayam. Sekam menggumpal perlu dibuang ke luar kandang agar tidak menjadi sumber bau tidak sedap di dalam kandang untuk kemudian diganti dengan sekam yang baru dan kering setiap 5 – 7 hari sekali. Penggantian sekam ini perlu disesuaikan dengan kondisi kandang agar proses pengantiannya tidak menyebabkan ayam stress. Penggantian sekam juga meminimalisir terjadinya perkembangan mikroorganisme dan jamur pada sekam yang basah dan menggumpal.



Gambar 25. Sekam Padi sebagai Litter Kandang

b. Mengatur Penerangan

Program penerangan yang paling umum digunakan oleh peternak pada fase *grower* adalah program penerangan full day atau seharian penuh. Selama 24 jam kandang mengalami penerangan baik dari cahaya matahari di siang hari atau pun dengan bantuan lampu saat malam hari tanpa adanya waktu gelap. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kejadian tingginya kematian akibat ayam menumpuk jika kondisi kandang gelap pada malam hari tanpa penerangan. Intensitas cahaya yang diperlukan pada masa growing berkisar 3 – 5 lux atau menggunakan lampu 3 watt untuk luas kandang 9 meter² . Jika ingin menggunakan program dengan waktu gelap atau mematikan lampu, lebih baik ayam dibiasakan sejak DOC supaya ayam terbiasa dan tidak terkejut sehingga menjadi stress.

Efek ayam terkejut akibat perubahan kondisi pencahayaan ini akan berdampak pada perilaku ayam menjadi mudah panik dan bergerombol, sehingga dikhawatirkan ayam akan bertumpuk satu sama lain yang berujung pada meningkatnya angka kematian akibat

kekurangan oksigen. Beberapa manfaat program penerangan pada masa growing atau pertumbuhan antara lain:

- a) Kondisi gelap (tanpa cahaya) merupakan kondisi alami yang harus dirasakan oleh ayam sehingga menyeimbangkan irama sirkadian pada tubuh ayam yang bermanfaat pada penurunan tingkat stress.
 - b) Dalam kondisi gelap, ayam akan beristirahat dari aktivitasnya. Pada kondisi istirahat, ayam akan mengubah pakan yang dimakan menjadi energi dan meningkatkan berat badan melalui metabolisme tubuh.
 - c) Tingkat keseragaman antar individu ayam menjadi lebih baik akibat aktivitas ayam yang seragam
- c. Mempersiapkan peralatan kandang
- Peralatan yang digunakan pada periode pertumbuhan/growing periode sama seperti peralatan yang digunakan ketika periode pemeliharaan DOC atau fase starter. Perbedaannya hanya terletak pada jumlah dan ukuran peralatan yang digunakan. Beberapa peralatan yang digunakan adalah:
- a) Tempat Pakan Tempat pakan yang digunakan pada periode pertumbuhan adalah feeder manual berkapasitas 5 Kg dengan rasio 1 feeder untuk 30 – 35 ekor ayam. Jumlah penggunaannya bisa disesuaikan dengan populasi ayam dalam kandang dengan rasio feeder. Tempat pakan diletakan pada kandang dengan posisi berselang dengan tempat minum. Feeder harus diisi dengan jumlah ransum pakan yang seragam untuk menghindari ayam yang tidak makan akibat isi feeder yang tidak rata dan berakibat pada meningkatnya kompetisi antar ayam dalam mendapatkan pakan.

- b) Tempat Minum Tempat minum untuk periode pertumbuhan pada umumnya digunakan adalah nipple drinker dengan rasio 1 nipple drinker berbanding 10 – 12 ekor ayam. Jika jumlah line nipple dirasa tidak memenuhi rasio terhadap populasi ayam dalam kandang, bisa ditambahkan dengan galon air minum manual berkapasitas 3 liter untuk 10 – 15 ekor ayam. Air minum ayam yang ditempatkan pada tempat minum galon manual sebaiknya diganti setiap hari dan galonnya juga dicuci setiap hari untuk menghindari adanya timbunan biofilm akibat bakteri yang menumpuk pada dinding gallon minum dan piringan tempat minum dan bisa mempengaruhi Kesehatan ayam.
- c) Alat lain Beberapa peralatan lain yang digunakan pada masa pertumbuhan atau growing period adalah garpu pembalik sekam, gerobak untuk angkut pakan dan lainnya
- d. Mengatur Ventilasi
- Pada prinsipnya, manajemen ventilasi pada periode pertumbuhan sama seperti periode brooding. Pengaturan ventilasi kandang dimaksudkan agar perputaran udara segar dalam kandang berjalan lancar sehingga suplai oksigen yang dibutuhkan ayam dapat terpenuhi. Kualitas oksigen ideal untuk ayam periode pertumbuhan berkisar >19,6%. Jika ventilasi kurang baik, dapat menjadi faktor predisposisi timbulnya beberapa masalah seperti kadar gas amonia yang tinggi dan dapat mengganggu sistem pernafasan pada ayam. Kadar amonia yang dapat ditoleransi pada kandang ayam adalah

Panen

A. Proses Panen

Proses panen lebih baik dilakukan pada waktu cuaca dan suhu udara tidak panas, lebih baik dilakukan pada pagi, sore, malam dan dini hari. Hindari melakukan panen ayam pada siang hari karena akan meningkatkan stress pada ayam. Panen yang dilakukan pada malam hari sebaiknya dilengkapi dengan penerangan yang memadai seperti lampu kandang dengan intensitas cahaya yang terang serta lampu jalan dari kandang menuju truk pengangkut ayam.

Saat 8 – 12 jam menuju panen, sebaiknya ayam tidak lagi diberi ransum tambahan. Biarkan ayam memakan sisasisa ransum yang tersisa pada feeder. Jika ransum diberikan saat ayam akan dipanen, maka saat proses penyembelihan dan pematangan ayam di RPA akan tampak sisa pakan yang masih banyak di tembolok. Hal ini akan berdampak pada tingginya bobot ayam saat penimbangan panen, namun bobot karkas menjadi lebih rendah. Sehingga dianggap terjadi susut bobot yang cukup tinggi.

Panen umumnya dilakukan dengan cara menangkap manual oleh pekerja kandang. Ayam ditangkap dengan memegang bagian badan dan atau bagian kaki, hindari menangkap ayam dari bagian sayap atau kepala karena bisa menyebabkan penurunan kualitas karkas bahkan kematian. Penangkapan melalui sayap juga akan menyebabkan sayap memar akibat ayam yang berontak, bahkan bisa terjadi sayap patah. Setelah ditangkap, ayam kemudian diikat dengan tali rafia pada bagian kaki untuk dilakukan penimbangan. Pada umumnya 1 ikat berisi 5 – 10 ekor ayam untuk sekali timbang dan pencatatan pada form panen. Setelah ditimbang, ayam dimasukan ke dalam keranjang ayam untuk kemudian diangkut dengan truk sesuai nomor polisi pembeli ayam.

Satu keranjang ayam besar bisa menampung 15-20 ekor ayam. Jumlah ayam dalam keranjang perlu diperhatikan agar ayam tidak stress dan mati. Pada proses transportasi ke lokasi RPA akan terjadi susut bobot yang umum terjadi berkisar 1-3% dari bobot timbang saat panen.

B. Perhitungan / Analisis Usaha

Tujuan: Memberikan gambaran potensi keuntungan dan komponen biaya dalam budidaya ayam broiler skala kecil (100 ekor).

Periode Budidaya: 30-35 hari (sekitar 5 minggu) per siklus.

Asumsi Dasar:

- Jumlah Ayam: 100 ekor
- Mortalitas (Kematian): 5% (Berarti 95 ekor hidup hingga panen)
- Bobot Panen Rata-rata: 2.0 kg/ekor
- Harga Jual Ayam Hidup: Rp 20.000/kg (Harga ini sangat fluktuatif, sesuaikan dengan harga lokal Anda)
- Harga DOC (Anak Ayam Umur Sehari): Rp 7.000/ekor
- Konsumsi Pakan Rata-rata per Ekor (sampai panen): 3.2 kg/ekor (FCR sekitar 1.6, ini asumsi yang cukup baik)
- Harga Pakan Rata-rata: Rp 10.000/kg (Harga gabungan starter, *grower*, finisher. Harga ini juga fluktuatif)
- Biaya Listrik & Air: Rp 150.000/siklus
- Obat-obatan & Vitamin: Rp 100.000/siklus
- Sekam/Liter: Rp 50.000/siklus
- Biaya Tak Terduga/Lain-lain: Rp 50.000/siklus (Transportasi, perbaikan kecil, dll.)
- Peralatan: Asumsi sudah memiliki atau menggunakan peralatan sederhana dengan biaya amortisasi rendah/diabaikan untuk siklus pertama (tempat pakan, minum,

pemanas sederhana). Jika belum, ini akan menjadi investasi awal yang terpisah.

1. Investasi Awal (Tidak Habis dalam 1 Siklus): (Jika belum punya. Ini adalah biaya yang bisa dipakai berkali-kali)
 - a. Kandang sederhana (bisa dari bambu/kayu, terpal): Rp 500.000 - Rp 1.500.000 (tergantung bahan)
 - b. Tempat Pakan (20 unit @ Rp 15.000): Rp 300.000
 - c. Tempat Minum (10 unit @ Rp 20.000): Rp 200.000
 - d. Pemanas (lampu bohlam/gasolec sederhana): Rp 100.000 - Rp 300.000
 - e. Total Investasi Awal (Estimasi): Rp 1.100.000 - Rp 2.300.000
 - f. Catatan: Biaya ini akan diamortisasi atau diperhitungkan sebagai penyusutan dalam jangka panjang. Untuk analisis per siklus, kita fokus pada biaya operasional.
2. Biaya Operasional per Siklus (100 Ekor):
 - a. Pembelian DOC:
 $100 \text{ ekor} \times \text{Rp } 7.000/\text{ekor} = \text{Rp } 700.000$
 - b. Pakan:
 - a) Jumlah ayam hidup panen: $100 \text{ ekor} - (5\% \times 100 \text{ ekor}) = 95 \text{ ekor}$
 - b) Total konsumsi pakan: $95 \text{ ekor} \times 3.2 \text{ kg/ekor} = 304 \text{ kg}$
 - c) Biaya pakan: $304 \text{ kg} \times \text{Rp } 10.000/\text{kg} = \text{Rp } 3.040.000$
 - c. Obat-obatan & Vitamin:
Rp 100.000
 - d. Listrik & Air:
Rp 150.000
 - e. Sekam/Alas Kandang:
Rp 50.000

- f. Biaya Tak Terduga/Lain-lain:
Rp 50.000
- g. Tenaga Kerja: (Asumsi dikerjakan sendiri, jika tidak, tambahkan gaji pekerja)
Rp 0 (Jika dikerjakan sendiri, ini adalah keuntungan atas waktu Anda)

Total Biaya Operasional per Siklus = Rp 700.000 +
Rp 3.040.000 + Rp 100.000 + Rp 150.000 + Rp 50.000 +
Rp 50.000 = Rp 4.090.000

- 3. Pendapatan per Siklus:
 - a. Jumlah Ayam Terjual:
100 ekor - 5 ekor (mortalitas) = 95 ekor
 - b. Total Bobot Panen:
95 ekor x 2.0 kg/ekor = 190 kg
 - c. Total Penjualan Ayam Hidup:
190 x Rp 20.000/kg = Rp 3.800.000
- 4. Analisis Keuntungan/Rugi per Siklus:
 - a. Total Pendapatan: Rp 3.800.000
 - b. Total Biaya Operasional: Rp 4.090.000
 - c. Keuntungan Bersih / Rugi = Pendapatan - Biaya Operasional
 - d. Keuntungan Bersih / Rugi = Rp 3.800.000 - Rp 4.090.000 = - Rp 290.000 (Rugi)
- 5. Evaluasi dan Rekomendasi:
Dari analisis di atas, dengan asumsi yang diberikan, usaha ini menunjukkan kerugian sebesar Rp 290.000 per siklus. Ini adalah hasil yang penting untuk direfleksikan!

Mengapa Rugi dan Bagaimana Meningkatkan Keuntungan?

- a. Harga Jual Ayam: Ini adalah faktor paling sensitif. Jika harga jual naik menjadi Rp 22.000/kg, maka pendapatan menjadi $190 \text{ kg} \times \text{Rp } 22.000 = \text{Rp } 4.180.000$. Keuntungan: $\text{Rp } 4.180.000 - \text{Rp } 4.090.000 = \text{Rp } 90.000$ (Untung).
- b. Efisiensi Pakan (FCR) & Bobot Panen:
 - a) Jika FCR lebih baik (misal 1.5, artinya hanya perlu 1.5 kg pakan untuk menghasilkan 1 kg daging), atau bobot panen rata-rata bisa mencapai 2.2 kg, maka biaya pakan per kg daging akan lebih rendah dan pendapatan lebih tinggi.
 - b) Contoh: Jika bobot panen naik menjadi 2.2 kg/ekor (total $95 \text{ ekor} \times 2.2 \text{ kg} = 209 \text{ kg}$) dengan harga jual sama Rp 20.000/kg, pendapatan menjadi Rp 4.180.000. Keuntungan: $\text{Rp } 4.180.000 - \text{Rp } 4.090.000 = \text{Rp } 90.000$ (Untung).
- c. Mortalitas: Mengurangi tingkat kematian menjadi 3% (97 ekor hidup) akan menambah pendapatan.
- d. Harga Pakan: Negosiasi harga pakan atau mencari pemasok pakan dengan harga lebih kompetitif sangat penting.
- e. Skala Usaha: Usaha skala kecil (100 ekor) seringkali memiliki margin keuntungan yang sangat tipis karena biaya operasional per ekor bisa lebih tinggi dibandingkan skala besar (misalnya, biaya listrik dan obat-obatan relatif sama untuk 100 atau 200 ekor). Meningkatkan skala ke 200-300 ekor dapat meningkatkan efisiensi dan potensi keuntungan.

- f. Pemasaran: Memiliki pasar yang jelas dan bisa menjual langsung ke konsumen akhir (bukan tengkulak) bisa meningkatkan harga jual per kg.
- g. Manajemen Kandang: Manajemen yang sangat baik (suhu, ventilasi, kebersihan, kualitas air minum) akan menekan mortalitas dan meningkatkan FCR serta bobot panen.

Kesimpulan untuk Skala Kecil (100 Ekor):

Beternak ayam broiler skala 100 ekor memiliki risiko kerugian yang cukup tinggi jika tidak dikelola dengan sangat efisien dan jika harga pasar tidak mendukung. Margin keuntungan sangat sempit. Ini lebih cocok sebagai sarana belajar, hobi, atau sumber pendapatan sampingan yang dikelola dengan sangat cermat. Untuk mencapai keuntungan yang signifikan, peningkatan skala, efisiensi manajemen, dan strategi pemasaran yang baik menjadi krusial.

Penting:

- a. Lakukan survei harga DOC, pakan, dan harga jual ayam hidup di daerah Anda secara berkala. Angka-angka ini adalah penentu utama.
- b. Perhitungkan waktu dan tenaga Anda. Jika ini adalah usaha sampingan, biaya tenaga kerja Anda bisa dianggap Rp 0, tetapi jika Anda akan menggaji diri sendiri, itu harus masuk perhitungan.

Penyakit

Penyakit pada ayam broiler dapat disebabkan oleh virus, bakteri jamur dan lainnya, berikut Adalah Tabel penyakit ayam broiler, penyebab, gejala dan pencegahannya :

A. Penyakit yang Disebabkan oleh Virus

Tabel 19. Penyakit yang Disebabkan oleh Virus

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
1	<i>Newcastle Disease</i> (ND)	Ngorok, batuk, leher terpuntir, kematian mendadak	Vaksin ND, biosekuriti ketat
2	<i>Infectious Bursal Disease</i> (IBD/Gumboro)	Lesu, mencret putih, bursa bengkak	Vaksin Gumboro, sanitasi DOC
3	<i>Avian Influenza</i> (AI)	Wajah membiru, kematian tinggi, diare	Biosekuriti ekstra ketat, lapor ke dinas
4	<i>Infectious Bronchitis</i> (IB)	Batuk, bersin, produksi turun (pada <i>layer</i>)	Vaksinasi, ventilasi baik
5	<i>Fowl Pox</i>	Luka/keropeng di kulit/jengger	Vaksinasi, pengendalian nyamuk
6	<i>Marek's Disease</i> (jarang di broiler)	Kelumpuhan, lemas, kurus	Vaksin di <i>hatchery</i>

B. Penyakit yang Disebabkan oleh Bakteri

Tabel 20. Penyakit yang Disebabkan oleh Bakteri

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
1	<i>Colibacillosis</i>	Diare, lemas, perut membesar	Kebersihan kandang, air bersih

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
2	<i>Salmonellosis</i>	Diare putih, lemas, pertumbuhan lambat	Sanitasi, kontrol pakan dan air
3	<i>Fowl Cholera</i>	Demam, muka bengkak, kematian mendadak	Vaksinasi, sanitasi rutin
4	CRD (<i>Chronic Respiratory Disease</i>)	Ngorok, batuk, muka bengkak	Biosekuri, hindari kepadatan tinggi
5	<i>Coryza</i>	Hidung berair, ngorok, bau tak sedap	Sanitasi, hindari stres
6	<i>Omphalitis</i> (infeksi pusar)	Pusar bengkak, ayam lemas	Kebersihan inkubator, sanitasi DOC

C. Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur

Tabel 21. Penyakit yang Disebabkan oleh Jamur

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
1	<i>Aspergillosis</i>	Sesak napas, suara ngorok, lemas	Gunakan litter kering & bersih
2	<i>Candidiasis</i>	Luka di mulut & kerongkongan (langka)	Hindari kelembaban tinggi

D. Penyakit yang Disebabkan oleh Protozoa

Tabel 22. Penyakit yang Disebabkan oleh Protozoa

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
1	<i>Coccidiosis</i> (Koksidiosis)	Diare berdarah, lemas, bulu kusam	Obat koksidia, litter kering, vaksin (bila ada)

E. Penyakit yang Disebabkan oleh Parasit (Cacing dan *Ektoparasit*)

Tabel 23. Penyakit yang Disebabkan oleh Parasit (Cacing dan *Ektoparasit*)

No	Nama Penyakit	Gejala Utama	Pencegahan
1	Cacingan (<i>Helminthiasis</i>)	Nafsu makan turun, buncit, pertumbuhan lambat	Obat cacing berkala, kebersihan litter
2	Ektoparasit (tungau, kutu)	Gatal, bulu ayam rontok, gelisah	Semprot insektisida, bersihkan kandang rutin

➤ Ayam Petelur (*Layer*)

Karakteristik Ayam Petelur (*Layer*)

Ayam petelur adalah jenis ayam ras yang secara genetik difokuskan untuk produksi telur dalam jumlah tinggi.

- Produktivitas Telur Tinggi: Mampu menghasilkan 280-320 telur per tahun.
- Berat Badan Relatif Ringan: Umumnya memiliki bobot dewasa sekitar 1.8-2.5 kg.
- Efisiensi Pakan: Konversi pakan untuk produksi telur sangat efisien.
- Masa Produktif Lama: Biasanya dipelihara hingga 80-100 minggu sebelum afkir.
- Sifat Tenang: Umumnya lebih tenang dan tidak agresif.
- Jenis:
 - Ayam Petelur Cokelat (*Brown Egg Layer*): Contohnya *Lohmann Brown*, *Hy-Line Brown*. Telurnya berwarna cokelat.
 - Ayam Petelur Putih (*White Egg Layer*): Contohnya *Leghorn*, *Hy-Line W-36*. Telurnya berwarna putih.

Tabel 24. Perbedaan Ayam Petelur dan Ayam Broiler

Karakteristik	Ayam Petelur	Ayam Broiler
Tujuan Utama	Produksi Telur	Produksi Daging
Pertumbuhan	Lambat, fokus pada perkembangan organ reproduksi	Sangat Cepat, fokus pada pertumbuhan otot
Berat Panen	1.8 - 2.5 kg (saat afkir)	1.5 - 2.5 kg (umur 30-40 hari)
Masa Hidup	80 - 100 minggu (masa produktif)	30 - 40 hari

Karakteristik	Ayam Petelur	Ayam Broiler
Kebutuhan Pakan	Protein tinggi (fase starter), kalsium tinggi (fase layer)	Protein tinggi, energi tinggi
Bentuk Tubuh	Ramping, tulang ringan	Besar, padat, berotot
Warna Bulu	Beragam (cokelat, putih, hitam)	Umumnya putih
Tingkah Laku	Cenderung tenang	Agresif dan nafsu makan tinggi

Sistem Perkandangan

Sistem perkandangan yang baik adalah kunci keberhasilan budidaya ayam petelur. Kandang berfungsi melindungi ayam dari cuaca ekstrem, predator, dan menyediakan lingkungan yang nyaman untuk produksi telur.

B. Lokasi Kandang

- Jauh dari Pemukiman: Meminimalkan gangguan bau dan kebisingan, serta penyebaran penyakit.
- Akses Mudah: Dekat dengan sumber air, listrik, dan jalan transportasi pakan/telur.
- Sirkulasi Udara Baik: Hindari daerah lembap atau terhalang bangunan tinggi.
- Arah Matahari: Sebaiknya kandang membujur dari Timur ke Barat untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung di siang hari.

C. Tipe Kandang

- Kandang Koloni (*Litter System* / Kandang Postal):
 - Deskripsi: Ayam dipelihara secara berkelompok di lantai kandang yang diberi alas (litter) berupa sekam, serutan kayu, atau jerami.

- b) Keuntungan: Biaya investasi awal lebih rendah, ayam lebih bebas bergerak, bisa mencari pakan alami.
- c) Kekurangan: Risiko kanibalisme lebih tinggi, manajemen kebersihan lebih sulit, pemantauan individu sulit, kontak telur dengan feses lebih besar.
- d) Cocok untuk: Skala kecil atau sistem semi-intensif.



Gambar 26. Ayam Petelur di Kandang Postal

- b. Kandang Baterai:
 - a) Deskripsi: Ayam dipelihara secara individu atau beberapa ekor dalam sangkar-sangkar kawat bertingkat.
 - b) Keuntungan: Sanitasi lebih terjaga, telur bersih, pemantauan individu mudah, hemat lahan, kanibalisme berkurang.
 - c) Kekurangan: Biaya investasi awal lebih tinggi, ayam kurang bebas bergerak, stres lebih tinggi jika manajemen buruk.
 - d) Cocok untuk: Skala menengah hingga besar, sistem intensif.



Gambar 27. Kandang Type Baterai

c. Kandang Close House

Deskripsi: Kandang tertutup rapat dengan sistem kontrol lingkungan otomatis (suhu, kelembapan, ventilasi, cahaya). Keuntungan: Lingkungan terkontrol optimal, produktivitas tinggi, biosekuriti sangat baik, FCR efisien. Kekurangan: Biaya investasi dan operasional sangat tinggi, sangat bergantung pada listrik.



Gambar 28. Kandang Close House pada Ayam Petelur

D. Desain dan Ukuran Kandang

- a. Ukuran: Sesuaikan dengan jumlah ayam yang akan dipelihara. Patokan umum:
 - a) Kandang Postal: 8-10 ekor/m² (fase starter/*grower*), 6-8 ekor/m² (fase layer).
 - b) Kandang Baterai: 400-500 cm² per ekor.
- b. Tinggi Kandang: Cukup tinggi agar sirkulasi udara baik, minimal 2.5 - 3 meter dari lantai ke atap.
- c. Dinding: Dapat berupa teralis kawat, bambu, atau pasangan bata setengah.
- d. Atap: Material yang baik untuk meredam panas (asbes, seng dengan plafon, rumbia). Bentuk monitor atau *gable* (pelana) untuk ventilasi.
- e. Lantai: Kandang postal biasanya lantai tanah padat dengan litter. Kandang baterai lantai kawat.

E. Perlengkapan Kandang

- a. Tempat Pakan: Tersedia cukup banyak agar semua ayam dapat makan secara bersamaan. Desain mencegah pakan tercecer.
 - a) Bentuk: Manual (tray, *hanging feeder*) atau Otomatis (*chain feeder*, *pan feeder*).
- b. Tempat Minum: Selalu tersedia air bersih.
 - a) Bentuk: Manual (galon, *nipple drinker*) atau Otomatis (pipa dengan *nipple drinker*).
- c. Tempat Bertelur (*Nesting Box*): Khusus untuk kandang postal, sediakan tempat bertelur yang nyaman, gelap, dan beralaskan lembut. 1 tempat bertelur untuk 4-5 ekor ayam.
- d. Penerangan: Lampu pijar atau LED untuk pencahayaan tambahan, terutama saat malam hari dan untuk stimulasi produksi telur.

- e. Pemanas (*Brooder*): Diperlukan saat DOC masuk (minggu pertama) untuk menjaga suhu tubuh anak ayam. Dapat berupa gasolek, lampu bohlam, atau pemanas listrik.
- f. Tirai Kandang: Digunakan untuk mengatur ventilasi dan melindungi dari angin/hujan

Pemilihan Bibit / DOC

A. Kriteria DOC Berkualitas

- a. Asal Usul Jelas: Berasal dari *breeding farm* atau pembibit terpercaya.
- b. Sehat dan Aktif: Gerakan lincah, responsif, tidak lemas atau cacat.
- c. Puser Kering dan Tertutup Sempurna: Menunjukkan proses penetasan yang baik dan mencegah infeksi.
- d. Bulu Kering dan Bersih: Tidak basah atau lengket.
- e. Berat Badan Normal: Sesuai standar strain (biasanya 35-40 gram).
- f. Tidak Ada Cacat Fisik: Kaki tidak pincang, mata cerah, tidak ada kelainan bentuk tubuh.
- g. Bebas Penyakit: Dibuktikan dengan sertifikat kesehatan dari *hatchery*.

B. Sumber DOC

DOC dapat diperoleh dari *hatchery* (penetasan) yang merupakan bagian dari perusahaan pembibitan ayam ras petelur. Beberapa strain populer di Indonesia antara lain *Lohmann Brown*, *Hy-Line*, *Isa Brown*, dan *Bovans*. Penting untuk memilih *supplier* yang memiliki reputasi baik dan memberikan jaminan kualitas serta layanan purna jual.

C. Penanganan DOC Saat Kedatangan

- a. Pesiapan Kandang *Brooding*: Pastikan kandang *brooding* (pemanas) sudah siap 1-2 hari sebelum DOC datang. Suhu dalam *brooder* harus mencapai 32-34°C. Litter kering dan bersih.

- b. Air Minum dan Pakan: Sediakan air minum yang diberi vitamin dan gula (atau elektrolit) segera setelah DOC datang. Pakan starter juga harus tersedia.
- c. Pemeriksaan DOC: Lakukan pemeriksaan acak terhadap kondisi fisik DOC. Pisahkan DOC yang lemah atau cacat untuk penanganan khusus.
- d. Pemberian Pakan dan Minum Pertama: Celupkan paruh DOC ke air minum dan pakan agar mereka segera belajar makan dan minum. Ini penting untuk rehidrasi dan asupan nutrisi awal.
- e. Observasi: Amati perilaku DOC. Jika menyebar merata, suhu *brooder* ideal. Jika berkumpul di satu titik, suhu terlalu dingin. Jika menjauhi pemanas, suhu terlalu panas.

Pakan

Pakan adalah komponen biaya terbesar dalam budidaya ayam petelur (sekitar 60-70%). Pemberian pakan yang tepat sangat menentukan produktivitas telur dan kesehatan ayam.

A. Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur

Ayam petelur membutuhkan nutrisi yang seimbang untuk pertumbuhan dan produksi telur. Kebutuhan ini bervariasi tergantung fase kehidupan ayam:

- a. Protein: Penting untuk pertumbuhan otot, bulu, dan produksi albumin telur.
- b. Energi (Karbohidrat dan Lemak): Sumber tenaga untuk aktivitas dan pembentukan kuning telur.
- c. Mineral:
 - a) Kalsium (Ca): Sangat penting untuk pembentukan kulit telur yang kuat. Kekurangan kalsium menyebabkan telur lembek atau tipis.
 - b) Fosfor (P): Berperan dalam metabolisme kalsium dan pembentukan tulang.

- c) Mineral mikro lainnya: Selenium, Mangan, Zinc, Besi, dll.
 - d. Vitamin:
 - a) Vitamin A: Penting untuk penglihatan, pertumbuhan, dan kekebalan.
 - b) Vitamin D3: Berperan dalam metabolisme kalsium dan fosfor.
 - c) Vitamin E: Antioksidan, penting untuk reproduksi.
 - d) Vitamin B kompleks: Berperan dalam metabolisme energi.
 - e. Air: Sangat esensial. Ayam petelur membutuhkan air dua kali lipat lebih banyak daripada pakan yang dikonsumsi.
- B. Jenis Pakan Berdasarkan Fase Pertumbuhan
- a. Pakan Starter (Umur 0-8 Minggu):
 - a) Fungsi: Mendukung pertumbuhan pesat organ dalam, kerangka, dan bulu.
 - b) Kandungan: Protein Kasar (PK) tinggi (20-22%), energi metabolisme tinggi (2900-3000 Kkal/kg), kalsium dan fosfor seimbang.
 - c) Bentuk: Tepung atau crumble.
 - b. Pakan *Grower* (Umur 9-18 Minggu):
 - a) Fungsi: Meneruskan pertumbuhan, mempersiapkan organ reproduksi. Hindari kegemukan.
 - b) Kandungan: PK sedang (16-18%), energi metabolisme sedang (2800-2900 Kkal/kg). Kalsium sedikit lebih rendah dari starter.
 - c) Bentuk: Pelet atau crumble.
 - c. Pakan Layer (Umur 18 Minggu - Afkir):
 - a) Fungsi: Mendukung produksi telur yang optimal, menjaga kualitas kulit telur, dan mempertahankan kesehatan ayam.

- b) Kandungan: PK moderat (17-18%), energi metabolisme cukup (2800-2900 Kkal/kg), Kalsium tinggi (3.5-4.5%) untuk pembentukan kulit telur.
- c) Bentuk: Pelet atau mash.
- d) Fase Pre-Layer (18-20 Minggu): Beberapa formulasi khusus untuk transisi ke produksi telur.
- e) Fase Peak Production (20-40 Minggu): Kebutuhan nutrisi tertinggi.
- f) Fase Post-Peak (40 Minggu - Afkir): Kebutuhan kalsium tetap tinggi, namun bisa sedikit disesuaikan.

C. Cara Pemberian Pakan

- a. Frekuensi:
 - a) DOC: Pakan selalu tersedia (*ad libitum*) pada minggu-minggu pertama.
 - b) *Grower/Layer*: Biasanya 2-3 kali sehari (pagi, siang, sore).
- b. Jumlah: Sesuaikan dengan standar strain dan fase pertumbuhan. Umumnya 110-125 gram per ekor per hari untuk ayam layer dewasa.
- c. Konsistensi: Berikan pakan pada jam yang sama setiap hari untuk membentuk kebiasaan makan ayam.
- d. Kualitas Pakan: Simpan pakan di tempat kering dan sejuk, jauh dari hama. Hindari pakan yang berjamur atau berbau apek.
- e. Pengamatan: Amati sisa pakan. Jika banyak sisa, kurangi jumlahnya. Jika tempat pakan kosong terlalu cepat, tambahkan jumlahnya.

Manajemen Pemeliharaan

Manajemen pemeliharaan yang baik dan terencana adalah kunci untuk mencapai performa produksi telur yang optimal.

A. Periode Pemeliharaan

- a. Fase Starter (Umur 0-8 Minggu):

- a) Fokus: Pertumbuhan awal, pembentukan organ vital, dan adaptasi lingkungan.
- b) Pemanasan (Brooding):
 - Suhu awal 32-34°C pada hari pertama, turun 0.5°C setiap hari hingga mencapai suhu normal (24-26°C) pada minggu ke-3 atau ke-4.
 - Sediakan pemanas yang cukup.
 - Amati perilaku DOC (menyebar merata = suhu ideal).
- c) Ventilasi: Penting untuk sirkulasi udara dan mengurangi amonia.
- d) Kebersihan: Litter harus kering dan bersih.
- e) Vaksinasi: Ikuti program vaksinasi yang direkomendasikan.
- b. Fase *Grower* (Umur 9-18 Minggu):
 - a) Fokus: Pertumbuhan kerangka tubuh, perkembangan organ reproduksi, dan persiapan masuk fase produksi.
 - b) Kontrol Berat Badan: Jaga agar ayam tidak terlalu gemuk (dapat menghambat produksi telur) atau terlalu kurus. Lakukan penimbangan sampel secara berkala.
 - c) Ransum Pakan: Ganti ke pakan *grower* secara bertahap.
 - d) Ruang Gerak: Berikan ruang gerak yang cukup.
 - e) Program Cahaya: Mulai terapkan program cahaya jika diperlukan (bertahap menambah durasi cahaya).
 - f) Vaksinasi: Lanjutkan program vaksinasi.
- c. Fase *Layer* (Umur 18 Minggu - Afkir):
 - a) Fokus: Produksi telur yang optimal, menjaga kualitas telur, dan mempertahankan kesehatan ayam.
 - b) Stimulasi Cahaya: Tingkatkan durasi cahaya menjadi 16 jam per hari (termasuk cahaya alami). Ini merangsang hipofisis untuk memproduksi hormon reproduksi.

- c) Pakan Layer: Berikan pakan layer dengan kandungan kalsium tinggi.
- d) Manajemen Air: Pastikan ketersediaan air minum bersih tanpa henti.
- e) Pencatatan Produksi: Catat produksi telur harian, mortalitas, dan konsumsi pakan. Ini penting untuk evaluasi performa.
- f) *Debuaking* (Pemotongan Paruh): Jika diperlukan untuk mengurangi kanibalisme atau membuang pakan. Biasanya dilakukan pada umur 7-10 hari dan dapat diulang pada umur 8-10 minggu (jika diperlukan).
- g) *Culling* (Seleksi): Singkirkan ayam yang sakit, tidak produktif, atau cacat.

B. Program Pencahayaan

Pencahayaan memegang peran vital dalam menstimulasi hipofisis untuk produksi hormon reproduksi.

- a. Ayam Muda (0-18 minggu): Biasanya durasi cahaya tidak boleh meningkat (tetap atau menurun) untuk mencegah kematangan seksual terlalu dini.
- b. Ayam Petelur (mulai 18 minggu): Durasi cahaya ditingkatkan secara bertahap hingga mencapai 16 jam/hari (termasuk cahaya alami). Pertahankan durasi ini hingga afkir.
- c. Intensitas Cahaya: Sekitar 5-10 lux (setara dengan cahaya lampu 40 watt untuk area tertentu).

C. Biosekuriti

Biosekuriti adalah serangkaian tindakan pencegahan untuk melindungi ternak dari masuknya dan penyebaran agen penyakit.

- a. Pembatasan Akses: Batasi orang yang tidak berkepentingan masuk area kandang.

- b. Penyemprotan Disinfektan: Lakukan rutin di sekitar kandang dan di pintu masuk. Sediakan tempat celup kaki (*foot dip*) dengan disinfektan.
 - c. Pembersihan Peralatan: Cuci dan disinfeksi semua peralatan sebelum dan sesudah digunakan.
 - d. Pengendalian Hama: Cegah tikus, burung liar, dan serangga masuk ke kandang.
 - e. Sanitasi Kandang: Bersihkan kandang secara rutin, buang kotoran secara teratur.
 - f. Manajemen Sampah/Bangkai: Buang atau bakar bangkai ayam secara higienis.
- D. Pencatatan dan Analisis Data
- Pencatatan data harian/mingguan sangat penting untuk monitoring dan evaluasi.
- a. Data yang dicatat: Jumlah telur harian, berat telur, konsumsi pakan, mortalitas (kematian), dan berat badan sampel.
 - b. Analisis:
 - a) *Hen-day Production* (HDP): $(\text{Jumlah telur harian} / \text{jumlah ayam hidup}) \times 100\%$.
 - b) *Feed Conversion Ratio* (FCR): $(\text{Jumlah pakan terkonsumsi} / \text{massa telur yang dihasilkan})$ atau $(\text{jumlah pakan terkonsumsi} / \text{jumlah telur})$. Semakin kecil FCR, semakin efisien.
 - c) Mortalitas: Jumlah ayam mati per periode.

Penyakit

A. Penyakit Viral:

- a. *New Castle Disease* (ND/Tetelo):
 - a) Penyebab: Virus Paramyxovirus.
 - b) Gejala: Gangguan pernapasan (ngorok, batuk), saraf (tortikolis/leher terpuntir, lumpuh), pencernaan (diare hijau). Angka kematian tinggi.

- c) Pencegahan: Vaksinasi (ND strain LaSota, Komarov, dsb.).
- b. Gumboro (*Infectious Bursal Disease* / IBD):
 - a) Penyebab: Virus Birnaviridae.
 - b) Gejala: Diare putih, depresi, bulu kotor, kloaka kotor, kerusakan bursa Fabricius (organ kekebalan).
 - c) Pencegahan: Vaksinasi.
- c. *Infectious Bronchitis* (IB):
 - a) Penyebab: Coronavirus.
 - b) Gejala: Gangguan pernapasan (batuk, ngorok), penurunan produksi telur dengan kualitas kulit telur buruk (lembek, keriput).
 - c) Pencegahan: Vaksinasi.
- d. *Fowl Pox* (Cacar Ayam):
 - a) Penyebab: Poxvirus.
 - b) Gejala: Lesi (borok/nodul) pada bagian tubuh tidak berbulu (jengger, pial, kaki), atau pada selaput lendir mulut/mata.
 - c) Pencegahan: Vaksinasi.
- B. Penyakit Bakterial:
 - a. *Pullorum* (Berak Kapur):
 - a) Penyebab: Bakteri *Salmonella pullorum*.
 - b) Gejala: Umumnya pada DOC, diare putih seperti kapur, lesu, dehidrasi.
 - c) Pencegahan: Pembibitan bebas pullorum, sanitasi ketat. Pengobatan dengan antibiotik.
 - b. *Coryza* (Snot):
 - a) Penyebab: Bakteri *Avibacterium paragallinarum*.
 - b) Gejala: Pembengkakan sinus infraorbital, keluar lendir dari hidung, bau busuk, mata berair.
 - c) Pencegahan: Vaksinasi, sanitasi. Pengobatan dengan antibiotik.

c. *Colibacillosis*.

- a) Penyebab: Bakteri *Escherichia coli*.
- b) Gejala: Beragam tergantung organ yang terinfeksi (pernapasan, pencernaan, peradangan pusar pada DOC).
- c) Pencegahan: Sanitasi, kualitas air minum, ventilasi. Pengobatan dengan antibiotik.

C. Penyakit Parasiter:

a. Cacingan:

- a) Penyebab: Infeksi cacing (*Ascaridia galli*, *Heterakis gallinarum*).
- b) Gejala: Pertumbuhan terhambat, penurunan produksi telur, bulu kusam, nafsu makan menurun.
- c) Pencegahan: Obat cacing (*vermifuge*) secara berkala, sanitasi litter.

b. Kutu dan Tungau:

- a) Penyebab: Ektoparasit yang hidup di tubuh ayam atau kandang.
- b) Gejala: Ayam gelisah, sering menggaruk, penurunan produksi telur, kulit iritasi.
- c) Pencegahan: Semprot insektisida khusus ternak, sanitasi kandang.

D. Program Vaksinasi (Contoh)

Umur Ayam	Jenis Vaksin	Cara Pemberian
1 hari	ND-IB Inaktif	Suntik (subkutan/IM)
4 hari	ND aktif (LaSota)	Tetes mata/hidung
7 hari	Gumboro aktif	Tetes mulut/air minum

Umur Ayam	Jenis Vaksin	Cara Pemberian
10 hari	ND aktif (LaSota)	Tetes mata/hidung
21 hari	Gumboro aktif	Tetes mulut/air minum
28 hari	ND aktif (strain Komarov)	Suntik (IM)
60 hari	ND-IB-EDS inaktif (Booster)	Suntik (IM)
112 hari (16 mg)	ND-IB-EDS inaktif (Booster menjelang layer)	Suntik (IM)

Catatan: EDS (*Egg Drop Syndrome*) adalah penyakit viral yang menyebabkan penurunan produksi telur mendadak dan kualitas telur buruk.

Panen

Panen telur adalah puncak dari seluruh proses budidaya. Penanganan yang baik saat panen akan menjaga kualitas telur dan nilai jual.

A. Waktu dan Frekuensi Panen

- a. Frekuensi: Idealnya 2-3 kali sehari.
 - a) Pagi (sekitar pukul 08.00 - 09.00 WIB): Mayoritas ayam bertelur di pagi hari.
 - b) Siang (sekitar pukul 12.00 - 13.00 WIB): Mengambil telur yang tertinggal.
 - c) Sore (sekitar pukul 15.00 - 16.00 WIB): Untuk memastikan tidak ada telur yang terlalu lama berada di kandang.
- b. Mengapa Sering Panen?
 - a) Mengurangi risiko telur pecah atau retak karena terinjak atau bertabrakan.
 - b) Mencegah telur terlalu lama terkontaminasi kotoran.

- c) Menjaga kebersihan dan kualitas telur.
- d) Menghindari telur dimakan ayam lain (kanibalisme telur).

B. Cara Panen Telur

- a. Peralatan: Gunakan baki telur (*egg tray*) atau keranjang khusus telur. Pastikan bersih.
- b. Petugas: Petugas panen harus bersih, tidak berbau, dan tidak membawa bibit penyakit.
- c. Teknik:
 - a) Ambil telur dengan hati-hati, pegang dengan seluruh jari agar tidak retak atau pecah.
 - b) Hindari mengumpulkan telur yang kotor (berfeses) bersama telur bersih. Pisahkan.
 - c) Letakkan telur di *egg tray* dengan posisi bagian tumpul di atas (karena kantung udara ada di bagian tumpul). Ini membantu menjaga kesegaran telur.
- d. Kebersihan Telur:
 - a) Telur bersih langsung dikumpulkan.
 - b) Telur kotor ringan dapat dibersihkan secara kering dengan sikat atau kain bersih.
 - c) Hindari mencuci telur dengan air, kecuali memang akan segera dipasarkan atau diolah. Pencucian dengan air dapat menghilangkan lapisan *kutikula* pelindung dan mempercepat kerusakan telur.

C. Sortasi dan Grading Telur

Setelah dipanen, telur perlu disortasi (dipisahkan) dan digrading (diklasifikasikan) berdasarkan kualitas dan ukuran.

- a. Sortasi Berdasarkan Kualitas:
 - a) Telur Normal: Bersih, utuh, bentuk oval sempurna, kulit mulus.
 - b) Telur Retak/Pecah: Dipisahkan untuk segera diolah atau dijual dengan harga lebih rendah.

- c) Telur Kotor: Dibersihkan atau dipisahkan.
- d) Telur Kecil/Jumbo: Dipisahkan.
- e) Telur Abnormal: Bentuk aneh, kulit lembek, dll.
- b. Grading Berdasarkan Ukuran (Contoh standar, dapat bervariasi):
 - a) Small: < 50 gram
 - b) Medium: 50 - 55 gram
 - c) Large: 56 - 60 gram
 - d) Extra Large (XL): > 60 gram
 - e) Pengelompokan ukuran mempermudah pemasaran dan penetapan harga.
- D. Penyimpanan Telur
 - a. Suhu: Simpan telur di tempat sejuk (10-15°C) dengan kelembapan relatif 70-80%.
 - b. Jauh dari Sinar Matahari: Hindari paparan sinar matahari langsung.
 - c. Hindari Guncangan: Simpan di *egg tray* yang kokoh.
 - d. Jangan Dekat Bahan Berbau: Telur memiliki pori-pori dan dapat menyerap bau dari lingkungan sekitarnya.
 - e. Durasi: Telur dapat bertahan 7-14 hari pada suhu ruang, dan 30-45 hari dalam pendingin.

Analisis Usaha

- A. Asumsi Awal:
 - a. Jumlah Ayam: 100 ekor ayam petelur (*pullet* siap bertelur usia 16-18 minggu).
 - b. Masa Produktif: 12-18 bulan masa produksi telur efektif. Setelah itu, ayam bisa dijual sebagai ayam afkir.
 - c. Target Telur: Rata-rata 80% produksi per hari (80 butir telur/hari).
 - d. Harga Jual Telur: Mengikuti harga pasar lokal (misal, Rp 2.000/butir).

- e. Harga Jual Ayam Afkir: Mengikuti harga pasar lokal (misal, Rp 30.000/ekor)
- B. Biaya Investasi Awal (Perkiraan):
 - a. Pembelian *Pullet* (Ayam Siap Telur):
 - a) Harga per ekor: Rp 65.000 - Rp 75.000
 - b) Total (100 ekor): Rp 6.500.000 - Rp 7.500.000
 - b. Kandang:
 - a) Bisa menggunakan kandang baterai atau kandang postal sederhana.
 - b) Kandang baterai (kayu/kawat): Rp 25.000 - Rp 40.000/slot (untuk 2 ekor). Jika 50 unit (100 ekor): Rp 1.250.000 - Rp 2.000.000
 - c) Alternatif: Kandang postal sederhana dengan litter (lantai sekam): Rp 500.000 - Rp 1.000.000 (untuk material dan pembuatan).
 - c. Tempat Pakan dan Minum:
 - Manual (plastik/galvanis): Rp 300.000 - Rp 500.000
 - d. Peralatan Lain-lain (Ember, Skop, Timbangan Kecil, Keranjang Telur):
 - Rp 200.000 - Rp 300.000
- Total Biaya Investasi Awal: Rp 8.250.000 - Rp 11.300.000 (tergantung pilihan kandang dan harga pullet).
- C. Biaya Operasional Bulanan (Perkiraan):
 - a. Pakan:
 - a) Kebutuhan pakan per ekor/hari: 100 - 110 gram.
 - b) Total pakan per hari: 100 ekor x 0.11 kg = 11 kg.
 - c) Total pakan per bulan: 11 kg/hari x 30 hari = 330 kg.
 - d) Harga pakan jadi petelur per kg: Rp 8.000 - Rp 9.500 (tergantung merek dan lokasi).
 - e) Total biaya pakan per bulan: 330 kg x Rp 9.000 = Rp 2.970.000

- b. Vitamin dan Obat-obatan:
Rp 50.000 - Rp 100.000 (untuk jaga-jaga dan suplementasi rutin)
- c. Listrik dan Air:
Relatif kecil untuk skala rumahan, misal: Rp 50.000 - Rp 100.000 (tergantung penggunaan lampu dan pompa air)
- d. Biaya Penyusutan:
Kandang dan peralatan (dihitung per bulan): Rp 50.000 - Rp 100.000 (misal, investasi kandang Rp 1.500.000 dibagi 24 bulan = Rp 62.500/bulan)
- e. Biaya Tak Terduga/Mortalitas:
Sisihkan 1-2% dari biaya pakan: Rp 30.000 - Rp 60.000
Total Biaya Operasional Bulanan: Rp 3.150.000 - Rp 3.330.000
- D. Pendapatan Bulanan (Perkiraan):
 - a. Produksi Telur Harian: 80 butir/hari (asumsi 80% produksi)
 - b. Produksi Telur Bulanan: 80 butir/hari x 30 hari = 2.400 butir
 - c. Pendapatan dari Telur: 2.400 butir x Rp 2.000/butir = Rp 4.800.000
- E. Analisis Keuntungan/Kerugian Bulanan:
 - a. Pendapatan: Rp 4.800.000
 - b. Biaya Operasional: Rp 3.150.000
 - c. Keuntungan Kotor Bulanan: Rp 4.800.000 - Rp 3.150.000 = Rp 1.650.000
- F. *Break Even Point* (BEP) / Titik Impas:
 - a. BEP Produksi (Telur):
 - a) Total Biaya Operasional Bulanan / Harga Jual Telur per butir
 - b) $\text{Rp } 3.150.000 / \text{Rp } 2.000 = 1.575$ butir telur.
 - c) Artinya, Anda perlu menjual minimal 1.575 butir telur per bulan untuk menutupi biaya operasional.

b. BEP Waktu (Modal Kembali):

- a) Total Biaya Investasi Awal / Keuntungan Kotor Bulanan
- b) Jika investasi Rp 8.250.000 dan keuntungan Rp 1.650.000/bulan: $\text{Rp } 8.250.000 / \text{Rp } 1.650.000 = 5$ bulan.
- c) Modal investasi bisa kembali dalam waktu sekitar 5 bulan (ini belum termasuk pendapatan dari penjualan ayam afkir).

G. Faktor-faktor Penting yang Mempengaruhi:

- a. Harga Pullet: Sangat fluktuatif.
- b. Harga Pakan: Komponen biaya terbesar, perlu dicari supplier yang stabil.
- c. Harga Jual Telur: Mengikuti pasar, perlu strategi pemasaran yang baik (misal, jual langsung ke konsumen akhir).
- d. Tingkat Produksi: Dipengaruhi manajemen pakan, kesehatan ayam, dan kualitas pullet.
- e. Mortalitas (Kematian Ayam): Wajar terjadi, namun harus diusahakan seminimal mungkin melalui manajemen yang baik dan vaksinasi.
- f. Kualitas Telur: Penting untuk daya saing dan harga jual.

H. Pemasaran:

- a. Jual Langsung: Tetangga, warung kecil, pasar lokal, komunitas.
- b. Sistem Langganan: Rumah makan, catering.
- c. Branding Sederhana: Kemasan menarik, label "Telur Segar Peternakan Rumahan".

I. Risiko dan Tantangan:

- a. Penyakit: Wabah penyakit bisa menyebabkan kerugian besar. Perlu program vaksinasi dan sanitasi ketat.
- b. Fluktuasi Harga: Harga pakan naik, harga telur turun.
- c. Persaingan: Banyak peternak lain.
- d. Manajemen Limbah: Kotoran ayam perlu dikelola dengan baik (bisa diolah jadi pupuk).

➤ **Budidaya Ayam Lokal (KUB)**

Karakteristik Ayam KUB

Ayam lokal memiliki peluang usaha yang baik karena permintaan tinggi (daging ayam kampung premium), Harga relatif stabil, Lebih tahan penyakit dibanding broiler, Bisa dipelihara skala kecil sampai besar dan Cocok sebagai usaha skala rumah tangga. Ayam KUB (Kampung Unggul Balitbangtan) merupakan hasil seleksi genetik ayam kampung oleh Balitbangtan Kementerian Pertanian. Ayam KUB merupakan salah satu ayam lokal unggul hasil pemuliaan yang memiliki produktivitas telur lebih tinggi dibanding ayam kampung biasa. Adapun keunggulan ayam KUB sebagai berikut:

Parameter	Ayam Kampung Biasa	Ayam KUB
Produksi telur	60–80/tahun	160–180/tahun
Umur pertama bertelur	6–7 bulan	5–6 bulan
Bobot dewasa	1,2–1,5 kg	1,4–1,8 kg
Mortalitas	Tinggi	Lebih rendah
Naluri mengeram	Tinggi	Rendah

Ayam KUB memiliki ciri-ciri fisik antara lain Warna bulu bervariasi, Tubuh lebih kompak, pertumbuhan lebih seragam, produksi telur lebih konsisten. Adapun potensi usahanya antara lain Produksi telur konsumsi, Pembibitan DOC, Produksi ayam kampung pedaging, Usaha *breeding*.

Pemilihan Bibit Ayam KUB

Keberhasilan usaha budidaya ayam KUB sangat ditentukan oleh kualitas bibit yang digunakan. Bibit yang berkualitas akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal, tingkat kematian yang rendah, serta produktivitas yang baik. Oleh karena itu, pemilihan DOC (*Day Old Chick*) harus dilakukan secara cermat dengan memperhatikan kondisi fisik dan kesehatannya sejak awal. DOC ayam KUB yang baik umumnya memiliki ciri-ciri aktif dan lincah, mata terlihat cerah dan terbuka sempurna, serta bulu dalam kondisi kering, bersih, dan mengkilap. Selain itu, DOC tidak menunjukkan adanya cacat fisik, baik pada paruh, kaki, maupun sayap. Bobot badan DOC yang baik biasanya berkisar antara 28–32 gram dengan kondisi kaki yang kuat serta mampu berdiri tegap. Nafsu makan dan minum juga menjadi indikator penting dalam menilai kualitas DOC karena menunjukkan kondisi kesehatan yang baik. Sebaliknya, DOC yang kurang baik biasanya terlihat lemah dan kurang aktif, mata tampak tertutup atau sayu, serta bulu terlihat kusam atau basah.

Ciri lain yang perlu diwaspadai adalah adanya kotoran yang menempel di bagian dubur akibat diare, kaki yang lemah, serta pernapasan yang terlihat terengah-engah. DOC dengan kondisi tersebut sebaiknya tidak dipilih karena berpotensi meningkatkan angka kematian dan dapat menghambat pertumbuhan ayam. Untuk mendapatkan bibit yang berkualitas, DOC ayam KUB sebaiknya dibeli dari sumber yang terpercaya seperti balai pembibitan resmi, hatchery yang memiliki reputasi baik, maupun peternak breeder ayam KUB yang telah

berpengalaman. Selain itu, penting juga untuk memastikan bahwa DOC memiliki keseragaman ukuran, kondisi fisik yang sehat, serta berasal dari indukan yang jelas kualitasnya. Bagi pemula yang akan memulai usaha ayam KUB, disarankan untuk memulai dengan jumlah ternak yang tidak terlalu besar agar manajemen pemeliharaan dapat dilakukan secara optimal. Selain itu, sebaiknya juga disiapkan tambahan DOC sekitar 5–10% dari jumlah populasi yang direncanakan sebagai antisipasi apabila terjadi kematian pada masa awal pemeliharaan.

Manajemen Pemeliharaan Ayam KUB

Dalam budidaya ayam KUB, manajemen pemeliharaan dibagi menjadi beberapa fase berdasarkan umur ayam. Pembagian fase ini bertujuan untuk menyesuaikan kebutuhan pakan, manajemen kandang, serta program kesehatan agar pertumbuhan dan produktivitas ayam dapat optimal. Secara umum, pemeliharaan ayam KUB dibagi menjadi tiga fase yaitu fase starter, fase *grower*, dan fase layer.

A. Fase Starter (0-4 Minggu)

Fase starter merupakan fase paling kritis dalam pemeliharaan ayam KUB karena tingkat kematian (*mortalitas*) biasanya paling tinggi terjadi pada periode ini. Oleh karena itu, manajemen pemeliharaan harus dilakukan secara optimal dengan tujuan untuk menekan angka kematian serta mendukung pertumbuhan awal ayam. Salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah suhu brooder. DOC membutuhkan suhu hangat karena belum mampu mengatur suhu tubuhnya secara sempurna. Adapun standar suhu pemeliharaan pada fase starter dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 25. Standar Suhu Pemeliharaan

Umur ayam	Suhu brooder
0–7 hari	32–34°C
8–14 hari	30–32°C
15–21 hari	28–30°C

Selain suhu, kepadatan kandang juga perlu diperhatikan. Kepadatan ideal untuk DOC ayam KUB adalah sekitar 30–40 ekor per meter persegi. Kepadatan yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres, persaingan pakan, serta meningkatkan risiko penyakit. Pemberian pakan pada fase starter harus mengandung protein yang cukup tinggi, yaitu sekitar 19–21%, untuk mendukung pertumbuhan jaringan tubuh. Pakan yang digunakan dapat berupa pakan pabrikan khusus starter atau pakan campuran yang terdiri dari dedak dan konsentrat.

Program pemeliharaan pada minggu pertama juga perlu diperhatikan. Pada hari pertama, DOC dapat diberikan air minum yang dicampur gula dan vitamin untuk memulihkan kondisi setelah transportasi. Selanjutnya, pada umur sekitar 3–4 hari, ayam perlu diberikan vaksin Newcastle Disease (ND) untuk mencegah penyakit tetelo.

B. Fase *Grower* (5-12 Minggu)

Fase *grower* merupakan fase pertumbuhan lanjutan yang bertujuan untuk mencapai pertumbuhan tubuh yang optimal serta mempersiapkan ayam menuju fase produksi. Pada fase ini, manajemen pemeliharaan lebih difokuskan pada pengaturan pakan dan kepadatan kandang. Kepadatan kandang pada fase *grower* sebaiknya dikurangi menjadi sekitar 10–12 ekor per meter persegi agar ayam memiliki ruang gerak yang cukup. Kebutuhan protein pakan pada fase ini juga menurun menjadi sekitar 16–18%. Pakan yang

diberikan dapat berupa campuran bahan pakan lokal seperti dedak, jagung giling, dan konsentrat. Contoh komposisi pakan yang dapat digunakan adalah jagung 40%, dedak 30%, dan konsentrat 30%. Formulasi ini dapat disesuaikan dengan ketersediaan bahan pakan di daerah masing-masing.

C. Fase Layer (13 Minggu ke atas)

Fase layer merupakan fase persiapan produksi telur hingga masa produksi. Ayam KUB umumnya mulai bertelur pada umur sekitar 20–24 minggu tergantung pada manajemen pemeliharaan dan kualitas pakan yang diberikan. Pada fase ini, kebutuhan protein pakan berkisar antara 15–17%. Selain itu, perlu ditambahkan sumber kalsium seperti tepung kulit kerang atau batu kapur untuk membantu pembentukan cangkang telur yang kuat. Pemberian mineral dan vitamin juga tetap diperlukan untuk menjaga kesehatan dan produktivitas ayam. Target produksi telur ayam KUB yang dipelihara dengan manajemen yang baik dapat mencapai 40–60%, yang tergolong baik untuk kategori ayam lokal. Untuk mencapai produksi optimal, peternak perlu menjaga kualitas pakan, kebersihan kandang, serta program kesehatan ternak secara konsisten.

Kandang dan Peralatan

Kandang merupakan salah satu faktor penting dalam keberhasilan usaha budidaya ayam KUB karena berfungsi sebagai tempat hidup ayam sekaligus sebagai sarana untuk menciptakan lingkungan yang nyaman agar pertumbuhan dan produksi dapat optimal. Kandang yang baik akan melindungi ayam dari pengaruh cuaca ekstrem, gangguan predator, serta memudahkan dalam manajemen pemberian pakan dan pengontrolan kesehatan ternak. Secara umum, terdapat dua sistem kandang yang dapat digunakan dalam pemeliharaan ayam KUB yaitu kandang sistem postal dan kandang sistem

baterai. Pemilihan sistem kandang dapat disesuaikan dengan tujuan usaha, ketersediaan modal, serta skala usaha yang dijalankan.

Kandang sistem postal merupakan kandang dengan lantai berbahan tanah atau semen yang dilapisi litter seperti sekam padi. Sistem ini relatif lebih murah dalam pembuatannya dan cocok untuk peternak pemula atau usaha skala kecil. Namun demikian, sistem ini memiliki beberapa kelemahan seperti kemungkinan telur menjadi kotor serta penggunaan pakan yang relatif lebih boros karena tercampur dengan litter. Sementara itu, kandang sistem baterai merupakan kandang individu atau kelompok kecil yang biasanya digunakan untuk ayam fase produksi telur. Kelebihan sistem ini adalah telur yang dihasilkan lebih bersih, kontrol produksi lebih mudah dilakukan, serta penggunaan pakan lebih efisien. Namun, sistem kandang baterai membutuhkan biaya investasi yang lebih besar dibanding kandang postal.

Dalam pembuatan kandang ayam KUB terdapat beberapa persyaratan teknis yang perlu diperhatikan. Kandang sebaiknya memiliki ventilasi yang baik agar sirkulasi udara lancar dan kadar amonia tidak tinggi. Selain itu, kandang tidak boleh lembab karena dapat memicu timbulnya penyakit. Arah kandang sebaiknya memanjang dari timur ke barat untuk mengurangi paparan sinar matahari langsung. Kandang juga sebaiknya dekat dengan sumber air untuk memudahkan pemeliharaan, tetapi tetap berada pada jarak yang aman dari pemukiman untuk menghindari gangguan lingkungan.

Selain kandang, peralatan pemeliharaan juga sangat menentukan keberhasilan usaha karena berfungsi untuk menunjang kegiatan operasional sehari-hari. Peralatan utama yang harus tersedia antara lain tempat pakan, tempat minum, alat pemanas (*brooder*) untuk DOC, egg tray untuk pe-

nyimpanan telur, timbangan untuk memantau pertumbuhan, serta peralatan kebersihan seperti sekop litter. Penggunaan peralatan yang sesuai standar dan dalam kondisi bersih akan membantu meningkatkan efisiensi pemeliharaan serta menekan risiko penyakit. Oleh karena itu, seluruh peralatan harus dibersihkan secara rutin dan dilakukan desinfeksi secara berkala sebagai bagian dari penerapan biosecurity dalam usaha peternakan ayam KUB.

Penyakit Ayam KUB

Dalam usaha budidaya ayam KUB, pengendalian penyakit merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan produksi. Penyakit dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan, penurunan produksi telur, bahkan kematian apabila tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, peternak perlu memahami jenis penyakit yang umum menyerang ayam KUB serta cara pencegahannya.

Beberapa penyakit yang sering dijumpai pada pemeliharaan ayam KUB antara lain *Newcastle Disease* (ND) atau yang sering disebut tetelo, penyakit berak putih (*Pullorum*), serta serangan cacing. Penyakit *Newcastle Disease* merupakan salah satu penyakit yang paling berbahaya karena dapat menyebabkan kematian dalam jumlah besar. Gejala yang sering muncul antara lain ayam terlihat lemah, nafsu makan menurun, diare berwarna hijau, gangguan pernapasan, serta gejala saraf seperti leher terpuntir. Penyakit berak putih umumnya menyerang ayam umur muda dengan gejala diare berwarna putih, tubuh lemah, bulu kusam, serta pertumbuhan terhambat. Penyakit ini biasanya disebabkan oleh sanitasi kandang yang kurang baik dan penularannya dapat berlangsung dengan cepat apabila kebersihan tidak dijaga. Selain itu, serangan cacing juga cukup sering terjadi terutama pada sistem pemeliharaan yang kurang memperhatikan kebersihan kandang. Ayam yang

terserang cacing biasanya menunjukkan gejala pertumbuhan lambat, tubuh kurus, serta nafsu makan menurun.

Upaya pencegahan penyakit dapat dilakukan melalui penerapan manajemen kesehatan ternak yang baik. Salah satu langkah utama adalah penerapan biosecurity, yaitu upaya pencegahan masuk dan menyebarnya penyakit di area peternakan. Biosecurity dapat dilakukan dengan menjaga kebersihan kandang, melakukan desinfeksi secara rutin, menyediakan tempat cuci kaki (*footbath*) di pintu kandang, membatasi keluar masuknya orang ke area kandang, serta membersihkan peralatan secara berkala. Selain itu, program vaksinasi juga sangat penting untuk meningkatkan daya tahan tubuh ayam terhadap penyakit tertentu. Vaksin *Newcastle Disease* (ND) sebaiknya diberikan sejak ayam masih berumur dini dan diulang sesuai dengan program vaksinasi yang dianjurkan. Pemberian vitamin secara berkala juga dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh ayam terhadap stres dan penyakit.

Secara umum, keberhasilan pengendalian penyakit sangat bergantung pada kedisiplinan peternak dalam menjaga kebersihan, ketepatan program vaksinasi, serta ketelitian dalam mengamati kondisi ayam setiap hari. Deteksi dini terhadap gejala penyakit akan sangat membantu dalam mencegah kerugian yang lebih besar dalam usaha budidaya ayam KUB.

Panen dan Produksi

Produksi telur merupakan tujuan utama dalam pemeliharaan ayam KUB tipe petelur. Dengan manajemen pemeliharaan yang baik, ayam KUB umumnya mulai bertelur pada umur sekitar 20–24 minggu. Produksi telur akan meningkat secara bertahap hingga mencapai puncak produksi pada umur sekitar 7–8 bulan. Tingkat produksi telur ayam KUB yang dipelihara dengan baik dapat mencapai 40–60%, yang sudah tergolong baik untuk

kategori ayam lokal. Untuk mendapatkan hasil produksi yang optimal, peternak perlu memperhatikan kualitas pakan, ketersediaan air minum, pencahayaan kandang, serta kesehatan ternak. Pemberian pakan yang cukup dan berkualitas sangat berpengaruh terhadap jumlah dan kualitas telur yang dihasilkan. Selain itu, ketersediaan air minum harus selalu terjaga karena kekurangan air dapat langsung menurunkan produksi telur.

Tabel 26. Komponen dan Biaya Pemeliharaan

Komponen	Biaya
Pembuatan kandang	Rp 6.000.000
Tempat pakan dan minum	Rp 800.000
Brooder	Rp 500.000
Egg tray	Rp 300.000
Peralatan pendukung	Rp 400.000
Total investasi	Rp 8.000.000

Kegiatan panen telur sebaiknya dilakukan secara rutin sebanyak 2–3 kali dalam sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari. Hal ini bertujuan untuk menghindari kerusakan telur akibat terinjak ayam serta menjaga kebersihan telur. Telur yang telah dipanen sebaiknya segera dikumpulkan dan ditempatkan pada egg tray agar tidak mudah retak. Telur yang baik memiliki ciri-ciri cangkang yang bersih, tidak retak, serta memiliki berat sekitar 35–45 gram. Telur yang kotor sebaiknya tidak dicuci dengan air karena dapat merusak lapisan pelindung alami pada cangkang telur. Apabila terdapat kotoran, cukup dibersihkan dengan lap kering atau amplas halus. Penanganan pascapanen juga perlu diperhatikan untuk menjaga kualitas telur. Telur

sebaiknya disimpan pada suhu ruang yang sejuk dan tidak terkena sinar matahari langsung. Penyimpanan yang baik akan membantu menjaga kesegaran telur sebelum dipasarkan.

Selain produksi telur, ayam KUB juga memiliki nilai ekonomi dari ayam afkir (ayam yang sudah tidak produktif). Ayam yang telah melewati masa produksi biasanya dapat dijual sebagai ayam pedaging kampung dengan harga yang relatif baik. Hal ini menjadi nilai tambah dalam usaha ayam KUB karena selain mendapatkan pendapatan dari telur, peternak juga memperoleh tambahan pendapatan dari penjualan ayam afkir. Dengan manajemen produksi dan panen yang baik, usaha ayam KUB dapat memberikan keuntungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, kedisiplinan dalam pemanenan, pencatatan produksi, serta penanganan hasil panen menjadi bagian penting dalam keberhasilan usaha budidaya ayam KUB.

Analisis Usaha Ayam KUB (Contoh 100 ekor)

Analisis usaha merupakan bagian penting dalam budidaya ayam KUB karena bertujuan untuk mengetahui kelayakan usaha serta memperkirakan potensi keuntungan yang dapat diperoleh. Dengan melakukan perhitungan sederhana, peternak dapat mengetahui kebutuhan modal, biaya operasional, serta estimasi pendapatan dari usaha yang dijalankan. Sebagai contoh, berikut gambaran analisis usaha ayam KUB skala kecil dengan populasi 100 ekor ayam petelur.

A. Biaya Investasi (Biaya Tetap)

Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan pada awal usaha dan dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Biaya ini meliputi pembuatan kandang dan pembelian peralatan. Contoh perhitungan biaya investasi:

Tabel 27 . Biaya Investasi

Komponen	Biaya	Komponen
Pembuatan kandang	Rp 6.000.000	Pembuatan kandang
Tempat pakan dan minum	Rp 800.000	Tempat pakan dan minum
Brooder	Rp 500.000	Brooder
Egg tray	Rp 300.000	Egg tray
Peralatan pendukung	Rp 400.000	Peralatan pendukung
Total investasi	Rp 8.000.000	

Biaya investasi ini umumnya dapat digunakan selama beberapa periode produksi sehingga tidak dihitung sebagai biaya habis pakai.

B. Biaya Operasional (Biaya Variabel)

Biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan selama proses pemeliharaan berlangsung. Biaya terbesar biasanya berasal dari pakan karena dapat mencapai sekitar 60–70% dari total biaya produksi. Contoh biaya operasional per bulan:

Tabel 28. Biaya Operasional

Komponen	Biaya
Pakan	Rp 2.500.000
Vitamin dan obat	Rp 200.000
Listrik dan air	Rp 150.000
Tenaga kerja (jika ada)	Rp 500.000
Total biaya operasional	Rp 3.350.000

C. Estimasi Pendapatan

Apabila diasumsikan tingkat produksi telur mencapai 50%, maka dari 100 ekor ayam akan dihasilkan sekitar 50 butir

telur per hari. Produksi telur per bulan: $50 \text{ butir} \times 30 \text{ hari} = 1.500 \text{ butir telur}$ Jika harga telur ayam KUB diasumsikan Rp 2.500 per butir, maka pendapatan kotor per bulan adalah: $1.500 \times \text{Rp } 2.500 = \text{Rp } 3.750.000$

D. Estimasi Keuntungan

Keuntungan dihitung dari selisih antara pendapatan dan biaya operasional.

a. Pendapatan : Rp 3.750.000

b. Biaya operasional: Rp 3.350.000

Estimasi keuntungan:

$\text{Rp } 3.750.000 - \text{Rp } 3.350.000 = \text{Rp } 400.000$ per bulan

Keuntungan ini dapat meningkat apabila skala usaha diperbesar. Sebagai contoh, apabila populasi ditingkatkan menjadi 300–500 ekor, maka potensi keuntungan dapat meningkat secara signifikan karena efisiensi biaya tenaga kerja dan penggunaan peralatan.

E. Nilai Tambah Usaha

Selain pendapatan dari telur, usaha ayam KUB juga memiliki nilai tambah dari penjualan ayam afkir. Ayam yang sudah tidak produktif biasanya dapat dijual sebagai ayam kampung konsumsi dengan harga yang cukup baik. Hal ini dapat menjadi tambahan pendapatan bagi peternak.

F. Kesimpulan Analisis Usaha

Berdasarkan contoh perhitungan sederhana tersebut, usaha ayam KUB skala kecil memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai usaha sampingan maupun usaha utama. Dengan manajemen pemeliharaan yang baik serta strategi pemasaran yang tepat, usaha ini dapat menjadi sumber pendapatan yang stabil, terutama bagi prajurit yang sedang mempersiapkan masa purna tugas.

Contoh Kasus Usaha 1: Peternakan Ayam Broiler Skala Rumah Tangga (Pak Rudi)

Pak Rudi adalah seorang karyawan swasta yang ingin mencari penghasilan tambahan. Ia memiliki lahan kosong di belakang rumahnya dan memutuskan untuk mencoba beternak ayam broiler (pedaging) skala kecil.

A. Situasi Awal:

- a. Modal Awal: Pak Rudi mengalokasikan Rp 2.500.000 untuk modal awal.
- b. Kandang: Ia membangun kandang sederhana dari bambu dan terpal bekas, berukuran 2x3 meter, cukup untuk 100 ekor ayam.
- c. Pembelian DOC: Ia membeli 100 ekor DOC (Day Old Chick) dari kenalan seharga Rp 7.000/ekor. Total Rp 700.000.
- d. Pakan Awal: Ia membeli 50 kg pakan starter seharga Rp 9.000/kg. Total Rp 450.000.
- e. Obat/Vitamin: Rp 100.000.
- f. Estimasi Panen: 35 hari.

B. Minggu Pertama (Hari ke-1 sampai ke-7):

- a. Kegiatan: DOC masuk kandang. Pak Rudi memastikan pemanas (lampu bohlam) menyala, tempat minum berisi air gula/vitamin, dan pakan selalu tersedia di nampan.
- b. Masalah: Di hari ke-3, ia menemukan 3 ekor DOC mati. Di hari ke-5, 2 ekor lagi mati. Ia sedikit khawatir.
- c. Tindakan: Pak Rudi bertanya pada teman yang lebih berpengalaman. Disarankan untuk memastikan suhu kandang stabil, tidak ada angin langsung, dan air minum selalu bersih. Ia juga mulai mencatat di buku kecil:
 - a) Hari ke-1: DOC 100, Mati 0, Pakan 5kg
 - b) Hari ke-2: Mati 0, Pakan 6kg
 - c) Hari ke-3: Mati 3, Pakan 7kg (Sisa ayam 97)

- d) Hari ke-4: Mati 0, Pakan 8kg
- e) Hari ke-5: Mati 2, Pakan 9kg (Sisa ayam 95)
- C. Minggu Kedua & Ketiga (Hari ke-8 sampai ke-21):
 - a. Kegiatan: Ayam mulai tumbuh besar. Konsumsi pakan meningkat. Pak Rudi beralih ke pakan *grower*. Kandang mulai terasa sesak. Ia harus sering membersihkan kotoran.
 - b. Masalah: Bau kotoran mulai menyengat. Ayam terlihat mulai mematok-matok sesamanya (kanibalisme ringan).
 - c. Tindakan: Ia menambah ventilasi kandang dengan membuka sedikit terpal di siang hari. Untuk kanibalisme, ia menanyakan ke penjual pakan dan disarankan untuk memberikan pakan lebih sering dengan jumlah sedikit atau menggantungkan beberapa sayuran sebagai pengalih perhatian.
 - d. Pencatatan: Ia terus mencatat mortalitas (misal, 1 ekor per 2-3 hari) dan jumlah pakan yang dihabiskan.
- D. Minggu Keempat & Kelima (Hari ke-22 sampai ke-35):
 - a. Kegiatan: Ayam sudah besar, hampir siap panen. Konsumsi pakan sangat tinggi. Pak Rudi mulai mencari pembeli.
 - b. Masalah: Harga jual ayam hidup di pasar lokal sedang turun sedikit. Ia juga khawatir ayamnya tidak mencapai berat ideal karena pakan yang terbatas.
 - c. Tindakan: Ia mencoba menawarkan langsung ke tetangga dan warung makan kecil di sekitar rumah dengan harga sedikit di atas harga tengkulak. Ia juga mencoba menimbang beberapa ekor ayam secara acak untuk estimasi berat.
 - d. Panen (Hari ke-35):
 - a) Hasil Catatan: Dari 100 DOC awal, total mati 15 ekor. Jadi sisa 85 ekor ayam hidup.

- b) Penjualan: Ia berhasil menjual 85 ekor ayam dengan rata-rata berat 1.8 kg/ekor dan harga Rp 20.000/kg (turun dari harapan Rp 22.000/kg).
 - c) Total penjualan: $85 \text{ ekor} \times 1.8 \text{ kg/ekor} \times \text{Rp } 20.000/\text{kg} = \text{Rp } 3.060.000$.
 - d) Total Biaya: DOC (700rb) + Pakan (2.000rb) + Obat (100rb) + Listrik (50rb) = Rp 2.850.000 (estimasi pakan habis 200kg selama 35 hari).
 - e) Keuntungan: $\text{Rp } 3.060.000 - \text{Rp } 2.850.000 = \text{Rp } 210.000$. (Ini belum termasuk biaya penyusutan kandang, hanya biaya operasional dan DOC).
- E. Pelajaran Pak Rudi:
- a. Usaha ini memang membutuhkan perhatian ekstra dan risiko mortalitas.
 - b. Harga jual yang fluktuatif sangat mempengaruhi keuntungan. Perlu strategi pemasaran yang lebih baik.
 - c. Pencatatan sederhana membantunya tahu berapa ayam yang mati dan berapa pakan yang terpakai.

Contoh Kasus Usaha 2: Peternakan Ayam Petelur Skala Rumah Tangga (Bu Dina)

Bu Dina adalah ibu rumah tangga yang ingin memanfaatkan sisa lahan di samping rumahnya untuk beternak ayam petelur. Ia ingin menghasilkan telur segar untuk konsumsi keluarga dan menjual ke tetangga.

- A. Situasi Awal:
- a. Modal Awal: Bu Dina memiliki modal Rp 5.000.000.
 - b. Kandang: Ia membangun kandang baterai sederhana dari bambu untuk 50 ekor ayam. Biaya kandang sekitar Rp 1.000.000.
 - c. Pembelian Pullet: Ia membeli 50 ekor pullet (ayam petelur muda siap bertelur usia 16 minggu) seharga Rp 70.000/ekor. Total Rp 3.500.000.

- d. Pakan Awal: Ia membeli 100 kg pakan petelur seharga Rp 9.500/kg. Total Rp 950.000.
- e. Obat/Vitamin: Rp 50.000.
- B. Bulan Pertama (Mulai Masa Produktif):
 - a. Kegiatan: Pullet masuk kandang. Bu Dina memastikan pakan dan air minum selalu tersedia. Ia mulai mengumpulkan telur di pagi dan sore hari.
 - b. Masalah: Beberapa hari pertama, hanya sedikit telur yang keluar (misal, 5-10 butir/hari). Ada 1 ekor ayam yang terlihat lesu dan tidak mau makan.
 - c. Tindakan: Ia memberikan vitamin tambahan pada ayam yang lesu dan memisahkannya sementara. Ia juga bertanya ke penjual pullet dan dijelaskan bahwa masa adaptasi wajar, produksi akan meningkat secara bertahap. Ia mulai mencatat di kalender dinding:
 - a) Tgl 1: Ayam 50, Mati 0, Telur 5, Pakan 5kg
 - b) Tgl 2: Ayam 50, Mati 0, Telur 10, Pakan 5kg
 - c) Tgl 3: Ayam 50, Mati 0, Telur 25, Pakan 5kg
 - d) Tgl 4: Ayam 49 (1 mati), Telur 30, Pakan 5kg
- C. Bulan Kedua & Ketiga:
 - a. Kegiatan: Produksi telur mencapai puncaknya (misal, 40-45 butir/hari dari 49 ayam, sekitar 80-90%). Bu Dina menjual telur ke tetangga dan warung. Ia juga mengelola kotoran ayam untuk dijadikan pupuk di kebunnya.
 - b. Masalah: Terkadang ada telur yang retak saat dikumpulkan. Beberapa ayam mulai mengalami rontok bulu (*molting*), yang dapat menurunkan produksi telur sementara.
 - c. Tindakan: Ia lebih berhati-hati saat mengumpulkan telur. Untuk ayam molting, ia diberitahu bahwa itu adalah siklus alami dan akan kembali bertelur setelah bulu baru tumbuh, jadi ia tidak terlalu khawatir.

- d. Pencatatan: Ia mencatat total telur yang didapat per hari, jumlah ayam yang mati, dan jumlah pakan yang dihabiskan.
- D. Analisis Keuntungan Sederhana (Contoh Bulan Penuh Puncak Produksi):
 - a. Asumsi: 48 ekor ayam hidup, produksi rata-rata 40 butir/hari.
 - b. Pendapatan Telur: $40 \text{ butir/hari} \times 30 \text{ hari} = 1.200 \text{ butir}$. Jika harga jual Rp 2.000/butir, total pendapatan Rp 2.400.000.
 - c. Biaya Pakan: Kebutuhan 50 ekor ayam sekitar 5.5 kg pakan/hari. Jadi $5.5 \text{ kg/hari} \times 30 \text{ hari} = 165 \text{ kg}$. Jika harga pakan Rp 9.500/kg, total biaya pakan Rp 1.567.500.
 - d. Keuntungan Kotor Bulanan: $\text{Rp } 2.400.000 - \text{Rp } 1.567.500 = \text{Rp } 832.500$. (Ini belum termasuk biaya lain seperti listrik/air, vitamin, atau penyusutan kandang).
- E. Pelajaran Bu Dina:
 - a. Usaha petelur ini lebih stabil dalam pendapatan bulanan dibandingkan broiler.
 - b. Manajemen pakan dan pengumpulan telur sangat penting.
 - c. Memanfaatkan limbah kotoran menjadi pupuk bisa menambah nilai dan mengurangi limbah.

Meskipun ada mortalitas dan siklus alami seperti molting, produksinya cukup konsisten

Contoh Kasus Usaha ke-3: Usaha Produksi Telur Konsumsi (Risiko Rendah-Cocok Pemula)

Seorang prajurit yang akan memasuki masa purna tugas memiliki lahan kosong di samping rumah seluas 6×8 meter dan modal awal sebesar Rp 10.000.000. Ia ingin memulai usaha yang relatif aman dengan risiko kecil dan perawatan yang tidak terlalu rumit. Ia kemudian memutuskan memelihara 100 ekor

ayam KUB petelur menggunakan kandang sistem postal. Setelah ayam berumur 6 bulan, produksi telur mulai stabil dengan rata-rata produksi 45–50 butir per hari.

- a. Jika harga telur ayam KUB Rp 2.500 per butir maka Pendapatan kotor per hari sekitar:
 $50 \text{ butir} \times \text{Rp } 2.500 = \text{Rp } 125.000$
- b. Pendapatan per bulan:
 $\text{Rp } 125.000 \times 30 \text{ hari} = \text{Rp } 3.750.000$
- c. Setelah dikurangi biaya pakan dan operasional sekitar Rp 3.300.000 per bulan, maka keuntungan bersih sekitar:
 $\text{Rp } 400.000 - \text{Rp } 600.000 \text{ per bulan}$

Selain itu, setelah masa produksi sekitar 18–24 bulan, ayam dapat dijual sebagai ayam afkir dengan harga sekitar Rp 60.000 – Rp 80.000 per ekor.

Pelajaran dari kasus ini:

- a. Cocok untuk pemula
- b. Modal relatif kecil
- c. Risiko rendah
- d. Bisa dikerjakan bersama keluarga dan sebagai usaha sampingan

Contoh Kasus Usaha Ke- 4: Usaha Penetasan DOC Ayam KUB (Keuntungan Lebih Tinggi).

Seorang purnawirawan memiliki pengalaman memelihara ayam dan ingin meningkatkan nilai usaha. Ia memiliki 120 ekor ayam KUB (100 betina dan 20 pejantan) serta membeli mesin tetas kapasitas 300 butir.

Produksi telur fertil rata-rata: 50 butir/hari, Dalam 1 minggu: 350 telur, Telur yang layak tetas: 300 butir. Jika daya tetas 75% maka DOC yang dihasilkan: $300 \times 75\% = 225 \text{ DOC}$. Jika harga DOC Rp 8.000 per ekor maka pendapatan per siklus: $225 \times \text{Rp } 8.000 = \text{Rp } 1.800.000$

Jika dalam sebulan bisa 1–2 siklus maka potensi pendapatan: Rp 1.800.000 – Rp 3.600.000. Belum termasuk telur yang tidak ditetaskan yang masih bisa dijual sebagai telur konsumsi.

Pelajaran dari kasus ini:

- a. Nilai jual DOC lebih tinggi
- b. Bisa dikombinasikan dengan usaha telur
- c. Cocok jika sudah punya pengalaman dasar
- d. Membutuhkan ketelitian manajemen mesin tetas

Contoh Kasus Usaha Ke-5: Usaha Pembesaran Ayam Kampung Pedaging (Perputaran Cepat).

Seorang anggota TNI yang akan pensiun ingin usaha dengan perputaran uang cepat. Ia membeli 200 DOC ayam KUB untuk dibesarkan sebagai ayam pedaging kampung. Setelah dipelihara selama 10–12 minggu, ayam mencapai bobot sekitar 0,8–1 kg.

- a. Jika tingkat hidup 90% maka ayam yang bisa dijual: 180 ekor
- b. Jika harga ayam hidup Rp 55.000 per ekor maka pendapatan:
 $180 \times \text{Rp } 55.000 = \text{Rp } 9.900.000$
- c. Jika total biaya pembelian DOC dan pakan sekitar Rp 8.000.000 maka potensi keuntungan: $\pm \text{Rp } 1.500.000 - \text{Rp } 2.000.000$ per siklus (3 bulan), sedangkan Dalam setahun bisa 3–4 siklus.

Pelajaran dari kasus ini:

- a. Perputaran modal cepat
- b. Tidak perlu menunggu produksi telur
- c. Manajemen lebih sederhana
- d. Cocok untuk usaha awal

BAB VIII

Produksi dan Bisnis Pakan Ruminansia

Bisnis ruminansia baik kecil dan besar erat kaitannya dengan ketersediaan dan kualitas rumput. Kebutuhan rumput sebanyak 50-70% persen dalam total ransum dikonsumsi ternak di samping konsentrat. Bisnis pakan ternak dari rumput pakong merupakan salah satu peluang usaha yang menjanjikan di sektor peternakan. Rumput pakong tumbuh subur di daerah tropis dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan baku pakan ternak. Selain untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, pakan hijauan diperlukan ternak agar bisa memproduksi dan berkembang biak dengan baik. Kebutuhan akan hijauan semakin bertambah sejalan dengan bertambahnya populasi dan berat badan sapi. Sedangkan ketersediaan hijauan di lapangan sangat dipengaruhi oleh musim. Saat musim hujan, ketersediaannya melimpah sebaliknya pada musim kemarau ketersediaannya jauh menurun, bahkan pada wilayah tertentu tidak tersedia sama sekali.

Hijauan pakan ternak yang sudah umum dikembangkan para peternak saat ini diantaranya rumput raja, rumput gajah, rumput setaria, rumput odot dan lainnya. Namun belakangan ini ada jenis rumput yang unggul dan sedang dikembangkan para peternak khususnya di Pulau Jawa yaitu Rumput Napier Pakchong yang berasal dari Thailand. Rumput ini memiliki kandungan nutrisi yang banyak, sehingga banyak dicari oleh peternak. Pada kapasitas produksi, rumput Pakchong juga lebih unggul daripada dua jenis rumput lainnya. Rumput ini memiliki

kapasitas produksi 1.500 ton per hektar per tahun. Berbeda dengan rumput Taiwan yang hanya 400 ton per hektar per tahun dan rumput Odot yang hanya mencapai 350 ton per hektar per tahun. Dengan demikian, rumput Pakchong memiliki produktivitas tinggi dengan kualitas yang tinggi pula. Secara ilmiah rumput Pakchong memiliki jenis spesies yang sama dengan naiper Taiwan dan naiper India, namun di antara ketiga jenis tersebut, rumput Pakchong dianggap paling mampu menghasilkan pangan langsung untuk peternak dibanding dengan jenis rumput lain.

Rumput Pakchong memiliki umur yang panjang, yaitu bisa tumbuh mencapai sembilan tahun dan bisa dipanen setiap 40 sampai 50 hari. Uniknya jenis rumput ini hanya perlu disiram seminggu sekali saat musim kemarau. Selain itu rumput jenis ini juga tidak berduri sehingga akan memudahkan Anda saat panen. Rumput Pakchong juga seringkali disebut rumput gajah di Indonesia. Aplikasi rumput pakcong sebagai pakan ternak tidak hanya mengandalkan produksi rumput segar tetapi perlu adanya teknologi awetan yaitu, silase. Rumput pakcong yang di proses dalam bentuk silase memberikan beberapa benefit dalam kontinuitas produksi karena nilai pencernaan, energi dan efisiensi pakan lebih tinggi dibandingkan rumput segar pada sapi perah. Selain dalam bentuk silase teknologi *Total Mixed Ration* (TMR) dalam pakan ruminansia memberikan dampak peningkatan produksi ternak karena setiap renggutan memiliki komposisi yang sama dan menurunkan resiko asidosis. Materi pelatihan yang akan disampaikan dalam bentuk praktik secara langsung di lahan mulai persiapan bibit, penanaman, pemupukan, pemanenan, dan pengawetan silase. Materi yang disampaikan berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan produk bisnis *Teaching Factory* Divisi Pakan, Polbangtan Malang.

➤ **Karakteristik dan Produksi Rumput Pakchong**

Pakchong memiliki ciri daun yang hampir sama besar dan panjangnya dengan rumput King Grass (*Pennisetum purpurhoides*), batang tanaman lebih empuk atau tidak keras, dan secara morfologi baik batang maupun daun tidak ditumbuhi bulu-bulu halus yang dapat menurunkan nilai palatabilitas. Rumput ini memiliki produksi yang sangat baik, bahkan lebih baik dari rumput gajah. Menurut Kiyothong, K. (2014) rumput pakchong dapat tumbuh mencapai lebih dari 3 m pada umur kurang dari 60 hari dengan kandungan protein kasar 16-18%, bahkan rumput ini dapat dipanen setelah berumur 45 hari. Menurut Sarian (2013), produksi biomasa rumput pakchong dapat mencapai 500 ton/ha/tahun, hampir 2 kali lebih tinggi dibandingkan dengan rumput gajah biasa (*Pennisetum purpureum*) dengan kisaran produksi biomass antara 250-275 t/ha/tahun. Menurut Kiyothong, K (2014) potensi produksi bahan kering rumput pakchong dapat mencapai 63-87 ton/ha/tahun. Jika kandungan air rumput pakchong kurang lebih 20% maka produksi segarnya adalah 312,5-343,75 ton/ha/hari, jika 1 satuan ternak atau satu ekor betina dewasa membutuhkan pakan hijauan sebanyak 35 kg segar/hari maka dalam 1 hektar lahan dapat menampung sebanyak 24-27 ekor sapi betina dewasa atau 168-189 ekor domba dewasa. Perbandingan kapasitas tampung dan kualitas nutrisi rumput pakchong dibandingkan dengan rumput lain tersaji pada tabel berikut.

Tabel 29. Produksi dan kualitas nutrisi rumput pakchong

Rumput	% Bahan kering	% Protein kasar	% Serat kasar	Produksi Segar (ton, Ha/Tahun)	Kapasitas Sapi (ekor)
Pakchong	19	16	30	500-600	34
Gajah	21	10	34	200-250	14
Odor	12	13	29	300-350	21

Hidayat dan Suwarno (2014) rumput pakchong dapat tumbuh hingga 2,36 m dengan produksi segar sebanyak 20,3 kg/4,5 m² atau setara dengan 4,51 kg/m² per sekali panen pada defoliasi pertama 70-71 hari setelah tanam. Potensi produksi rumput pakchong didukung dengan kandungan nutriennya yang cukup baik. Kandungan nutrient rumput pakchong disajikan pada tabel berikut.

Tabel 30. Komposisi Kimia Rumput Pakchong

Sumber	Bahan kering	Protein Kasar	Serat Kasar
Laounglawan et al (2014)	17,16	10,13	36,32
Abroar dan Fuadi (2022)	-	10,2	--
Suherman dan Fuadi (2021)	23,72	7,98	
Hidayat dan Suwarno (2014)	-	13,18	33,64

Rumput pakchong ini banyak dipilih dan ditanam oleh para peternak karena memiliki produktivitas atau hasil panen yang lebih baik, bahkan 3-4 kali lipat lebih banyak daripada rumput odor, selain itu rumput pakchong ini bisa tumbuh tinggi sekitar 2 meter, banyak tunasnya dan minim bulu pada daunnya.



Gambar 29. Rumput Pakchong

Pengolahan Lahan

Setelah lahan penanaman ditentukan, selanjutnya bersihkan lahan tersebut dari gulma dan rumput liar, kemudian gemburkan lahan dengan cara dibajak atau dicangkul. Buat bedengan atau guludan dengan lebar 50-100 cm, panjangnya menyesuaikan dengan kondisi lahan dan jarak antar bedengan 50 cm. Bedengan ini penting untuk dibuat terutama jika lokasi penanaman merupakan tanah yang berair

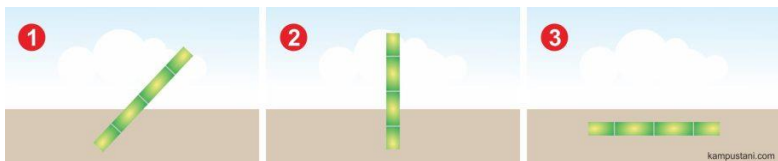
Persiapan Bibit

Siapkan bibit rumput pakchong yang akan ditanam tersebut. Bibit yang digunakan yaitu berupa batangnya atau berupa batang stek. Batang stek tersebut paling tidak memiliki 3 ruas atau 3 mata tunas.

Penanaman Bibit

Tanam bibit stek batang rumput pakchong pada bedengan yang telah dibuat dengan menanam satu baris pada setiap bedengannya. Adapun jarak antar bibitnya adalah 50-70 cm. Meskipun dengan jarak agak renggang namun lama-kelamaan akan penuh dengan tunas-tunas baru. Dan untuk cara penanaman batang stek rumput pakchong ini terdapat 3 metode yaitu:

- a. Metode pertama yaitu metode miring, maksudnya adalah menanam batang bibit pakchong dengan menancapkannya dengan posisi batang bibit miring, satu ruas ditancapkan dalam tanah dan 2 ruas berada diatas tanah.
- b. Metode kedua yaitu metode tegak lurus, maksudnya adalah menanam bibit rumput pakchong dengan posisi tegak lurus, satu ruas ditancapkan dalam tanah dan 2 ruas di atas tanah, hampir sama dengan metode pertama namun dengan posisi bibit tegak lurus.
- c. Metode ketiga yaitu metode tidur, maksudnya yaitu dengan menanam bibit rumput pakchong dengan posisi rebah kemudian menimbun seluruh bagian bibit dengan tanah tipis saja. Jika memiliki banyak bibit, dapat langsung menanamnya dengan posisi rebah tanpa harus memotongnya menjadi 3 ruas sehingga nantinya akan banyak tumbuh tunas.



Gambar 30. Penanaman Bibit

Setelah proses penanaman, pemupukan juga penting untuk dilakukan, baik itu menggunakan pupuk Urea atau bisa juga menggunakan pupuk organik seperti pupuk kompos dan sebagainya. Untuk pemupukan perdana, pupuk urea diberikan dengan menaburkannya 5 cm dari titik tanam, sedangkan jika menggunakan pupuk organik dapat diberikan dengan menaburkannya di sekeliling bibit.

Kekurangan rumput pakchong adalah rendahnya kandungan bahan kering dan tingginya kandungan air. Kandungan air rumput pakchong berkisar antara 76,28-82,84% (Suherman dan Fuadi, 20210); (Lounglawan et al. 2014). Tingginya kandungan air dapat menurunkan lama masa simpan. Tingginya kandungan air dalam bahan pakan dapat mempermudah mikroba pembusuk berkembang biak sehingga pakan cepat mudah basi atau rusak.

➤ **Aplikasi Pakcong dalam Total *Mixed Ration***

Pakan Komplit atau Total *Mixed Ration* (TMR) diproduksi melalui kegiatan mencampur hijauan, byproducts, konsentrat, mineral, vitamin dan aditif. Melalui campuran ini ternak dapat mengkonsumsi secara langsung nutrisi yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi. TMR yang disimpan dalam bentuk silase telah dilakukan oleh beberapa peternak ruminansia. Beberapa keuntungan dari pembuatan Silase TMR adalah

- a. Mengurangi beban kerja baik pegawai maupun penggunaan mesin
- b. Komposisi pakan yang seragam selama penyimpanan
- c. Potensi penggunaan bahan pakan *by-products* yang memiliki palatabilitas rendah dan mudah rusak
- d. Meningkatkan jumlah penyimpanan hijauan segar sebagai solusi kurangnya hijauan di saat musim kemarau.

Silase TMR berpotensi untuk dikomersialisasikan terutama jika disimpan dalam bentuk yang lebih kecil (misalnya bal, karung, atau kantong). *Baler-wrapper combined machines* dapat mengemas bahan-bahan pakan penyusun TMR dengan cara mengikat dalam bentuk bal dengan tali goni lalu membungkus secara press (*wrapping*) menggunakan plastik film. Silase Bal TMR kurang lebih dapat memadatkan hingga 1

ton bahan segar (324-499 kg bahan kering) per meter kubik sehingga resiko kehilangan nutrisi dapat ditekan. Teknologi ini memungkinkan pengangkutan Silase TMR dan kemudahan aplikasi pemberian pakan oleh peternak. Pembelian Silase TMR dalam bentuk Bal dapat menjadi strategi yang inovatif dan mudah diadopsi oleh peternak tanpa harus berinvestasi besar untuk pembelian mesin dan gudang penyimpanan pakan, tentu dengan pertimbangan harga Silase Bal TMR yang sesuai dengan analisa usaha peternakannya.

Silase TMR telah digunakan untuk memberi makan ruminansia kecil seperti domba serta sapi yang sedang pada proses pertumbuhan. Ensiling TMR menggunakan *Lactobacillus platarum* pada keseimbangan K, fermentasi rumen dan produksi metana pada ternak domba. TMR yang diensil memiliki kandungan energi tercerna yang lebih tinggi, dengan protein kasar yang dapat dicerna, berkontribusi terhadap ekskresi N tinja yang lebih rendah. Di sisi lain Silase TMR dapat meningkatkan ekskresi N urine. Konsentrasi total VFA rumen lebih tinggi terhadap silase TMR. Serta dapat mengurangi emisi metana. Beberapa peneliti berpendapat bahwa produksi metana yang lebih rendah disebabkan oleh konversi asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi sehingga menjadi asam laktat yang terbentuk selama proses fermentasi silase, sehingga menjadi asam propionate suatu reaksi yang memakan elektron dalam rumen.

Meenogyau dkk melaporkan pengaruh ensiling terhadap nilai gizi TMR terhadap sapi potong memiliki nilai rata – rata ransum DM sebesar 470 g.kg⁻¹ dan protein kasar sebesar 150 g.kg⁻¹ serta memiliki nilai PH 3.5. Iezzari membandingkan nilai gizi silase TMR yang mengandung sumber protein berbeda untuk finishing sapi potong. Silase TMR yang mengandung biji kedelai meningkatkan ADG, terutama karena asupan DM yang

lebih tinggi, dan mungkin lebih rendah emisi metana rumen akibat FA tak jenuh dari biji kedelai (yang diensilkan atau tidak) tidak mempengaruhi performa finidhih ternak. Disisi lain penggunaan biji kedelai merupakan strategi yang layak untuk meningkatkan nilai gizi silase TMR untuk sapi potong.

Penyusunan ransum tunggal yang bergizi lengkap dengan mencampurkan bahan pakan yang berbeda sesuai dengan kebutuhan nutrisi sapi perah dikenal dengan istilah TMR (Coppock et al., 1981). Setiap renggutan TMR mengandung ransum yang seimbang (Beigh et al., 2017). Dengan demikian, pemberian pakan TMR dapat mengatasi buruknya status gizi sapi perah. TMR juga merupakan solusi atas kelangkaan pakan yang tersedia selama musim kemarau sepanjang tahun. Beberapa jenis hijauan yang berbeda, sisa tanaman dan produk samping industri dapat digunakan secara efisien untuk TMR. Nilai gizi TMR di negara tropis dapat ditingkatkan dengan mencampurkan hijauan atau silase dengan produk samping industri seperti bungkil kopra, dedak padi, bungkil jagung dan bungkil kedelai. Selain itu, senyawa nitrogen non-protein seperti urea dapat difortifikasi dengan mudah dan aman dengan TMR (Beigh et al., 2017).

TMR mengurangi biaya tenaga kerja dan dapat diformulasikan sesuai dengan kebutuhan nutrisi ternak (Schingoethe, 2017). Pemberian pakan TMR menghindari pemilihan pakan serta memberikan nutrisi yang cukup dalam jumlah yang dibutuhkan dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan (Bargo et al., 2003; Morales- Almaráz et al., 2010; Charlton et al., 2011; Mendoza et al., 2016; Beigh et al., 2017; Premarathne dan Samarasinghe, 2020). Selanjutnya, TMR juga meningkatkan konsumsi pakan, pencernaan dan meningkatkan aktivitas mikroba rumen sehingga meningkatkan produktivitas sapi (Belyea et al., 1975; Wongnen et al., 2009).

Selain itu, rasio konversi pakan yang lebih rendah dilaporkan pada kelompok yang diberi TMR dibandingkan kontrol (Teshome et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa kelompok yang diberi TMR secara efisien memanfaatkan tiap bahan kering pakan untuk menghasilkan satu liter susu dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Sebelum perumusan standar TMR, perlu diperhatikan faktor-faktor tertentu yang berkaitan dengan hewan seperti; umur, berat badan, skor kondisi tubuh (BCS), tingkat produksi dan lingkungan (Mohammad et al., 2017; Li et al., 2012). Pencampuran berbagai bahan pakan yang tidak tepat pada TMR mengakibatkan pemilahan dan ketidakkonsistenan asupan nutrisi (Leonardi dan Armentano, 2003; Stone, 2004; Sova et al., 2014). Kesalahan peralatan pencampuran dan urutan pencampuran bahan yang berbeda juga mempengaruhi konsistensi TMR (Mikus et al., 2012). Oleh karena itu, pemberian pakan TMR yang diformulasikan secara tepat dan akurat memberikan kinerja produksi yang konsisten pada sapi perah (Sova et al., 2014). Pemberian pakan TMR menghasilkan produksi susu lebih banyak dibandingkan pemberian pakan normal (Gordon et al., 1995; Mohammad et al., 2017).

Pemberian pakan pada sapi perah laktasi dengan TMR yang mengandung jerami dan oat hay Pemberian pakan pada sapi Holstein laktasi dengan TMR ad libitum yang mengandung 43.5% serat Pemberian pakan pada sapi laktasi dengan TMR yang mengandung jerami padang rumput alami (60%), campuran konsentrat (39%) dan garam (1%). Pemberian pakan pada sapi dengan TMR fermentasi alkohol Pemberian pakan pada sapi laktasi dengan TMR yang mengandung silase, konsentrat. Sova et al. (2014) melaporkan bahwa produksi susu lebih tinggi dan efisiensi produksi dapat dicapai dengan mengurangi residu pakan dengan partikel lebih kecil.

Kandungan lemak susu, laktosa, padatan non lemak dan padatan total kandungannya juga tinggi pada sapi yang diberi TMR (Gaafar et al ., 2010). Teshome et al., (2017) mengamati produksi susu harian yang lebih tinggi pada sapi yang diberi TMR dibandingkan sapi yang diberi pakan konvensional, namun tidak terdapat perbedaan komposisi susu yang signifikan antara kedua perlakuan.

➤ **Tahapan Penanaman Rumput Pakchong**

- a. Persiapan Lahan dan Pengolahan Lahan
 - a) Lahan di gemburkan dengan cangkul atau traktor
 - b) Setelah itu , tabur pupuk kandang sebanyak 10 ton/ha
 - c) Jarak Tanam antar tanaman sepanjang 1 m
- b. Cara Pemupukan
 - a) Pemupukan pertama : pupuk kandang 10 ton/ha pada saat pengolahan lahan
 - b) Pemupukan kedua : pupuk Kcl 75 kg/ha, TSP 75 kg/ha pada awal tanam dan diulang kembali setelah 3 kali panen rumput
 - c) Pemupukan ketiga : Pupuk Urea 100 kg/ha pada saat usia rumput 2 minggu
- c. Pemilihan Bibit dan Penanaman
 - a) Bibit stek dipilih dari tanaman yang sudah tua
 - b) Pemotongan ruas minimal 2 ruas/ buku, untuk pertumbuhan akar dan tunas
 - c) Bibit ditanam dengan jarak masing-masing 1 m.
 - d) 1 ha membutuhkan 10.000 stek bibit

Penanaman Pakcong berdasarkan pengalaman 2023-2024



Pilih bibit rumput yang sudah berusia 3 bulan



Panjang batang kurang sekitar 1 meter dan lebih dari 1 batang



Gambar 31. Penanaman Pakchong berdasarkan Pengalaman 2023-2024

Case stek 2 ruas



1. Produksi lebih rendah karena tunas baru yg tumbuh lebih sedikit
2. Batang bibit lebih cepat kering jika tidak diairi

Gambar 32. Case Stek 2 Ruas

Hasil stek ukuran lebih 1 meter

FASTER
RICHER
STRONGER



Gambar 33. Hasil Stek Ukuran Lebih 1 Meter

Teknik pemanenan

FASTER
RICHER
STRONGER



Jarak pemanenan harus 1 cm disisakan antara batang dengan tanah untuk mengoptimalkan produksi selanjutnya

Gambar 34. Teknik Pemanenan

Aplikasi Formula TMR pada Domba

A. Kedatangan Rumput

a. Pengecekan rumput

- a) Konfirmasi kedatangan rumput
- b) Jenis rumput yang digunakan silase (pakchong, odot, dan tebon jagung)
- c) Umur rumput

- d) Rumput yang akan digunakan untuk silase tidak terdapat gulma, jamur ataupun rumput bekas
- e) Berat total rumput yang dikirim
- f) Pencatatan suplier silase pada format data yang ada
- b. Pembuatan Silase
 - a) Pekerja wajib menggunakan baju lengan panjang, sarung tangan, sepatu boot dan masker
 - b) Dilakukan pelayuan apabila rumput yang digunakan terlalu basah atau kadar air yang terlalu tinggi
 - c) Siapkan plastik wrap dan tali rope serta mesin silase baller
 - d) Rumput di cacah menggunakan chopper
 - e) Masukan rumput hasil choper kedalam mesin silasase baller
 - f) Pastikan packaging aman dan tidak terdapat kebocoran
 - g) Timbang berat silase serta catat tanggal pembuatan, dan kode pemilik pada silase baller
 - h) Pencatatan pada format data yang ada
 - i) Sediakan 1 ball silase untuk digunakan sebagai sampel di tiap produksi
- c. Penyimpanan Silase
 - a) Proses pengangkutan silase tidak boleh dilempar, diseret dan digelindingkan
 - b) Simpan silase pada tempat yang kering (tidak lembab)
 - c) Silase tidak terkena sinar matahari secara langsung
 - d) Gunakan pallet atau sejenisnya sebagai alas
 - e) Tidak terdapat hama atau hewan lainnya yang dapat merusak silase
 - f) Tidak menumpuk silase terlalu banyak (max 2 ball)
 - g) Metode FIFO (*First In First Out*)

Formulasi TMR Berdasarkan NRC *for Small Ruminants*, 2007

Tabel 31. Formulasi TMR Berdasarkan NRC *for Small Ruminants*, 2007

Kode	Ration TMR	% PK	% TDN
P1	100% silase rumput pakcong	14.07	52.49
P2	50% rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10% Tepung Indigofera+ 5% kulit singkong +5% Jagung giling+ 2.5% optifat difermentasi 21 hari pada plastik vacuum	13.65	65.52
P3	50% rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10% Tepung Indigofera+10 % Jagung giling+2.5% optifat difermentasi 21 hari pada plastik vacuum	13.65	65.52
P4	50% silase rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10 % Tepung Indigofera+ 5% kulit singkong +5% Jagung Giling +2.5% optifat di mixer	13.65	65.52
P5	50% silase rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10% Tepung Indigofera+10% jagung giling +2.5% optifat di mixer	13.65	65.52

Kode	Ration TMR	% PK	% TDN
P6	50% silase rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10% Pellet Indigofera+ 10% Jagung Giling +2.5% optifat di mixer	13.65	65.52
P7	50% silase rumput pakcong+27.5% Konsentrat Burja+10% Pellet edamame+ 10% Jagung Giling +2.5% optifat di mixer	13.65	65.52

Pengujian proksimat dilakukan di Laboratorium Biokimia Nutrisi, Fakultas Peternakan UGM. Target peternak dengan jumlah kepemilikan minimal 10 ekor atau produksi susu minimal 50 liter/hari Jumlah peternak potensial pembeli rumput Pakchong UD Pramono sebanyak 75 orang. Potensi kebutuhan rumput (75 x 10 ekor x 20 kg) = 15 ton / hari atau 45 ton/bulan. Produksi rumput dari total 8.000 m2 yaitu 40 ton/bulan.

Perhitungan Analisis Usaha Rumput Pakcong pada Luasan Lahan 1 Ha

Tabel 32. Perhitungan Analisis Usaha Rumput Pakcong pada Luasan Lahan 1 Ha

No	Keterangan	Bulan							
		Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Lahan Baru (m²)	1.000	1.000	1.000	1.000	500	1.000	1.000	1.000
2	Total lahan (m²)	1.000	2.000	3.000	4.000	5.000	6.000	7.000	8.000
3	Produksi rumput (kg)	0	0	0	10.000	10.000	20.000	20.000	30.000
4	Dijual segar (kg)				10.000	10.000	20.000	20.000	30.000
5	Pendapatan rumput segar (Rp 300/kg)				3.000.000	3.000.000	6.000.000	6.000.000	9.000.000
6	Di silase (ton)				0	0	0	0	0
	Pendapatan silase								
	Total Pendapatan	0	0	0	3.000.000	3.000.000	6.000.000	6.000.000	9.000.000
7	Biaya (Rp)								
	a. Sewa Lahan	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
	b. Persiapan lahan	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000
	c. Penanaman	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000
	d. Pemupukan	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	400.000	800.000	800.000
	e. Karyawan				1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
	f. Distribusi				1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
	9. biaya silase								
	Total Biaya (Rp)	1.750.000	1.750.000	1.750.000	4.750.000	4.750.000	4.750.000	5.150.000	5.150.000
	Keuntungan	-1.750.000	-1.750.000	-1.750.000	-1.750.000	-1.750.000	1.250.000	850.000	3.850.000

Perhitungan Analisis Usaha Rumput Pakcong pada Luasan Lahan 8 Ha

Tabel 33. Perhitungan Analisis Usaha Rumput Pakcong pada Luasan Lahan 1 Ha

No	Keterangan	Bulan (2023)											
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
1	Lahan Baru (m²)												
2	Total lahan (m²)	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
3	Produksi rumput (kg)	30.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
4	Dijual segar (kg)	22.000	32.000	32.000	32.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
5	Pendapatan rumput segar (Rp 300/kg)	6.600.000	9.600.000	9.600.000	9.600.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000	12.000.000
6	Rumput segar silase (ton)	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
	Silase jadi (ton) 60%					4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800
	Pendapatan silase (Rp 800/kg)					3.840.000	3.840.000	3.840.000	3.840.000	3.840.000	3.840.000	3.840.000	3.840.000
	Total Pendapatan	6.600.000	9.600.000	9.600.000	9.600.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000	15.840.000
7	Biaya (Rp)												
	a. Sewa Lahan					750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000	750.000
	b. Persiapan lahan												
	c. Penanaman												
	d. Pemupukan	400.000	400.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
	e. Karyawan	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
	f. Distribusi	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000	1.500.000
	9. biaya silase	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000	800.000
	Total Biaya (Rp)	6.700.000	6.700.000	7.100.000	7.100.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000	7.850.000
	Keuntungan	-100.000	2.900.000	2.500.000	2.500.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000	7.990.000

Tabel 34. Target Rumput Pakcong Musim Hujan

Rumput pakcong target:1 ton/hari.6 bulan musim hujan			
Target:1 ton pemanenan 60 petak sehingga dibutuhkan area 1.5 ha		omset 1 ton/ hari	omset 1 bulan
Pemanenan/petak untuk 1 ton luasan: 25 m2 dengan asumsi per petak 40 kg/m2			
harga jual sampai ditempat/kg	400	400000	12000000
Operasional/kg rumput/hari			
ngarit+bongkar muat/1000 kg untuk 2 orang/hari	100	200000	6000000
BBM + maintenance pickup/ton/hari	25000	25000	750000
Perawatan (pupuk+pengairan) 1 orang/hari setelah panen/area 1 ton	50	50000	1500000
Biaya pupuk 1 petak dengan luasan 25m2 sebanyak 10 kg	300	3000	90000
Jasa timbangan/ton sekali angkut		30000	900000
Biaya harian bisnis rumput segar		308000	9240000
Laba bersih		92000	2760000
Peremajaan 10% dari laba bersih untuk 8 tahun/bulan (saving di manajemen TEFA)			276000

Hasil produksi pakcong



Per petak m2 musim hujan 25/kg
Umur panen:50 hari

Gambar 35. Hasil Produksi Pakcong

Contoh Penghitungan CC

- a. Produksi Bahan Kering 1 tahun/ha = %BK Rumput x Produksi Bahan segar 1 ha/tahun

$$= 25\% \times 600 \text{ ton}$$

$$= 150.000 \text{ kg}$$

- b. Kebutuhan BK / tahun/ ekor = 3% Bobot Badan x 365 hari
- $$= 3\% \times 400 \text{ kg} \times 365 \text{ hari}$$
- $$= 4.380 \text{ kg}$$

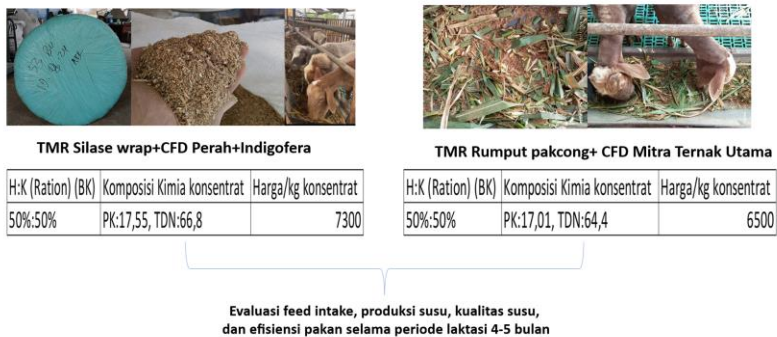
- c. CC/ Daya Tampung pertahun/ha/ekor = Prod BK per tahun/ha : Keb BK

$$= 150.000/4.380$$

$$= 34 \text{ UT (unit ternak)}$$

Hasil Aplikasi Formula pada Produksi Domba

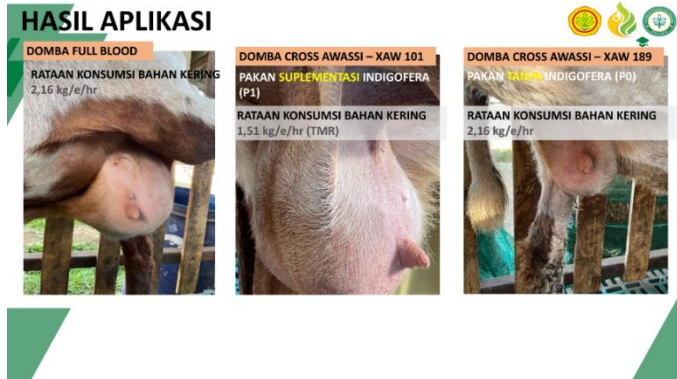
Design Riset Aplikasi Formula pada Domba Awassi Laktasi



Gambar 36. Hasil Aplikasi Formula pada Produksi Domba



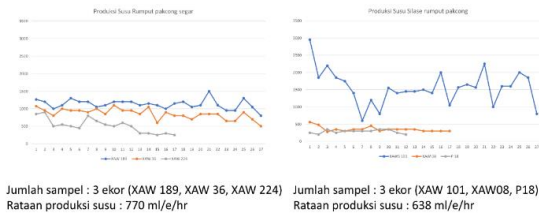
Gambar 37. Hasil Aplikasi Kondisi Ternak



Gambar 38. Hasil Aplikasi Domba

PRODUKSI SUSU

- Laktasi Bulan ke-1



Gambar 39. Produksi Susu

Kesimpulan:

- Pakcong ditanam menggunakan bibit stek panjang 1 meter
- Menggunakan pupuk urea dan organik (50:50)
- Pemanenan 50-60 hari dengan harga 450/kg
- Jarak batang dengan tanah 1 cm setelah dipanen
- Rekomendasi aplikasi dalam bentuk silase
- Pakan silase menghasilkan produksi lebih tinggi dibandingkan rumput segar.

Tekhnik Formulasi Ransum Ruminansia menggunakan Linier Programming

A. Pakan Sapi Perah



Gambar 40. Pakan Sapi Perah

- a. Salah satu faktor yang menentukan berhasilnya peternakan sapi perah, yaitu pemberian pakan. Cara pemberian pakan yang salah, mengakibatkan penurunan produksi, gangguan kesehatan, bahkan dapat menyebabkan kematian.
- b. Pemberian pakan harus dilakukan secara efisien.
- c. Peternak sapi perah, perlu mengetahui :
 - a) Nilai gizi bahan pakan yang biasa digunakan sapi perah
 - b) Penyusunan ransum yang disesuaikan dengan kebutuhan zat makanan sapi perah
 - c) Harga dan tersedianya bahan pakan yang terdapat dilokasi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pakan
- d. Energi
 - a) Kekurangan Energi menyebabkan pertumbuhan dan menunda dewasa kelamin pada ternak muda.

- b) Sapi sedang laktasi, dapat menurunkan bobot badan sehingga kurus.
- c) Kekurangan energi lebih lanjut pada sapi laktasi, menekan fungsi reproduksi sehingga sapi tidak dapat menghasilkan anak.
- e. Hal yang terpenting dalam Menyusun ransum adalah keseimbangan protein dan energi
- f. Protein
Protein diperlukan untuk mempertahankan pertumbuhan, reproduksi dan produksi air susu.
- g. Pakan Induk Bunting
 - a) Induk Sapi Perah yang Bunting membutuhkan pakan yang cukup untuk menghasilkan air susu dan membesarkan janin dalam kandungan terutama pada bulan ke-3 kebuntingan
 - b) Induk harus cukup memperoleh protein, energi, vitamin A, fosfor dan iodium
 - c) Induk yang bunting 7 bulan, sebaiknya dikeringkan (dihentikan pemerahan susunya) selama 40-60 hari, agar mengistirahatkan sel-sel ambingnya dan mempersiapkan produksi kolostrum bagi anaknya.
- h. Semakin panjang masa kering, akan semakin baik mutu kolostrum yang dihasilkan
- i. Tiga hari sebelum dikeringkan, konsentrat tidak diberikan kepada induk dan sebaliknya rumput diberikan tidak terbatas. Pada 2-3 minggu sebelum beranak, konsentrat harus mulai diberikan kembali lebih kurang 2,5 kg/hari.
- j. Hijauan yang diberikan selama dikeringkan, sebaiknya terdiri dari 30% legum dan 70% rumput ditambah dengan suplemen mineral

k. Pakan Pedet

Dari lahir sampai dengan umur 7 hari

- a) Kolostrum banyak mengandung "antibodi" (*immunomodulatory factors*), protein, vitamin-vitamin (terutama vitamin A, B, D, E) dan mineral (*growth factor*).
- b) Kolostrum mempunyai sifat mencahar dan untuk menggertak alat pencernaan pedet supaya bekerja dengan baik.
- c) Pedet yang sedang menyusui memberikan gertakan pada ambing induk, sehingga memudahkan pemancaran air susu.
- d) Dalam 6 jam pertama pedet sudah mengkonsumsi kolostrum sebanyak 6 % dari berat lahir, agar pedet tinggi dan tidak mudah terkena penyakit.
- e) Pedet mendapat kolostrum selama 7 hari
- f) Bila Induk mati atau tidak dapat memberikan kolostrum maka diberikan pengganti Kolostrum.

Tabel 35. Pengganti Kolostrum dan Antibiotika untuk Pedet

Pengganti kolostrum	1 butir telur dikocok + 300 cc air hangat dicampur dengan $\frac{1}{2}$ sendok teh "minyak ikan" dan 600 cc air susu murni. Diberikan 3 kali sehari selama 4 hari. Tambahkan antibiotika.
Antibiotika untuk pedet	Berikan melalui mulut 250 mg antibiotika chlortetracycline tiap hari selama 5 hari. Setelah itu 125 mg chlortetracycline selama 16 hari. Yang terbaik sesudah lahir disuntik (intramuskuler, im) 200 mg tetracycline (ackromycine)

Umur 1 minggu – 9 minggu (masa sapih)

a) Penyapihan pedet pada umur 6 minggu atau paling lambat umur 12 minggu (untuk pedet yang kecil dan agak lemah).

b) Untuk merangsang perkembangan rumen diberi pakan padat yaitu:

Mulai hari ke tujuh, pedet diberi pakan padat berupa,

a) *Calf starter* (pakan khusus pedet),

- Konsentrat dengan protein kasar (PK) 16 – 18 %.
- Menghindari kekurangan konsumsi kalsium dan fosfor setelah pedet disapih.

b) Rumput kering (*hay*)

c) Mulai hari ketujuh, pedet diberi air minum karena haus memakan konsentrat.

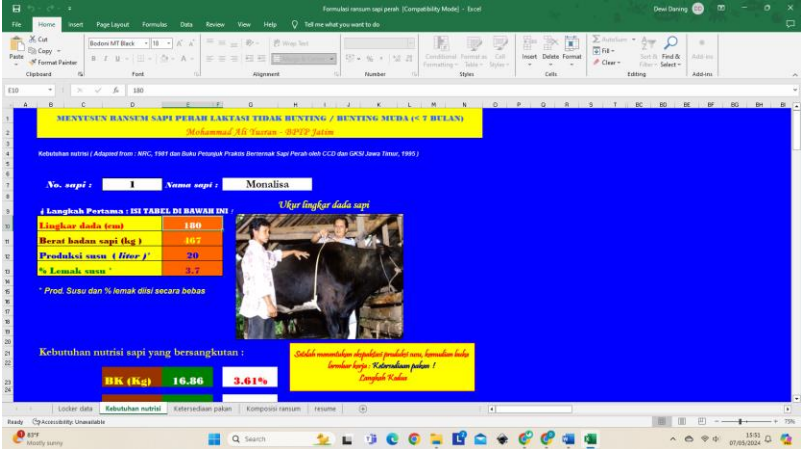
Tabel 36. Jumlah Pemberian Air Susu (Kg), Calf Starter (Kg), dan Rumput Kering Pada Pedet Umur 1 – 9 Minggu (Masa Sapih).

Umur	Berat badan (kg)	Pakan			
		Air susu (L)	Calf starter (kg)	Rumput kering (hay) (kg)	Air minum
Lahir	35	Kolostrum	-	-	-
1 minggu	35	4	0,1	0,1	Selalu tersedia (adlibitum)
2 minggu	39	4	0,2	0,1	
3 minggu	43	4	0,2	0,1	
4 minggu	47	4	0,3	0,2	
5 minggu	51	4	0,4	0,3	
6 minggu	55	4	0,5	0,4	
7 minggu	59	4	0,8	0,6	
8 minggu	63	4	1,0	0,8	
9 minggu	67	4	1,0 – 1,2	0,8 – 1,0	

Tabel 37. Beberapa Susunan *Calf Starter* untuk Pedet

Susunan	Konsentrat		
	A	B	C
	*****%*****		
	**		
Bahan			
Dedak padi	26,0	30,0	40,0
Bungkil kelapa	27,0	23,0	20,0
Bungkil Kacang Tanah	29,0	12,5	15,0
Bungkil biji kapuk	-	32,0	-
Onggok	15,5	-	-
Tepung jagung	-	-	25,0
Garam dapur	1,0	1,0	-
Kapur	1,0	1,0	-
Tepung Tulang	0,5	0,5	-
Zat makanan			
Bahan kering	85,6	89,3	87,7
Protein	20,8	21,0	18,8
Energi (TDN)	75,9	73,8	75,2

I. Pakan sapi perah laktasi



Gambar 41. Pakan Sapi Perah Laktasi

Keterangan gambar: masukan data lingkar dada, data produksi susu, dan target lemak susu

TABEL : Ketersediaan bahan pakan

No	Bahan pakan	Harga (Rp/kg)
1	Konsentrat jagung	2.500
2	Gandum	3.000
3	B. gajah (muda)	100
4	B. jagung segar	1.000
5	Mineral mix	3.000

Formulasi ransum sapi perah (Compatibility Mode)

Name bahan	BM	PS	TDS	Ca	P	SB
1 Ampas bir	23.70	26.83	70.63	6.30	0.21	13.83
2 Ampas tahu	10.00	28.00	70.00			10.00
3 Gandum	10.00	3.00	62.00	0.70	0.10	20.00
4 Bekas padi halus	20.00	18.00	65.00	0.10	1.10	11.00
5 Bekas padi kasar	20.00	7.00	20.00	0.10	0.80	29.00
6 Konsentrat jagung	63.00	13.00	67.00	0.50	0.60	18.70
7 Bungkil kedelai	91.00	12.00	73.00	0.30	0.80	16.00
8 Bungkil kacang	86.00	30.00	73.00	0.30	0.80	30.00
9 Bungkil kedelai	92.00	14.30	76.30			
10 Kacang kedelai	91.00	5.70	57.00			21.00
11 Palisade	90.63	12.63	72.30	1.10	0.13	3.23
12 Tepung gandum	66.00	2.00	60.00	0.20	0.67	6.00
13 Kacang tanah	33.00	13.10	63.00			
14 Ampas kacang	37.00	32.00	60.20	0.31	0.21	13.00
15 Kacang jagung	66.00	10.00	62.00	0.10	0.30	3.00
16 Tepung jagung	60.00	3.30	63.00	0.30	0.10	23.00
17 Madelat sarir	60.00	18.00	70.00	0.3	0.3	14.00

Gambar 42. Ketersediaan Bahan Pangan
Keterangan gambar: input kode bahan pakan konsentrat (merah) dan rumput (hijau)

Formulasi ransum sapi perah (Compatibility Mode)

Name bahan	BM	PS	TDS	Ca	P	SB
1 Ampas bir	23.70	26.83	70.63	6.30	0.21	13.83
2 Ampas tahu	10.00	28.00	70.00			10.00
3 Gandum	10.00	3.00	62.00	0.70	0.10	20.00
4 Bekas padi halus	20.00	18.00	65.00	0.10	1.10	11.00
5 Bekas padi kasar	20.00	7.00	20.00	0.10	0.80	29.00
6 Konsentrat jagung	63.00	13.00	67.00	0.50	0.60	18.70
7 Bungkil kedelai	91.00	12.00	73.00	0.30	0.80	16.00
8 Bungkil kacang	86.00	30.00	73.00	0.30	0.80	30.00
9 Bungkil kedelai	92.00	14.30	76.30			
10 Kacang kedelai	91.00	5.70	57.00			21.00
11 Palisade	90.63	12.63	72.30	1.10	0.13	3.23
12 Tepung gandum	66.00	2.00	60.00	0.20	0.67	6.00
13 Kacang tanah	33.00	13.10	63.00			
14 Ampas kacang	37.00	32.00	60.20	0.31	0.21	13.00
15 Kacang jagung	66.00	10.00	62.00	0.10	0.30	3.00
16 Tepung jagung	60.00	3.30	63.00	0.30	0.10	23.00
17 Madelat sarir	60.00	18.00	70.00	0.3	0.3	14.00

Gambar 43. Komposisi Ransum Sapi Laktasi

Keterangan gambar: ubahlah prosentase tiap kilogram pakan dan sesuaikan hingga pada tabel kebutuhan nutrisi sudah memenuhi

RESUME DATA FORMULASI RANSUM VANG DIBERI AF			
Tanggal pembuatan formulasi ransum : #####			
Nomor dan Nama sapi		1	Monalisa
Estimasi berat badan sapi (kg)		467	
Produksi yang diharapkan			
Jumlah per hari (liter)		20	
J. Protein kasar (%)		3.7	
Komposisi ransum			
- Pakan Penguat			Harga Rp./Kg
1	Koncentrat jagung	7.0	2,500
2	Gandum	3.0	200
3	0	3.0	3,000
4	0	0.0	0
5	0	0.0	0
- Pakan Pelengkap			
1	R. gajah (muda)	10.0	100
2	R. layangan segar	25.0	100
3	Maurai mia	0.1	5,000
4	0	0.0	0
5	0	0.0	0
- Pakan tambahan			

Gambar 44. Resume Data Formulasi

Keterangan gambar: resume merupakan susunan formulasi pakan sapi perah yang diberikan per ekor per hari.

BAB IX

Produksi dan Bisnis Pakan Unggas

Pakan ternak adalah salah satu faktor produksi paling kritis dalam usaha peternakan. Secara ekonomi, biaya pakan dapat menyerap 60–70% dari total biaya produksi usaha peternakan unggas, bahkan bisa mencapai 75% pada jenis ternak lain. Ini berarti bahwa keberhasilan peternak dalam mengelola pakan baik dari sisi kualitas, kuantitas, maupun efisiensi biaya akan sangat menentukan apakah usaha peternakan tersebut menguntungkan atau tidak.

Di Indonesia, pertumbuhan industri peternakan berlangsung pesat. Populasi ayam broiler nasional pada tahun 2023 mencapai lebih dari 3,3 miliar ekor per tahun, sementara ayam petelur berpopulasi sekitar 310 juta ekor. Pertumbuhan ini mendorong kebutuhan pakan yang terus meningkat setiap tahunnya. Namun sayangnya, sebagian besar peternak kecil masih sepenuhnya bergantung pada pakan pabrikan yang harganya relatif tinggi dan fluktuatif, mengikuti harga bahan baku impor seperti jagung dan bungkil kedelai.

Buku ini hadir untuk membekali peserta baik yang baru mengenal dunia peternakan maupun yang sudah berpengalaman dengan pengetahuan dan keterampilan praktis dalam manajemen produksi pakan. Dengan memahami isi buku ini, peserta diharapkan mampu mengurangi ketergantungan pada pakan pabrikan, membuat pakan sendiri yang berkualitas, dan bahkan mengembangkan usaha produksi pakan sebagai peluang bisnis yang menguntungkan.

➤ Potensi dan Tantangan Industri Pakan Ternak

Data Strategis Industri Pakan Ternak Indonesia (Sumber: Ditjen PKH Kementan, 2023):

Tabel 38. Industri Pakan Ternak

Produksi pakan komersial nasional	:	+/- 20,6 juta ton/tahun
Nilai pasar pakan ternak	:	+/- Rp 150 triliun/tahun
Jumlah pabrik pakan skala besar	:	> 80 perusahaan (terdaftar Kementan)
Porsi biaya pakan dari total biaya	:	60-70% (unggas) 40-60% (ruminansia)
Bahan baku impor utama	:	Bungkil kedelai, jagung kuning, wheat pollard
Peluang pengembangan bahan lokal	:	Sangat besar (dedak, sorgum, CPO, limbah pertanian)

Tantangan utama industri pakan nasional antara lain:

- Ketergantungan tinggi pada bahan baku impor, terutama jagung dan bungkil kedelai yang harganya dipengaruhi kondisi pasar global
- Masalah kontaminasi pakan seperti *Aflatoksin* pada jagung yang disimpan tidak baik
- Belum optimalnya pemanfaatan bahan baku lokal bernilai gizi tinggi seperti sorgum, indigofera, atau tepung daging dan tulang lokal
- Minimnya pengetahuan peternak kecil tentang formulasi dan manajemen pakan yang efisien.

➤ Dasar Nutrisi Pakan Ternak

Untuk dapat merancang dan menilai kualitas pakan ternak, kita perlu memahami dasar-dasar nutrisi. Nutrisi adalah ilmu yang mempelajari tentang zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh ternak untuk menjalankan seluruh fungsi hidupnya. Ada enam kelompok zat gizi utama yang harus terpenuhi dalam ransum (pakan harian) ternak:

Karbohidrat-Sumber Energi Utama

Karbohidrat merupakan sumber energi paling murah dan paling mudah didapat. Dalam tubuh ternak, karbohidrat dipecah menjadi glukosa untuk menghasilkan energi (ATP) bagi seluruh aktivitas sel. Ada dua kelompok karbohidrat yang penting dalam pakan:

- a. Karbohidrat mudah dicerna (*Non-structural carbohydrates*/NSC): terdiri dari pati dan gula. Pati sangat tinggi pada jagung (60–70%), singkong, dan sorgum. Kelompok ini mudah difermentasi dalam saluran cerna dan menghasilkan energi cepat.
- b. Serat kasar (*Structural carbohydrates*): terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Hewan non-ruminansia (ayam, babi) tidak efisien mencerna serat, sehingga kadar serat dalam pakan unggas dibatasi maksimal 5–8%. Ruminansia (sapi, kambing) justru membutuhkan serat untuk menjaga fungsi rumen.
- c. Energi dalam pakan ternak diukur sebagai Energi Metabolis (EM) dengan satuan kkal/kg atau MJ/kg. Energi Metabolis adalah energi yang benar-benar tersedia untuk digunakan oleh tubuh ternak setelah dikurangi energi yang hilang melalui feses, urin, dan gas.

Protein-Pembangun Tubuh dan Produksi

Protein dibutuhkan untuk membentuk otot, bulu, telur, enzim, hormon, dan antibodi. Protein tersusun dari asam amino. Ada 10 asam amino esensial yang tidak dapat dibuat sendiri oleh tubuh unggas dan harus disuplai dari pakan, yaitu: *Arginin, Histidin, Isoleusin, Leusin, Lisin, Metionin, Fenilalanin, Treonin, Triptofan, dan Valin*.

Dua asam amino yang paling sering menjadi pembatas (*limiting amino acid*) pada ransum unggas berbasis jagung-bungkil kedelai adalah:

- a. *Metionin*: banyak ditemukan dalam tepung ikan dan tepung darah. Kekurangan metionin menyebabkan pertumbuhan lambat, bulu kusam, dan penurunan produksi telur.
- b. *Lisin*: banyak terdapat dalam bungkil kedelai dan tepung ikan. Kekurangan lisin menyebabkan efisiensi penggunaan protein menurun secara keseluruhan.

Dalam pakan, kadar protein dinyatakan sebagai Protein Kasar (PK) atau *Crude Protein (CP)*, yang dihitung dari kadar nitrogen $\times 6,25$. Kadar protein kasar ini mencerminkan total nitrogen dalam bahan, termasuk nitrogen dari sumber non-protein. Oleh karena itu, penilaian kualitas protein tidak cukup hanya dari kadar PK, tetapi juga profil asam amino yang dikandungnya.

Lemak-Energi Padat dan Pelarut Vitamin

Lemak mengandung energi 2,25 kali lebih tinggi dari karbohidrat pada berat yang sama (9 kkal/gram vs 4 kkal/gram). Penambahan lemak atau minyak dalam pakan unggas digunakan untuk:

- a. Meningkatkan densitas energi ransum
- b. Membantu penyerapan vitamin A, D, E, dan K yang larut lemak

- c. Meningkatkan palatabilitas (ketercernaan dan selera makan ternak)
- d. Mengurangi debu pakan.

Sumber lemak yang umum digunakan: CPO (*crude palm oil*), minyak jagung, lemak unggas (*poultry fat*), dan minyak ikan. Kadar lemak dalam pakan unggas biasanya dibatasi 3–8% karena kelebihan lemak dapat menurunkan konsumsi pakan dan menyebabkan masalah pencernaan.

Mineral-Pembangun Tulang dan Regulator Metabolisme

Mineral dibagi menjadi dua kelompok:

- a. Mineral makro (dibutuhkan dalam jumlah besar): Kalsium (Ca), Fosfor (P), Natrium (Na), Kalium (K), Klorida (Cl), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S). Kalsium sangat penting untuk pembentukan cangkang telur (ayam petelur membutuhkan Ca sangat tinggi: 3,2–4,0%). Ketidakseimbangan Ca:P dapat menyebabkan *rickets* (tulang lunak) dan perosis (kelainan tulang kaki) pada ayam.
- b. Mineral mikro/trace mineral (dibutuhkan dalam jumlah kecil): Besi (Fe), Zinc (Zn), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Selenium (Se), Iodium (I), dan Kobalt (Co). Walaupun dibutuhkan dalam jumlah kecil (ppm), kekurangan mineral mikro dapat menyebabkan gangguan reproduksi, penurunan imunitas, dan performa produksi yang buruk.

Vitamin-Katalis Proses Metabolisme

Vitamin berfungsi sebagai koenzim yang mengaktifkan berbagai reaksi biokimia di dalam tubuh. Tidak dibutuhkan dalam jumlah besar, tetapi defisiensi vitamin dapat menyebabkan gangguan serius. Vitamin dibagi dua kelompok:

Tabel 39. Fungsi dan Gejala Vitamin

Vitamin	Fungsi Utama	Gejala Defisiensi
Vitamin A	Penglihatan, imunitas, pertumbuhan epitel	Buta malam, penurunan produksi telur
Vitamin D3	Penyerapan kalsium & fosfor	<i>Rickets</i> , cangkang telur tipis/lunak
Vitamin E	Antioksidan, fertilitas, imunitas	<i>Muscular dystrophy</i> , penurunan daya tetas
Vitamin K	Pembekuan darah	Perdarahan internal, kematian mendadak
Vitamin B1 (Tiamin)	Metabolisme karbohidrat (energi)	<i>Polyneuritis</i> , kepala melengkung ke belakang
Vitamin B2 (Riboflavin)	Metabolisme energi & pertumbuhan	<i>Curled toe paralysis</i> pada anak ayam
Vitamin B12	Pembentukan sel darah merah	Anemia, pertumbuhan sangat lambat
Vitamin C	Antioksidan, stres (diprod. sendiri)	Penurunan produksi saat cuaca panas

Catatan: Vitamin A, D, E, K larut dalam lemak (disimpan dalam tubuh); vitamin B dan C larut dalam air (harus selalu disuplai dari pakan).

Standar Kebutuhan Nutrisi Berdasarkan SNI dan NRC

Standar kebutuhan nutrisi pakan ternak di Indonesia mengacu pada SNI (Standar Nasional Indonesia) dan rekomendasi NRC (*National Research Council*, USA). Berikut ringkasan standar kebutuhan nutrisi untuk beberapa jenis ternak yang umum:

Tabel 40. Standar Kebutuhan Nutrisi untuk Beberapa Jenis Ternak

Parameter Nutrisi	Ayam Broiler Starter (0-21 hr)	Ayam Broiler Finisher (22+ hr)	Ayam Petelur Layer	Itik Pedaging
Protein Kasar (%)	≥ 23	≥ 19	≥ 17	≥ 20
Energi Metabolis (kkal/kg)	≥ 3.000	≥ 3.100	≥ 2.750	≥ 2.900
Lemak Kasar (maks. %)	≤ 7	≤ 8	≤ 7	≤ 8
Serat Kasar (maks. %)	≤ 5	≤ 6	≤ 7	≤ 8
Kalsium (%)	0,90-1,20	0,80-1,10	3,20-4,00	0,90-1,20
Fosfor Tersedia (%)	$\geq 0,40$	$\geq 0,35$	$\geq 0,35$	$\geq 0,40$
Lisin (%)	$\geq 1,10$	$\geq 0,85$	$\geq 0,72$	$\geq 0,90$
Metionin (%)	$\geq 0,50$	$\geq 0,38$	$\geq 0,34$	$\geq 0,40$
Air (maks. %)	≤ 14	≤ 14	≤ 14	≤ 14

Cara Membaca Label Kandungan Nutrisi pada Karung Pakan:

Tabel 41. Cara Membaca Label Kandungan Nutrisi pada Karung Pakan

PK (Protein Kasar)	Persentase nitrogen total x 6,25. Semakin tinggi = semakin banyak bahan pembangun tubuh
LK (Lemak Kasar)	Persentase lemak total. Penting untuk kepadatan energi pakan
SK (Serat Kasar)	Persentase bagian tidak tercerna. Terlalu tinggi = pakan boros energi
Abu	Mineral total. Meliputi kalsium, fosfor, dll

Kadar Air	Semakin rendah = pakan lebih awet, tidak mudah jamur
BETN	Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (karbohidrat mudah cerna) = 100% - PK - LK - SK - Abu – Air

➤ **Bahan Baku Pakan: Jenis, Kualitas, dan Sumber Lokal**

Pemilihan bahan baku pakan yang tepat adalah kunci efisiensi produksi. Bahan baku harus memenuhi tiga kriteria utama:

- Ketersediaan yang stabil dan berkelanjutan di wilayah setempat
- Kandungan nutrisi yang memadai dan konsisten
- Harga yang kompetitif sehingga pakan yang dihasilkan tetap menguntungkan.

Sumber Energi Utama

A. Jagung Kuning

Jagung kuning adalah bahan baku pakan energi nomor satu di industri pakan Indonesia, menyusun 40–60% komposisi pakan unggas. Jagung mengandung energi metabolis sekitar 3.350–3.400 kkal/kg dengan kadar protein 8–9%, lemak 3–4%, dan serat kasar 2–3%. Selain energi, jagung kuning mengandung *xantofil* (*karotenoid*) yang memberikan warna kuning pada kulit dan kuning telur ayam, sehingga meningkatkan daya jual produk.

- Kelebihan jagung: palatabilitas tinggi, energi tinggi, tersedia luas di Indonesia (Jawa, NTB, Sulsel, Gorontalo)
- Kekurangan jagung: harga fluktuatif mengikuti musim panen, sangat rentan kontaminasi *Aflatoksin* jika disimpan di kondisi lembab, kadar protein relatif rendah dan kekurangan asam amino lisin dan triptofan

- c. Tips penyimpanan jagung: keringkan hingga kadar air < 14%, simpan di karung yang tidak tertutup rapat (perlu ventilasi), jaga gudang tetap kering dan bebas hama tikus

B. Dedak Padi

Dedak padi adalah produk sampingan penggilingan padi, terdiri dari lapisan bekatul (*bran*) bersama sebagian kecil beras yang ikut tergiling. Dedak mengandung energi metabolis sekitar 1.600–2.200 kkal/kg dengan protein 11–14%, lemak 10–14% (sangat bervariasi tergantung jenis), dan serat kasar 7–14%.

- a. Jenis dedak: (1) Dedak halus (bekatul) berkualitas lebih tinggi, tekstur halus, kandungan lemak lebih tinggi; (2) Dedak kasar bercampur sekam, energi lebih rendah, serat tinggi
- b. Masalah utama dedak: kandungan lemak yang tinggi menyebabkan dedak sangat mudah tengik (*rancid*) akibat oksidasi. Dedak segar hanya bertahan 2–3 hari tanpa pengawet di udara terbuka. Dedak tengik menyebabkan pakan berbau tidak enak, palatabilitas menurun, dan dapat merusak vitamin dalam pakan.
- c. Solusi: gunakan dedak segar, simpan dalam jumlah tidak terlalu besar, tambahkan antioksidan (vitamin E/*ethoxyquin*), atau keringkan dan simpan di tempat sejuk dan kering. Jangan gunakan dedak berjamur.

C. Singkong (*Cassava*)

Singkong kering/gaplek mengandung energi metabolis sekitar 2.900–3.100 kkal/kg dengan protein sangat rendah (2–3%) dan serat kasar sedang (3–5%). Singkong merupakan sumber karbohidrat (pati) yang sangat baik dan harganya relatif murah di daerah produsen.

- a. Peringatan penting: singkong segar mengandung asam sianida (HCN) dalam bentuk glikosida sianogenik

(*linamarin*). Konsentrasi HCN pada singkong pahit bisa mencapai 100–400 ppm. Sebelum digunakan sebagai pakan, singkong harus diproses terlebih dahulu: dikeringkan (dijemur 2–3 hari) atau direbus untuk mengurangi kadar HCN hingga di bawah ambang aman (< 10 ppm).

- b. Penggunaan dalam pakan: singkong dapat menggantikan jagung hingga 30–40% tanpa menurunkan performa, asalkan kekurangan protein dan asam aminonya dikompensasi dari bahan lain.

Sumber Protein

- a. Bungkil Kedelai (*Soybean Meal*/SBM)

Bungkil kedelai adalah produk sampingan ekstraksi minyak kedelai. Ini adalah bahan protein nabati terbaik untuk unggas, dengan kandungan protein kasar 44–48%, asam amino lisin yang sangat tinggi (2,8–3,0%), dan nilai pencernaan protein yang sangat baik. Bungkil kedelai menjadi standar acuan (reference standard) dalam formulasi pakan unggas di seluruh dunia.

- a. *Full-fat soybean vs. extracted SBM*: Bungkil kedelai terlarut (*extracted*) mengandung protein lebih tinggi karena minyaknya sudah dikeluarkan. *Full-fat soybean* (kedelai utuh yang dikukus) lebih murah namun energinya lebih tinggi dan perlu dimasak dahulu untuk menonaktifkan faktor anti-nutrisi (*trypsin inhibitor*).

- b. Kelemahan: harga mahal dan hampir 100% berbahan baku impor dari Amerika Serikat, Brasil, atau Argentina, sehingga harganya sangat rentan terhadap fluktuasi nilai tukar dolar.

- b. Tepung Ikan (*Fish Meal*)

Tepung ikan adalah sumber protein hewani terbaik untuk unggas dan babi. Mengandung protein kasar 55–65%,

dengan profil asam amino yang sangat lengkap (lisin dan metionin tinggi), serta kaya mineral (Ca, P) dan vitamin B12. Tepung ikan juga mengandung faktor pertumbuhan (animal protein factor) yang meningkatkan performa ternak secara keseluruhan.

- a. Kualitas tepung ikan: sangat bervariasi tergantung bahan baku (ikan rucah, sisa pengolahan ikan tuna/sarden) dan metode pengeringan (*sun-dried* vs. *steam-dried*). Tepung ikan *sun-dried* memiliki nilai gizi lebih rendah akibat kerusakan asam amino oleh panas matahari.
 - b. Masalah penggunaan tepung ikan lokal: kadar garam yang terlalu tinggi (di atas 3%) dapat menyebabkan konsumsi air berlebih dan feses basah (*wet litter*) pada ayam. Selalu cek kadar garam tepung ikan lokal sebelum digunakan.
 - c. Batas penggunaan: pada ayam pedaging biasanya 3–8% dari ransum; penggunaan berlebihan dapat memberikan bau amis pada daging.
- c. Bungkil Kelapa Sawit (*Palm Kernel Meal/PKM*)
- Bungkil inti sawit adalah produk sampingan industri kelapa sawit yang sangat melimpah di Indonesia. Mengandung protein kasar 14–17% dengan kandungan serat kasar yang cukup tinggi (15–20%) dan nilai energi metabolis sekitar 1.500–1.800 kkal/kg. Harganya sangat kompetitif karena merupakan produk lokal yang produksinya sangat melimpah.
- a. Kelebihan: harga murah, tersedia melimpah di daerah perkebunan sawit, dapat menggantikan sebagian bungkil kedelai
 - b. Keterbatasan: serat tinggi membatasi penggunaannya pada unggas (maks. 10–15% pada ayam broiler); profil asam amino tidak selengkap bungkil kedelai; mengandung mannan yang dapat mengurangi pencernaan

D. Alternatif Protein Lokal Inovatif

Tabel 42. Alternatif Protein Lokal Inovatif

Bahan	Protein (%)	Keunggulan	Keterbatasan
Daun Indigofera (tepung)	25-29	Protein tinggi, antioksidan, tumbuh cepat	Perlu dikeringkan, masih terbatas
Tepung Azolla	20-25	Budidaya mudah, kaya mineral	Kadar air tinggi jika segar
Black Soldier Fly (BSF)	40-45	Protein tinggi, lemak baik, mudah dibudidaya	Skala produksi perlu ditingkatkan
Tepung Duckweed (Lemna)	30-35	Tumbuh cepat di air limbah	Perlu pengeringan hati-hati
Tepung Darah (Blood Meal)	80-85	Protein sangat tinggi	Kecernaan bervariasi, bau kuat

Prosedur Penilaian Kualitas Bahan Baku di Lapangan

Berikut adalah panduan langkah demi langkah untuk menilai kualitas bahan baku pakan sebelum digunakan atau dibeli dalam jumlah besar:

Tabel 43. Langkah Penilaian Kualitas Bahan Baku

Langkah 1: Pemeriksaan Visual dan Organoleptik (tanpa alat, gratis)
Warna: jagung harus kuning cerah, bungkil kedelai coklat kekuningan, tepung ikan abu kecoklatan
Bau: segar, khas bahan. Bau tengik/asam = lemak sudah rusak. Bau amonia = tepung ikan kualitas buruk. Bau jamur = ada kontaminasi
Tekstur: jagung harus keras dan tidak rapuh. Bahan berbentuk tepung harus mengalir bebas, tidak menggumpal
Cemaran: periksa ada tidaknya batu, pasir, potongan logam, kotoran hewan, atau benda asing lainnya
Serangga/jamur: periksa secara visual, terutama pada tumpukan bawah karung

Langkah 2: Pengujian Dasar dengan Alat Sederhana (biaya rendah)
Kadar Air: gunakan moisture meter digital (Rp 300rb-1,5jt). Standar: < 14% untuk semua bahan kering
Uji Tengik Dedak: ambil sedikit dedak, panaskan sebentar -- jika bau tengik muncul kuat, jangan gunakan
Uji Garam Tepung Ikan: larutkan 1 sdm tepung ikan dalam 1 gelas air, cicipi. Jika sangat asin = kadar garam terlalu tinggi
Uji Kerapatan (bulk density): timbang bahan dalam wadah ukuran tetap. Nilai tidak sesuai standar bisa mengindikasikan pemalsuan atau kontaminasi
Test kit <i>Aflatoksin</i> : tersedia di distributor peternakan, deteksi cepat <i>Aflatoksin</i> pada jagung (batas SNI 50 ppb)

Langkah 3: Pengujian Laboratorium (untuk pembelian skala besar)
Analisis Proksimat: mengukur PK, LK, SK, Abu, Kadar Air, dan BETN. Biaya Rp 300rb-800rb/sampel
Analisis Asam Amino: penting untuk memverifikasi kualitas bungkil kedelai dan tepung ikan
Uji <i>Aflatoksin</i> (ELISA/HPLC): lebih akurat dari test kit cepat, diperlukan untuk ekspor atau kontrak besar
Laboratorium referensi: Balai Pengujian Mutu Produk Peternakan (BPMPP), LIPI, atau laboratorium universitas pertanian terdekat

➤ **Formulasi Pakan - dari Teori ke Praktek**

Formulasi pakan adalah proses ilmiah dan matematis untuk menentukan kombinasi dan proporsi bahan baku pakan, sehingga ransum yang dihasilkan memenuhi seluruh kebutuhan nutrisi ternak dengan biaya serendah mungkin. Ini adalah jantung dari produksi pakan yang efisien.

Konsep Dasar Formulasi

Sebelum memulai formulasi, kita harus memiliki data:

- Data kebutuhan nutrisi ternak: berdasarkan jenis ternak, fase pertumbuhan (*starter, grower, finisher, layer*), dan kondisi lingkungan (iklim tropis membutuhkan energi lebih rendah dibanding iklim sedang).
- Data kandungan nutrisi bahan baku: diperoleh dari analisis proksimat laboratorium (paling akurat) atau dari tabel komposisi bahan pakan standar seperti tabel NRC, IFIC, atau data BPPT Indonesia.
- Data harga bahan baku: harga aktual di lokasi setempat, termasuk biaya pengiriman dan penyimpanan.

Metode 1: Metode Bujur Sangkar Pearson

Metode ini paling sederhana dan cocok untuk pemula. Digunakan ketika hanya ada dua bahan dan satu parameter nutrisi yang dioptimasi (biasanya protein). Berikut adalah contoh lengkap penggunaannya:

Tabel 44. Metode Bujur Sangkar Pearson

Contoh Perhitungan Metode Pearson Square		
SOAL: Buat pakan dengan protein 22% menggunakan jagung (PK 8,5%) dan bungkil kedelai (PK 46%).		
Langkah 1: Gambar bujur sangkar dengan target protein di tengah:		
Jagung (8,5%)		--- selisih dengan bungkil: 46 - 22 = 24 bagian
	22%	
Bungkil Kedelai (46%)		--- selisih dengan jagung: 22 - 8,5 = 13,5 bagian
Langkah 2: Hitung total bagian = 24 + 13,5 = 37,5 bagian		
Langkah 3: Hitung proporsi masing-masing bahan:		
Jagung	= (24 / 37,5) x 100% = 64%	
Bungkil Kedelai	= (13,5 / 37,5) x 100% = 36%	
Verifikasi: (64% x 8,5%) + (36% x 46%) = 5,44% + 16,56% = 22,00% --- BENAR!		

Metode 2: Trial and Error (Coba-Coba Terstruktur)

Metode ini lebih fleksibel dan dapat menangani banyak bahan baku sekaligus. Caranya adalah mencoba berbagai kombinasi proporsi bahan baku, kemudian menghitung kandungan

nutrisinya dan membandingkan dengan standar kebutuhan. Proses ini diulang sampai semua parameter nutrisi terpenuhi. Berikut adalah contoh lengkap formulasi pakan ayam broiler starter menggunakan metode *trial and error* dengan 8 bahan baku yang tersedia:

Tabel 45. Metode *Trial and Error*

Bahan Baku	PK (%)	EM (kkal/kg)	LK (%)	SK (%)	Ca (%)	P ters. (%)
Jagung kuning	8,5	3.350	3,8	2,2	0,02	0,10
Bungkil kedelai	46,0	2.230	1,2	6,0	0,32	0,22
Tepung ikan lokal	58,0	2.880	8,0	1,0	5,50	2,80
Dedak halus	12,0	1.830	12,5	12,0	0,10	0,16
Minyak nabati (CPO)	0,0	8.600	100,0	0,0	0,00	0,00
Kapur (CaCO3)	0,0	0	0,0	0,0	38,50	0,00
Dikalsium fosfat (DCP)	0,0	0	0,0	0,0	22,00	18,00
Premix vitamin+mineral	0,0	0	0,0	0,0	0,00	0,00

Bahan	Prop orsi (%)	PK (kontribusi)	EM (kontribusi)	LK (kontribusi)	Ca (kontribusi)
Jagung kuning	57,0	4,85	1.909,5	2,17	0,01
Bungkil kedelai	24,0	11,04	535,2	0,29	0,08
Tepung ikan	7,0	4,06	201,6	0,56	0,39
Dedak halus	5,0	0,60	91,5	0,63	0,01
Minyak nabati	3,0	0,00	258,0	3,00	0,00

Kapur (CaCO ₃)	1,2	0,00	0,0	0,00	0,46
Dikalsium fosfat	1,3	0,00	0,0	0,00	0,29
Premix	0,5	0,00	0,0	0,00	0,00
Garam (NaCl)	0,2	0,00	0,0	0,00	0,00
DL-Metionin	0,2	0,00	0,0	0,00	0,00
Lisin HCl	0,1	0,00	0,0	0,00	0,00
Total	99,5	20,55	2.995,8	6,65	1,24
Standar Sni	100%	> = 23%	> = 3.000	< = 7%	0,9-1,2%
Status	Ok	Kurang 2,45	Kurang 4,2	OK	OK

Koreksi Formulasi: Cara menaikkan protein tanpa merusak parameter lain
Masalah: Protein masih kurang 2,45% dari target 23%
Solusi: Naikkan bungkil kedelai sebesar ~5% dan kurangi jagung sebesar ~5%
Perhitungan: Menaikkan bungkil kedelai 5% menambah protein = $5\% \times 46\% = 2,30\%$
Mengurangi jagung 5% mengurangi protein = $5\% \times 8,5\% = 0,43\%$
Tambahan protein bersih = $2,30\% - 0,43\% = 1,87\%$ (mendekati target)
Penyesuaian Akhir: Jagung 52%, bungkil kedelai 29% --> perlu dihitung ulang semua parameter
Prinsip: Iterasi (pengulangan) adalah inti dari metode trial and error yang efektif

Metode 3: *Linear Programming* dengan *Excel Solver*

Untuk formulasi profesional dengan lebih dari 10 bahan baku dan 10 parameter nutrisi sekaligus, linear programming adalah satu-satunya metode yang efisien. Tujuannya adalah meminimalkan biaya formulasi (fungsi objektif) sambil memenuhi semua batasan nutrisi (*constraints*). Di Indonesia, banyak peternak dan perusahaan menggunakan software *WinFeed*, *Brill Feed Formulation*, atau *Cisis*. Namun Excel Solver tersedia gratis dan cukup powerful untuk skala kecil-menengah.

Tabel 46. Metode 3: Linear Programming dengan Excel Solver

Cara Menggunakan Excel Solver untuk Formulasi Pakan (Langkah Ringkas)
Buat tabel bahan baku dengan kolom: Nama, Proporsi (sel yang akan dioptimasi), Harga/kg, dan semua parameter nutrisi
Buat baris TOTAL yang menjumlahkan kontribusi nutrisi setiap bahan (=SUMPRODUCT(proporsi, nilai_nutrisi))
Buat baris Standar Minimum dan Maksimum untuk setiap parameter nutrisi
Buka Excel Solver (Data > Solver). Set Objective: sel Total Biaya. Set to: Minimize
By Changing Variable Cells: semua sel proporsi bahan baku
Tambahkan Constraints: Total proporsi = 100%; setiap proporsi >= 0%; total nutrisi >= minimum; total nutrisi <= maksimum
Pilih Solving Method: Simplex LP. Klik Solve. Excel akan menemukan formula termurah yang memenuhi semua standar
Selalu lakukan sensitivity analysis untuk mengetahui bahan mana yang paling sensitif terhadap perubahan harga

➤ Teknologi Produksi Pakan

Proses produksi pakan yang baik tidak hanya tentang mencampur bahan-bahan secara asal. Ada serangkaian tahapan yang harus dilakukan dengan benar untuk menghasilkan pakan yang berkualitas, aman, dan konsisten dari *batch* ke *batch*. Mari kita pelajari setiap tahapan secara rinci.

Alur Proses Produksi Pakan Secara Lengkap

Tabel 47. Alur Proses Produksi Pakan Secara Lengkap

Diagram Alur Produksi Pakan (Urutan Wajib Diikuti)	
Tahap 1: Penerimaan Bahan Baku ----->	Seleksi kualitas + timbang + dokumentasi
Tahap 2: Penyimpanan Bahan Baku --->	Gudang bersih, kering, berlabel, FIFO
Tahap 3: Penggilingan (<i>Grinding</i>) --->	Ukuran partikel seragam 400-800 mikron
Tahap 4: Penimbangan (<i>Batching</i>) ---->	Timbang SETIAP bahan sesuai formula
Tahap 5: Pencampuran (<i>Mixing</i>) ----->	Mixing 3-5 menit, CV < 10%
Tahap 6: Penambahan Aditif Cair ---->	Minyak, enzim, asam amino cair (jika ada)
Tahap 7: Peletisasi (Opsional) ----->	Dibentuk pellet untuk efisiensi distribusi

Tahap 8: Pendinginan & Pengeringan -> Turunkan suhu dan kadar air pellet
Tahap 9: Pengayakan & Crumbling ---> Sortir pellet, hancurkan untuk pakan crumble
tahap 10: Pengemasan & Pelabelan --> Kemas sesuai regulasi, label lengkap
Tahap 11: Penyimpanan Produk Jadi -> Gudang bersih, suhu sejuk, bebas hama
Tahap 12: Distribusi & Pemasaran --> Pengiriman sesuai order, dokumentasi batch

Detail Setiap Tahapan Produksi

A. Tahap 3: Penggilingan (*Grinding*)

Penggilingan bertujuan mengecilkan ukuran partikel bahan baku agar proses pencampuran lebih merata dan pencernaan nutrisi meningkat. Ukuran partikel yang terlalu besar (> 1.200 mikron) menyebabkan pencampuran tidak merata dan pencernaan rendah. Ukuran terlalu kecil (< 200 mikron) menghasilkan terlalu banyak debu, meningkatkan risiko ulkus pada *gizzard* ayam dan menyebabkan masalah pernapasan bagi operator.

- a. *Hammer Mill*: alat giling paling umum di skala kecil-menengah. Menggunakan palu/lempengan besi berputar cepat (3.000–3.600 rpm) untuk menghancurkan bahan. Kapasitas 100 kg–5 ton/jam. Sangat fleksibel untuk berbagai jenis bahan.
- b. *Disc Mill* (Burr Mill): lebih cocok untuk bahan seperti singkong kering atau biji keras. Menghasilkan tepung

dengan ukuran lebih seragam. Kapasitas lebih kecil dari hammer mill.

- c. Ukuran saringan (*screen*): pilih screen dengan diameter lubang 2–4 mm untuk pakan unggas. Jagung harus digiling sampai ukuran 500–700 mikron (*medium grind*). Jangan terlalu halus.

B. Tahap 4 & 5: Penimbangan dan Pencampuran

Penimbangan yang akurat adalah kunci konsistensi kualitas pakan. Setiap bahan, termasuk *premix* vitamin yang hanya 0,5% dari total, harus ditimbang dengan teliti. Kesalahan penimbangan premix sebesar 50% saja dapat menyebabkan defisiensi vitamin yang serius pada ternak.

- a. Urutan penambahan bahan ke mixer:

- a) Masukkan bahan terbanyak terlebih dahulu (jagung)
- b) Tambahkan bahan lain secara berurutan dari jumlah terbesar ke terkecil
- c) Premix dan bahan mikro dimasukkan terakhir setelah bahan besar sudah bercampur
- d) Minyak/lemak ditambahkan paling akhir melalui *nozzle spray*.

- b. Waktu pencampuran optimal: untuk *mixer* horizontal ribbon: 3–5 menit setelah semua bahan masuk. Terlalu singkat = campuran tidak merata; terlalu lama = *demixing* (bahan dengan ukuran berbeda cenderung terpisah kembali).

- c. Uji keseragaman campuran (*mixing uniformity test*): ambil sampel dari 10 titik berbeda dalam mixer, analisis kandungan marker tertentu (biasanya vitamin B2 atau mangan). Hitung *Coefficient of Variation* (CV). $CV < 10\%$ = mixing baik; $CV < 5\%$ = sangat baik.

C. Tahap 7–9: Peletisasi, Pendinginan, dan *Crumbling*

Proses peletisasi menghasilkan pakan berbentuk silinder padat. Keunggulan pakan pellet dibanding pakan mash (tepung): palatabilitas lebih baik, mengurangi *wastage* (pakan tercecer), pakan lebih higienis karena proses pemanasan membunuh patogen, transportasi dan penyimpanan lebih mudah.

- a. *Die* (cetakan pellet): ukuran lubang die menentukan diameter pellet. Ayam starter: 2–2,5 mm; ayam finisher/layer: 3–4 mm; babi/sapi: 5–8 mm.
- b. Konditioner (*steam*): penambahan uap air panas (80–85°C) sebelum masuk die sangat penting untuk gelatinisasi pati jagung sehingga pellet lebih kuat dan tidak mudah hancur. Suhu kondisioning minimal 65°C untuk membunuh *Salmonella*.
- c. PDI (*Pellet Durability Index*): mengukur seberapa kuat pellet bertahan dari guncangan mekanis selama transportasi. PDI yang baik > 80%. PDI rendah menyebabkan banyak debu dan fines.
- d. Pendinginan wajib: pellet panas dari die harus didinginkan dengan *counter-flow cooler* atau dijemur/dianginkan hingga suhu < 5°C di atas suhu lingkungan dan kadar air < 13% sebelum dikemas. Pengemasan pakan panas menyebabkan kondensasi uap air di dalam karung dan mendorong pertumbuhan jamur.

Peralatan Produksi dan Estimasi Investasi

Tabel 48. Peralatan Produksi dan Estimasi Investasi

Peralatan	Fungsi	Kapasitas	Estimasi Harga (Rp)
Hammer Mill Listrik	Penggilingan bahan	200-500 kg/jam	5.000.000 - 20.000.000
<i>Mixer</i> Horizontal 200 kg	Pencampuran bahan	200 kg/batch	15.000.000 - 35.000.000
Timbangan Platform 300 kg	Penimbangan utama	Akurasi 100 g	1.500.000 - 4.000.000
Timbangan Digital 5 kg	Penimbangan <i>premix</i> /mikro	Akurasi 1 g	200.000 - 800.000
Mesin Pelet Mini 200 kg/jam	Pembuatan pellet	150-250 kg/jam	20.000.000 - 60.000.000
<i>Counter-flow Cooler</i>	Pendinginan pellet	Sesuai kapasitas	10.000.000 - 30.000.000
Moisture Meter Digital	Uji kadar air bahan	0-40% air	300.000 - 1.500.000
Mesin Jahit Karung	Pengemasan	-	500.000 - 2.000.000
Timbangan Gantung 50 kg	Penimbangan karung jadi	Akurasi 50 g	300.000 - 1.000.000

➤ Manajemen Mutu dan Keamanan Pakan

Pakan berkualitas buruk tidak hanya merugikan peternak karena performa ternak menurun, tetapi juga dapat membahayakan kesehatan ternak, bahkan berpotensi menimbulkan residu berbahaya dalam produk peternakan yang dikonsumsi manusia. Oleh karena itu, manajemen mutu dan keamanan pakan adalah aspek yang tidak dapat ditawar.

Good Manufacturing Practices (GMP) untuk Produksi Pakan

GMP atau Cara Pembuatan Pakan yang Baik (CPPB) adalah serangkaian prosedur dan standar yang harus diterapkan di setiap tahap produksi pakan untuk menjamin konsistensi kualitas dan keamanan. Di Indonesia, CPPB untuk pakan ternak diatur dalam Permentan No. 22 Tahun 2017.

Tabel 49. Aspek GMP

Aspek GMP	Persyaratan	Cara Implementasi Praktis
Fasilitas Bangunan	Bersih, bebas hama, berventilasi	Cat tembok anti-jamur, pasang kawat nyamuk, drainase lancar
Kebersihan Peralatan	Bersih sebelum & sesudah produksi	Jadwal cleaning harian, CIP mingguan, dokumentasi
Pengendalian Hama	Bebas tikus, serangga, burung	Jebakan tikus, fumigasi berkala, tutup semua celah
Air dan Sanitasi	Air bersih untuk kebersihan alat	Gunakan air bersih, deterjen food-grade

Aspek GMP	Persyaratan	Cara Implementasi Praktis
Personel/Karyawan	Sehat, terlatih, berpakaian bersih	APD lengkap, pelatihan rutin, no merokok di area produksi
Penyimpanan Bahan	FIFO, terpisah per jenis, berlabel	Rak terorganisir, label tanggal masuk, rotasi stok
Dokumentasi/Rekaman	Catat semua proses dan batch	Form batch record, traceability hingga bahan baku

Bahaya dalam Pakan Ternak dan Cara Pencegahannya

A. Kontaminasi *Aflatoksin* (Bahaya Biologis Paling Kritis)

Aflatoksin adalah racun yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus* dan *A. parasiticus* pada bahan pakan seperti jagung, bungkil kedelai, kacang tanah, dan biji-bijian lainnya. *Aflatoksin* bersifat karsinogenik (penyebab kanker) dan *hepatotoksik* (meracuni hati). Pada ternak, kontaminasi *Aflatoksin* menyebabkan: pertumbuhan terhambat, penurunan produksi telur, imunosupresi, kerusakan hati, bahkan kematian.

- Batas maksimum *Aflatoksin* total ($B1+B2+G1+G2$): 50 ppb (bagian per miliar) untuk pakan ternak menurut SNI dan Permentan. Beberapa negara mengharuskan < 20 ppb untuk pakan unggas petelur.
- Pencegahan: beli jagung dari sumber terpercaya, keringkan segera setelah panen hingga kadar air $< 14\%$, simpan di gudang berventilasi baik dengan suhu dan

kelembaban terkontrol, gunakan karung yang tidak kedap udara, lakukan rotasi stok secara FIFO.

- c. Penanganan jagung yang terindikasi *Aflatoksin* : jangan digunakan jika kadar *Aflatoksin* > 50 ppb. Jika terpaksa digunakan (20–50 ppb), tambahkan binder/adsorben *Aflatoksin* (bentonit, zeolite, atau produk komersial) minimal 0,2% dari formulasi.

B. Larangan Antibiotik sebagai *Growth Promoter* (AGP)

Sejak 1 Januari 2018, penggunaan antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan (*Antibiotic Growth Promoter*/AGP) dalam pakan ternak dilarang di Indonesia melalui Permentan No. 14 Tahun 2017. Pelanggaran aturan ini dapat mengakibatkan pencabutan izin usaha.

Sebagai alternatif AGP, peternak dapat menggunakan: probiotik (*Bacillus subtilis*, *Lactobacillus*), prebiotik (MOS, FOS), asam organik (asam sitrat, asam format), fitogenik (ekstrak herbal: kunyit, bawang putih, kayu manis), dan enzim pencernaan (fitase, protease, amilase). Produk-produk ini tersedia dari distributor pakan ternak dan terbukti efektif dalam mendukung kesehatan dan performa ternak.

Regulasi Pakan Ternak yang Wajib Diketahui

Tabel 50. Regulasi Implikasi untuk Produsen

Regulasi	Isi Pokok	Implikasi untuk Produsen
Permentan No. 22/2017	Pendaftaran dan peredaran pakan	Pakan komersial wajib terdaftar di Kementan sebelum dijual
Permentan No. 14/2017	Larangan AGP dalam pakan	Tidak boleh menambahkan antibiotik ke pakan tanpa resep drh

Regulasi	Isi Pokok	Implikasi untuk Produsen
SNI 01-3930-2006	Standar pakan ayam pedaging	Pakan broiler harus memenuhi standar nutrisi SNI
UU No. 41 Tahun 2014	Peternakan dan Kesehatan Hewan	Landasan hukum seluruh regulasi peternakan di Indonesia
Permentan No. 13/2017	Kemitraan usaha peternakan	Aturan kemitraan peternak-perusahaan pakan

➤ **Manajemen Bisnis Pakan Ternak**

Aspek bisnis adalah yang menentukan apakah usaha pakan ternak Anda akan bertahan lama dan menguntungkan. Pemahaman yang kuat tentang struktur biaya, penetapan harga, analisis kelayakan, dan strategi pemasaran adalah kunci kesuksesan jangka panjang.

Struktur Biaya Produksi Pakan

Biaya produksi pakan dibagi menjadi dua kelompok utama: biaya variabel (berubah sesuai volume produksi) dan biaya tetap (tidak berubah meskipun volume produksi berubah). Memahami perbedaan ini sangat penting untuk membuat keputusan bisnis yang tepat.

Tabel 51. Struktur Biaya Produksi Pakan

Kelompok Biaya	Komponen	% dari Total Biaya (tipikal)	Cara Mengurangi
Biaya Variabel	Bahan baku pakan (jagung, bungkil, dll.)	60-70%	Beli volume besar, diversifikasi bahan lokal
Biaya Variabel	Kemasan (karung, benang jahit)	2-4%	Beli karung bekas berkualitas baik
Biaya Variabel	Energi listrik untuk produksi	2-4%	Jadwalkan produksi di luar jam puncak listrik
Biaya Variabel	Tenaga kerja langsung (borongan)	3-6%	Tingkatkan efisiensi proses, otomasi bertahap
Biaya Variabel	Bahan bakar transportasi	1-3%	Optimalkan rute, gunakan kendaraan efisien
Biaya Tetap	Gaji tetap karyawan (manajer, admin)	3-8%	Struktur gaji yang jelas dan efisien
Biaya Tetap	Sewa lahan/gudang	2-5%	Investasi beli lahan jika modal cukup
Biaya Tetap	Penyusutan mesin dan peralatan	2-4%	Rawat mesin dengan baik untuk memperpanjang umur
Biaya Tetap	Biaya administrasi & izin usaha	0,5-1%	Urus perizinan lengkap agar tidak ada denda

Konsep BEP (*Break Even Point*) - Titik Impas

BEP atau Titik Impas adalah kondisi di mana total pendapatan sama persis dengan total biaya tidak untung, tidak rugi. Mengetahui BEP sangat penting karena:

- Mengetahui volume produksi minimum agar usaha tidak merugi
- Membantu menetapkan harga jual minimum yang menguntungkan
- Menjadi dasar target penjualan harian/bulanan
- Membantu pengambilan keputusan saat kondisi pasar berubah

Rumus BEP Volume (kg): $BEP (kg) = \frac{\text{Total Biaya Tetap per Bulan}}{\text{Harga Jual per kg} - \text{Biaya Variabel per kg}}$

Rumus BEP Nilai (Rp): $BEP (Rp) = BEP (kg) \times \text{Harga Jual per kg}$

Strategi Penetapan Harga Jual

Ada tiga pendekatan utama dalam menetapkan harga jual pakan:

- Cost-Plus Pricing* (Harga Berbasis Biaya): $\text{Harga Jual} = \text{Biaya Produksi per kg} + \% \text{Keuntungan yang diinginkan}$. Contoh: biaya produksi Rp 7.800/kg + keuntungan 15% = harga jual Rp 8.970/kg. Metode ini sederhana dan memastikan profitabilitas, tetapi tidak mempertimbangkan kondisi pasar.
- Competitive Pricing* (Harga Berbasis Kompetitor): Menetapkan harga sesuai atau sedikit di bawah harga pakan pabrikan di pasar. Cocok saat awal masuk pasar untuk menarik pelanggan pertama.
- Value-Based Pricing* (Harga Berbasis Nilai): Menetapkan harga berdasarkan nilai yang dirasakan pelanggan. Jika pakan Anda terbukti menghasilkan FCR lebih rendah dan mortalitas lebih rendah, Anda dapat menetapkan harga premium.

Strategi Pemasaran Pakan Ternak Marketing *Mix* 4P

A. *Product* (Produk)

- a. Diferensiasi produk adalah cara membuat pakan Anda berbeda dari kompetitor. Strategi diferensiasi yang bisa diterapkan:
- b. Cantumkan hasil uji laboratorium (analisis proksimat) pada kemasan untuk membuktikan kualitas
- c. Tawarkan variasi produk: starter, *grower*, finisher, layer — sesuai fase pertumbuhan
- d. Kembangkan pakan lokal/organik tanpa AGP yang semakin diminati pasar
- e. Berikan layanan konsultasi formulasi gratis bagi pelanggan setia

B. *Price* (Harga)

- a. Strategi harga yang umum efektif untuk pakan ternak skala kecil:
- b. Beri diskon volume: pembelian > 1 ton mendapat diskon 3–5%
- c. Sistem pembayaran fleksibel: kontan dapat diskon, tempo 7–14 hari tersedia bagi pelanggan lama
- d. Harga konsisten: jangan sering ubah harga karena merusak kepercayaan peternak

C. *Place* (Distribusi)

- a. Penjualan langsung ke kandang peternak: bangun relasi pribadi yang kuat
- b. Kemitraan dengan koperasi peternak setempat: akses ke puluhan anggota sekaligus
- c. Titip jual di toko pakan ternak/poultry shop di pasar hewan
- d. Marketplace *online* (Tokopedia, Shopee, WhatsApp Business): efektif untuk menjangkau peternak muda

D. *Promotion* (Promosi)

- Demo lapangan: berikan sample pakan gratis untuk 1–2 minggu, dokumentasikan hasilnya (FCR, bobot badan, mortalitas)
- Testimonial peternak: foto/video peternak yang berhasil dengan pakan Anda sangat efektif di media sosial
- Brosur sederhana: cantumkan analisis komposisi, keunggulan, dan perbandingan FCR dengan pakan lain
- Program loyalitas: setiap pembelian 10 ton, dapatkan 50 kg gratis

➤ Aplikasi dan Contoh Kasus

Studi Kasus 1: Pak Budi - Pakan Mandiri Ayam Kampung Super

Tabel 52. Skenario Studi Kasus 1

Skenario Studi Kasus 1
Tokoh : Pak Budi, peternak ayam kampung super (JOPER) di Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah
Masalah : Biaya pakan pabrikan terlalu mahal (Rp 8.500/kg), menggerus keuntungan
Modal : Rp 15 juta untuk beli alat sederhana
Ternak : 500 ekor ayam JOPER, dijual umur 10-12 minggu
Target : Buat pakan sendiri dari bahan lokal dengan protein 17-19% dan EM 2.900-3.000 kkal/kg
Bahan tersedia di sekitar kandang:
- Jagung giling : Rp 4.800/kg PK 8,5% EM 3.350 kkal/kg
- Dedak padi : Rp 2.500/kg PK 12% EM 1.830 kkal/kg
- Bungkil kelapa : Rp 3.800/kg PK 21% EM 1.980 kkal/kg
- Ikan asin sisa : Rp 6.000/kg PK 42% EM 2.200 kkal/kg (dikeringkan/digiling)

Jawaban Lengkap Studi Kasus 1

A. Langkah 1: Verifikasi Kualitas Bahan Baku

Sebelum memformulasi, Pak Budi harus memastikan kualitas bahan baku yang tersedia:

- Jagung giling: periksa kadar air (harus $< 14\%$), tidak bau apek/jamur. Uji *afلاتoksin* jika memungkinkan.
- Dedak padi: gunakan dedak Segar (beli langsung dari penggilingan padi hari ini atau kemarin). Cek apakah ada bau tengik-jika tengik, jangan digunakan karena dapat merusak vitamin pakan.
- Bungkil kelapa: pastikan tidak berjamur, berbau tengik, atau mengandung kulit kelapa terlalu banyak. Bungkil kelapa segar berwarna coklat muda dengan bau khas kelapa.
- Ikan asin sisa pasar: cek kadar garam dengan mencicipi (tidak boleh sangat asin). Keringkan dahulu hingga kadar air $< 14\%$, lalu giling halus. Jika kadar garam $> 3\%$, kurangi proporsi penggunaannya.

B. Langkah 2: Formulasi Pakan Menggunakan Metode *Trial and Error*

Target nutrisi untuk ayam JOPER (fase *grower* 4-10 minggu):
PK 17-19%, EM 2.900-3.000 kkal/kg

Tabel 53. Formulasi Pakan Menggunakan Metode *Trial and Error*

Bahan Baku	Proporsi (%)	Kontribusi PK (%)	Kontribusi EM (kkal/kg)
Jagung giling	55	4,68	1.842,5
Dedak padi	20	2,40	366,0
Bungkil kelapa	15	3,15	297,0
Ikan asin giling	7	2,94	154,0
Kapur (CaCO ₃)	1	0,00	0,0
Garam NaCl	0,5	0,00	0,0

Bahan Baku	Proporsi (%)	Kontribusi PK (%)	Kontribusi EM (kkal/kg)
Premix vitamin	0,5	0,00	0,0
DL-Metionin (opsional)	0,2	0,00	0,0
Minyak goreng bekas (bersih)	0,8	0,00	68,8
Total	100	13,17	2.728,3
Target	100	17-19%	2.900-3.000
Status	-	KURANG (13,17%)	KURANG (2.728)

Tabel 54. Diagnosis Menggunakan Metode Trial and Error

Diagnosis: Mengapa protein dan energi masih kurang?
Masalah 1: Bahan baku yang tersedia (dedak, bungkil kelapa, ikan asin) nilai proteinnya tidak setinggi bungkil kedelai
Masalah 2: Ikan asin dengan protein 42% lebih rendah dari tepung ikan standar (55-65%)
Masalah 3: Bungkil kelapa berprotein 21% jauh di bawah bungkil kedelai (46%)
Solusi: Perlu menaikkan proporsi ikan asin dan/atau menambahkan sumber protein lain
Alternatif: Beli tepung ikan kualitas sedang (PK 50%) sebagai pengganti ikan asin sisa pasar

Setelah koreksi Pak Budi menyesuaikan dengan menambah ikan asin dan mengurangi dedak:

Tabel 55. Formulasi Pakan Pak Budi

Bahan Baku	Proporsi (%)	Kontribusi PK (%)	Kontribusi EM (kkal/kg)	Harga/kg (Rp)	Biaya (Rp/100kg)
Jagung giling	50	4,25	1.675,0	4.800	240.000
Dedak padi	15	1,80	274,5	2.500	37.500
Bungkil kelapa	15	3,15	297,0	3.800	57.000
Ikan asin giling	16	6,72	352,0	6.000	96.000
Kapur (CaCO ₃)	1,5	0,00	0,0	800	1.200
Garam NaCl	0,5	0,00	0,0	1.500	750
Premix vitamin	0,5	0,00	0,0	35.000	17.500
Minyak goreng bersih	1,5	0,00	129,0	14.000	21.000
TOTAL	100	15,92	2.727,5		470.950

Tabel 56. Analisis Hasil Formulasi Pak Budi

Analisis Hasil Formulasi Pak Budi
Protein Kasar tercapai : 15,92% --> Masih di bawah target 17%. Kekurangan: 1,08%
Energi Metabolis : 2.727,5 kkal/kg --> Di bawah target 2.900. Kekurangan: 172,5 kkal/kg
Biaya bahan baku : Rp 470.950 per 100 kg = Rp 4.710/kg

Harga pakan pabrikan : Rp 8.500/kg
Penghematan : Rp 3.790/kg atau 44,6% lebih murah!
Keterbatasan Bahan Lokal: Dengan 4 bahan baku yang terbatas, sulit mencapai standar ideal.
Rekomendasi: Tambahkan 5-8 kg bungkil kedelai atau tepung ikan berkualitas dari toko pakan untuk meningkatkan protein ke 17-19% yang ditargetkan.
Kesimpulan: Pakan mandiri Pak Budi lebih murah 44,6%, namun untuk performa optimal perlu sedikit suplemen protein dari sumber yang lebih terkonsentrasi.

- C. Langkah 3: Evaluasi Performa Ternak (2 Minggu Pertama)
Pak Budi harus mendokumentasikan hasil pemberian pakan mandiri dengan mencatat indikator kunci performa (*Key Performance Indicators/KPI*) setiap minggu:

Tabel 57. Evaluasi Performa Ternak

Indikator	Cara Mengukur	Target JOPER	Frekuensi Pengukuran
Konsumsi Pakan Harian (g/ekor)	Timbang pakan yang diberikan - sisa	60-80 g/ekor/hari	Setiap hari
Pertambahan Bobot Badan (PBB)	Timbang sampel 10% populasi	30-40 g/ekor/hari	Setiap minggu
FCR (<i>Feed Conversion Ratio</i>)	Konsumsi pakan / PBB	2,5-3,0	Setiap minggu
Mortalitas (%)	(Jumlah mati / awal) x 100%	< 5% per periode	Setiap hari
Kondisi Feses	Observasi visual	Padat, tidak terlalu basah	Setiap hari

Indikator	Cara Mengukur	Target JOPER	Frekuensi Pengukuran
Kondisi Bulu dan Mata	Observasi visual	Cerah, bulu rapi	Setiap minggu

Tabel 58. Cara Menghitung FCR

Cara Menghitung FCR (Paling Penting!)
$FCR = \text{Total Pakan Dikonsumsi (kg)} / \text{Total Pertambahan Bobot Badan (kg)}$
Contoh: Dalam 1 minggu, 500 ekor ayam mengonsumsi 250 kg pakan.
Bobot awal rata-rata 400 g/ekor, bobot akhir minggu 480 g/ekor.
$\text{Total PBB} = 500 \text{ ekor} \times (480 - 400) \text{ g} = 500 \times 80 \text{ g} = 40.000 \text{ g} = 40 \text{ kg}$
$FCR = 250 \text{ kg} / 40 \text{ kg} = 6,25$
Interpretasi: FCR 6,25 = setiap 6,25 kg pakan menghasilkan 1 kg daging
FCR untuk ayam JOPER yang baik: 2,5-3,5 (pakan pabrikan); 3,0-4,0 (pakan lokal)
FCR ayam broiler yang baik: 1,6-1,9 (jauh lebih efisien karena seleksi genetik)

➤ Studi Kasus 2: Analisis Usaha Lengkap Produksi Pakan Skala Kecil

Skenario Studi Kasus 2

Nama Usaha : UD Pakan Mandiri Jaya
Lokasi : Kabupaten Blitar, Jawa Timur
Kapasitas : 500 kg pakan/hari (12.500 kg/bulan, asumsi 25 hari kerja)
Jenis Pakan : Pakan ayam broiler starter dan finisher

Target Pasar : Peternak ayam broiler kemitraan skala kecil di radius 50 km

Modal Awal : Rp 120.000.000 (campuran modal sendiri + pinjaman KUR)

Rincian Investasi Awal (Modal Tetap)

Tabel 59. Rincian Investasi Awal

Rincian Investasi Awal (Modal Tetap)		Jumlah (Rp)
Peralatan Produksi		
	Hammer Mill listrik 3 phase (kapasitas 500 kg/jam)	Rp 18.000.000
	Mixer horizontal 500 kg/batch	Rp 28.000.000
	Timbangan platform digital 500 kg	Rp 3.500.000
	Timbangan analitik digital 5 kg (untuk premix)	Rp 600.000
	Moisture meter digital	Rp 800.000
	Mesin jahit karung	Rp 1.200.000
	Hand pallet (forklift manual)	Rp 2.000.000
	Sub-total Peralatan Produksi	Rp 54.100.000
B. Infrastruktur		
	Renovasi gudang bahan baku (50 m2)	Rp 15.000.000
	Instalasi listrik 3 phase dan panel	Rp 8.000.000
	Rak penyimpanan bahan baku (5 unit)	Rp 3.000.000
	Instalasi ventilasi dan penerangan	Rp 4.000.000
	Sub-total Infrastruktur	Rp 30.000.000
C. Modal Kerja Awal (1 Bulan)		
	Stok bahan baku awal (1 bulan)	Rp 28.000.000
	Biaya operasional awal (listrik, tenaga kerja)	Rp 7.900.000
	Sub-total Modal Kerja Awal	Rp 35.900.000
	Total Investasi Awal	Rp 120.000.000

Rincian Biaya Variabel per Bulan

Biaya variabel dihitung berdasarkan produksi 12.500 kg/bulan. Formulasi pakan (harga bahan baku berdasarkan harga aktual di Blitar 2024):

Tabel 60. Rincian Biaya Variabel

Bahan Baku	Proporsi (%)	Kebutuhan/ bln (kg)	Harga/kg (Rp)	Biaya/bln (Rp)
Jagung kuning	55,0	6.875	5.200	35.750.000
Bungkil kedelai	24,0	3.000	9.800	29.400.000
Tepung ikan lokal	7,0	875	12.000	10.500.000
Dedak halus	5,0	625	2.600	1.625.000
Minyak nabati (CPO)	3,0	375	14.500	5.437.500
Kapur (CaCO3)	1,2	150	800	120.000
Dikalsium fosfat (DCP)	1,3	162,5	8.500	1.381.250
Garam (NaCl)	0,2	25	1.500	37.500
Premix vitamin+ mineral	0,5	62,5	35.000	2.187.500
DL- Metionin	0,2	25	85.000	2.125.000
Lisin HCl	0,1	12,5	65.000	812.500
Karung 50 kg (250 lembar)	-	250 lembar	4.000	1.000.000

Bahan Baku	Proporsi (%)	Kebutuhan/ bln (kg)	Harga/kg (Rp)	Biaya/bln (Rp)
Sub-total Biaya Bahan & Kemasan				Rp 90.376.250

Tabel 61. Total Biaya Variabel per Bulan

Total Biaya Variabel Per Bulan	Jumlah (Rp)
Bahan baku dan kemasan (lihat tabel di atas)	Rp 90.376.250
Listrik produksi (hammer mill + mixer + penerangan)	Rp 3.200.000
BBM transportasi pengiriman ke pelanggan	Rp 2.500.000
Tenaga kerja produksi langsung (2 orang x Rp 2.500.000)	Rp 5.000.000
Biaya pengujian kualitas/sampling (lab sederhana)	Rp 500.000
Bahan sanitasi dan kebersihan produksi	Rp 300.000
Total biaya variabel per bulan	Rp 101.876.250
Biaya variabel per kg pakan ($\div$ 12.500 kg)	Rp 8.150/kg

Rincian Biaya Tetap per Bulan

Tabel 62. Rincian Biaya Tetap per Bulan

Biaya Tetap Per Bulan	Jumlah (Rp)
Gaji manajer/pemilik aktif	Rp 4.000.000
Gaji staf administrasi & keuangan	Rp 2.500.000
Sewa lahan/gudang produksi	Rp 1.500.000
Penyusutan peralatan produksi (Rp 54 jt / 60 bln)	Rp 900.000
Penyusutan bangunan/renovasi (Rp 30 jt / 120 bln)	Rp 250.000
Biaya izin, pajak, dan administrasi usaha	Rp 500.000

Biaya pemasaran (brosur, sampel, promosi)	Rp 800.000
Pulsa, internet, dan komunikasi bisnis	Rp 350.000
Dana cadangan/darurat (1% dari biaya variabel)	Rp 1.019.000
Total biaya tetap per bulan	Rp 11.819.000
Biaya tetap per kg pakan ($\div$ 12.500 kg)	Rp 945/kg

Tabel 63. Rekap Total Biaya Produksi per Bulan

Rekap Total Biaya Produksi Per Bulan	Jumlah (Rp)
Total Biaya Variabel	Rp 101.876.250
Total Biaya Tetap	Rp 11.819.000
Total Biaya Produksi per Bulan	Rp 113.695.250
Biaya Produksi per Kg Pakan	Rp 9.096/kg

Perhitungan Pendapatan dan Keuntungan

Penetapan harga jual menggunakan metode *Cost-Plus Pricing* dengan target margin keuntungan 15%:

Tabel 64. Perhitungan Pendapatan dan Keuntungan

Perhitungan Harga Jual dan Keuntungan	Jumlah (Rp)
Biaya produksi per kg	Rp 9.096
Target margin keuntungan (15%)	Rp 1.364
Harga jual yang ditetapkan (dibulatkan)	Rp 10.500/Kg
Total penjualan per bulan (12.500 kg x rp 10.500)	Rp 131.250.000
Total biaya produksi per bulan	Rp 113.695.250
Laba kotor per bulan	Rp 17.554.750
Angsuran pinjaman kur (jika ada, est. 40% dari modal)	Rp 2.400.000
Laba bersih per bulan (estimasi)	Rp 15.154.750
Laba bersih per tahun (estimasi)	Rp 181.857.000

Harga Jual Rp 10.500/Kg Vs Pakan Pabrik Rp 12.000-13.500/kg

Keunggulan kompetitif harga: 22-29% lebih murah dari pakan pabrik merek ternama

Ini berarti peternak mitra Pak Budi bisa Hemat Rp 1.500-3.000 per kg pakan

Peternak dengan 100 ekor ayam broiler membutuhkan ~250 kg pakan/periode (35 hari)

Penghematan per periode per peternak: $250 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.500 = \text{Rp } 375.000/\text{periode}$

Ini nilai jual yang sangat menarik bagi peternak skala kecil!

Perhitungan BEP (*Break Even Point*) Secara Lengkap

BEP adalah titik di mana total pendapatan = total biaya. Di bawah BEP, usaha rugi; di atas BEP, usaha untung.

Tabel 65. Perhitungan BEP (*Break Even Point*)

Perhitungan Bep Langkah Demi Langkah	
Diketahui:	
Biaya Tetap per bulan (BT)	= Rp 11.819.000
Harga Jual per kg (HJ)	= Rp 10.500
Biaya Variabel per kg (BV)	= Rp 8.150
Kapasitas produksi aktual	= 12.500 kg/bulan
Langkah 1: Hitung Kontribusi Margin per kg (KM)	
$\text{KM} = \text{Harga Jual} - \text{Biaya Variabel} = \text{Rp } 10.500 - \text{Rp } 8.150 = \text{Rp } 2.350/\text{kg}$	
Artinya: setiap 1 kg pakan yang terjual, Rp 2.350 berkontribusi untuk menutup biaya tetap	
Langkah 2: Hitung BEP Volume (kg)	
$\text{BEP (kg)} = \text{Biaya Tetap} / \text{Kontribusi Margin per kg}$	
$\text{BEP (kg)} = \text{Rp } 11.819.000 / \text{Rp } 2.350 = 5.029 \text{ kg/bulan}$	
Artinya: UD Pakan Mandiri Jaya harus menjual MINIMAL 5.029 kg/bulan agar tidak rugi	
Langkah 3: Hitung BEP Nilai (Rupiah)	

$BEP (Rp) = BEP (kg) \times \text{Harga Jual} = 5.029 \times Rp 10.500 = Rp 52.804.500$
Artinya: omzet penjualan minimal Rp 52.804.500/bulan untuk tidak rugi
Langkah 4: Hitung Margin of Safety (MoS)
$MoS = \text{Penjualan Aktual} - BEP = 12.500 - 5.029 = 7.471 \text{ kg}$
$MoS\% = 7.471 / 12.500 \times 100\% = 59,8\%$
Artinya: penjualan bisa turun 59,8% dari kapasitas dan usaha masih impas. SANGAT AMAN!

Analisis Kelayakan Investasi

Tabel 66. Perhitungan Payback Period dan ROI

Perhitungan Payback Period dan ROI	Jumlah (Rp)
Total Investasi Awal	Rp 120.000.000
Laba bersih per tahun (estimasi)	Rp 181.857.000
Penyusutan (dikembalikan ke arus kas)	Rp 13.800.000
Arus Kas Bersih per Tahun (Cash Flow)	Rp 195.657.000
Payback Period = Investasi / Arus Kas Tahunan	
= $Rp 120.000.000 / Rp 195.657.000$	0,61 tahun
= 7,4 bulan	SANGAT BAIK (< 2 tahun)
ROI = (Laba Bersih Tahunan / Investasi) x 100%	
= $(Rp 181.857.000 / Rp 120.000.000) \times 100\%$	151,5% per tahun
ROI di atas 100%/tahun = sangat layak untuk dijalankan	

Tabel 67. Simulasi Skenario

Simulasi Skenario: Bagaimana jika harga jagung naik 20%?
Harga jagung naik dari Rp 5.200 menjadi Rp 6.240/kg
Tambahan biaya jagung/bulan = $6.875 \text{ kg} \times \text{Rp } 1.040 = \text{Rp } 7.150.000/\text{bulan}$
Biaya produksi baru per kg = $(\text{Rp } 113.695.250 + \text{Rp } 7.150.000) / 12.500 \text{ kg} = \text{Rp } 9.668/\text{kg}$
Jika harga jual tetap Rp 10.500: Laba kotor baru = $\text{Rp } 10.500 - \text{Rp } 9.668 = \text{Rp } 832/\text{kg}$
Laba bersih baru = $\text{Rp } 832 \times 12.500 = \text{Rp } 10.400.000/\text{bulan}$ (turun dari Rp 15,1 jt)
Tindakan Yang Harus Dilakukan:
1. Naikkan harga jual minimal Rp 500-700/kg untuk menjaga margin
2. Diversifikasi ke sorgum atau bahan energi lokal lain sebagai substitusi jagung
3. Beli jagung dalam jumlah besar saat harga sedang rendah (hedging stok)

BAB X

Manajemen Kesehatan Ternak

Peternakan merupakan salah satu sektor usaha yang memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai sumber penghasilan. Kedisiplinan, ketekunan, dan kemampuan manajerial yang dimiliki menjadi modal penting untuk menjalankan usaha peternakan secara produktif dan berkelanjutan. Berbagai komoditas ternak seperti sapi perah, sapi potong, kambing, domba, maupun unggas (ayam, itik, dan puyuh) memiliki prospek pasar yang baik karena kebutuhan masyarakat terhadap produk pangan asal ternak terus meningkat. Namun demikian, keberhasilan usaha peternakan sangat ditentukan oleh kemampuan peternak dalam menjaga kesehatan ternak agar tetap produktif dan terhindar dari berbagai penyakit yang dapat menimbulkan kerugian ekonomi. Kesehatan ternak adalah suatu keadaan atau kondisi tubuh ternak secara fisiologis berfungsi normal. Kesehatan ternak merupakan salah satu aspek yang mempengaruhi produktivitas ternak. Ternak yang sehat akan mampu mendukung kemampuan produksinya, sebaliknya adanya gangguan kesehatan atau ternak terkena infeksi penyakit dapat menghambat produktivitas ternak. Salahsatu fokus utama manajemen ternak adalah pengendalian penyakit. Penyakit dapat disebabkan oleh berbagai jenis mikroorganisme seperti bakteri, virus, dan parasite, serta penyakit yang terjadi karena adanya gangguan metabolisme dalam tubuh.

Kesehatan ternak merupakan faktor kunci dalam menentukan keberhasilan usaha peternakan. Ternak yang sehat akan menunjukkan pertumbuhan yang optimal, produktivitas yang tinggi, serta efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik. Sebaliknya, ternak yang terserang penyakit dapat menyebabkan penurunan produksi, meningkatnya biaya pengobatan, bahkan kematian ternak yang berdampak pada kerugian usaha. Oleh karena itu, pemahaman mengenai manajemen kesehatan ternak menjadi hal yang sangat penting bagi calon peternak, khususnya dalam upaya pencegahan penyakit melalui penerapan sanitasi kandang, biosekuriti, pemberian pakan yang baik, serta deteksi dini terhadap gangguan kesehatan ternak. Dalam tatalaksana pemeliharaan ternak sangat erat dengan manajemen kesehatan untuk meminimalkan resiko ternak sakit maupun kematian ternak.

Pelatihan ini dirancang untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan dasar mengenai manajemen kesehatan ternak pada berbagai komoditas ternak. Materi yang akan dibahas mencakup prinsip dasar kesehatan ternak, identifikasi ciri-ciri ternak sehat dan sakit, faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan ternak, pencegahan penyakit melalui manajemen kandang dan pakan, serta penanganan awal terhadap ternak yang mengalami gangguan kesehatan. Selain itu, pelatihan ini juga akan memperkenalkan pemanfaatan bahan alami dan praktik sederhana yang dapat dilakukan oleh peternak untuk mendukung kesehatan ternak secara berkelanjutan.

Pelatihan manajemen kesehatan ternak ini, diharapkan peserta mampu memahami pentingnya manajemen kesehatan ternak sebagai bagian dari keberhasilan usaha peternakan. Tujuan pelatihan ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam menjaga kesehatan ternak serta menumbuhkan motivasi untuk mengembangkan usaha pe-

ternakan yang produktif dan menguntungkan. Dengan memahami prinsip-prinsip dasar kesehatan ternak, diharapkan para calon purnawirawan TNI AL dapat memulai dan mengelola usaha peternakan secara lebih percaya diri, efisien, dan berkelanjutan sebagai salah satu alternatif sumber penghidupan setelah memasuki masa purna tugas.

Kunci Usaha Peternakan “Ternak Sehat = Bisnis Untung”

PETERNAK SUKSES



Gambar 45. Kunci Usaha Peternakan

➤ Ciri Ternak Sehat Dan Sakit

Ciri Ternak Sehat

Ternak yang sehat memiliki ciri-ciri yang dapat dikenali oleh pemilik atau peternak. Berikut adalah beberapa ciri-ciri yang menandakan ternak dalam kondisi kesehatan yang baik:

- Nafsu Makan yang Baik:** Ternak yang sehat memiliki nafsu makan yang baik. Ternak yang sehat akan merespon dengan baik jika diberi pakan
- Berat Badan yang Sesuai** dengan sesuai dengan jenis, usia, dan rasnya.
- Bulu atau Rambut yang Bersih:** Bulu atau rambut yang sehat menandakan kesejahteraan ternak. Bulu yang kusam, rontok

berlebihan, atau kusut dapat menjadi indikasi masalah kesehatan.

- d. Kulit yang Sehat: Kulit ternak yang sehat tidak memiliki luka, borok, atau tanda-tanda infeksi seperti kemerahan, bengkak, atau lepuhan.
- e. Pernapasan yang Normal: Ternak yang sehat bernapas dengan tenang dan tanpa kesulitan. Ternak tidak menunjukkan tanda-tanda sesak napas atau batuk-batuk yang berkepanjangan.
- f. Perilaku yang Normal: Ternak yang sehat menunjukkan perilaku yang normal, termasuk interaksi sosial yang baik dengan ternak lain, respons positif terhadap lingkungan, dan aktivitas yang seimbang.

Ciri Ternak Sakit

Ternak yang sakit dapat menunjukkan beberapa ciri-ciri yang membedakannya dari ternak yang sehat. Berikut adalah beberapa ciri-ciri yang mungkin menandakan bahwa ternak sedang mengalami masalah kesehatan:

- a. Penurunan Nafsu Makan: Salah satu tanda yang paling umum dari ternak yang sakit adalah penurunan nafsu makan atau bahkan menolak makan sama sekali.
- b. Perubahan Berat Badan: Ternak yang sakit mungkin mengalami penurunan berat badan yang signifikan karena kurangnya nafsu makan atau gangguan pencernaan.
- c. Perubahan pada Kotoran: Perubahan pada kotoran, seperti diare, konstipasi, atau kotoran yang berwarna atau berbau tidak biasa, dapat menandakan masalah pencernaan atau infeksi.
- d. Perilaku yang Tidak Biasa: Ternak yang sakit mungkin menunjukkan perilaku yang tidak biasa, seperti kelesuan, depresi, kegelisahan, atau isolasi dari kawanannya.

➤ Program Kesehatan Ternak

Program kesehatan adalah tindakan yang bertujuan untuk menjaga kesejahteraan dan kesehatan hewan, mencegah penyakit, meningkatkan pertumbuhan, dan memaksimalkan produksi daging. Hal ini penting untuk meningkatkan produktivitas, dan pada akhirnya, meningkatkan keuntungan bagi peternak. Manajemen kesehatan hewan berhubungan erat dengan usaha pencegahan infeksi dari agen-agen infeksi. Salah satu bagian penting dari manajemen peternakan adalah melindungi ternak dari penyakit. Berikut adalah beberapa langkah yang dapat diambil untuk mencegah penyakit, yang dapat mengakibatkan kerugian ekonomi dan kesejahteraan hewan.

a. Biosekuriti

Biosekuriti merupakan serangkaian kegiatan untuk mencegah penyakit masuk ke dalam peternakan ataupun menyebar keluar dari peternakan tersebut. Biosecurity adalah serangkaian langkah untuk mencegah masuknya penyakit, mengendalikan penyebaran, dan melindungi hewan ternak. Salah satu cara adalah dengan kontrol atau membatasi akses orang asing ke peternakan dan perketat lalu lintas di kawasan peternakan. Lakukan desinfeksi sebelum memasuki kawasan peternakan

b. Isolasi ternak yang sakit

Isolasi ternak yang sakit dengan cara memisahkan ternak yang sehat dengan yang sakit, agar tidak ada kontak yang dapat menyebarkan penyakit. Contohnya pada sapi potong yang terkena penyakit mulut dan kuku (PMK).

c. Sanitasi kandang

Sanitasi kandang secara rutin dengan menggunakan disinfektan untuk mencegah penularan penyakit pada ternak, membersihkan lantai kandang dan membersihkan tempat

makan dan minum. Area peternakan, peralatan, dan kendaraan yang digunakan dalam peternakan tetap bersih. Penggunaan desinfektan secara teratur sangat penting untuk mengurangi risiko penyebaran penyakit.

d. Pemberian Obat cacing dan Multivitamin

Pemberian obat cacing berfungsi untuk mencegah maupun pengobatan infeksi cacing. Pemberian obat cacing secara rutin pada ternak sapi dapat menurunkan risiko gangguan cacingan, sehingga pada program penggemukan dapat meningkatkan bobot badan sapi, dan pada program breeding dapat membantu agar siklus reproduksi dapat berjalan dengan baik.

e. Vaksinasi

Vaksinasi masih dianggap sebagai salah satu cara mengendalikan serangan penyakit pada ternak sapi, terutama penyakit yang mudah menular. Vaksinasi adalah memberikan antigen untuk merangsang sistem kekebalan untuk menghasilkan antibodi khusus terhadap penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa, dan bakteri. Vaksinasi ternak dianggap sebagai cara paling efektif untuk mengendalikan penyakit.

f. Manajemen Limbah

Pengelolaan limbah peternakan dengan baik untuk mencegah penyebaran penyakit. Membuang limbah secara tepat dan hindari kontak langsung dengan limbah hewan dapat menjaga kesehatan hewan.

g. Pemantauan Kesehatan Hewan

Lakukan pemantauan kesehatan hewan secara berkala dan segera tanggap jika ada tanda-tanda penyakit. Pisahkan hewan yang sakit dari yang sehat untuk mencegah penyebaran penyakit. Memantau kesehatan sapi secara cermat. Perhatikan tanda-tanda penyakit seperti: Penurunan

nafsu makan, penurunan berat badan, lemah dan lesu, demam, diare, bersin, batuk. Segera hubungi dokter hewan jika sapi menunjukkan tanda-tanda penyakit. Dengan menerapkan program kesehatan yang ideal, peternak dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas sapi.

h. Pemenuhan nutrisi yang seimbang

Memberikan pakan yang berkualitas tinggi dan bergizi seimbang. Pakan harus mengandung cukup protein, energi, mineral, dan vitamin. Jenis dan jumlah pakan yang diberikan harus disesuaikan dengan usia, bobot badan, dan kondisi fisiologis sapi. Memastikan ketersediaan air minum yang bersih dan segar. Air minum harus tersedia setiap saat dan mudah diakses oleh sapi.

i. Manajemen Kandang

Menyediakan kandang yang nyaman dan sesuai dengan kebutuhan sapi. Kandang harus bersih, kering, dan memiliki ventilasi yang baik. Ukuran kandang harus cukup untuk sapi bergerak bebas. Lantai kandang harus terbuat dari bahan yang tidak licin dan mudah dibersihkan. Melakukan pembersihan kandang secara rutin. Kotoran sapi harus dibersihkan setiap hari. Kandang harus didesinfeksi secara berkala.

j. Penanganan ternak

Hindari stres pada sapi karena dapat menurunkan daya tahan tubuh dan meningkatkan risiko penyakit. Gunakan teknik penanganan yang tepat untuk menghindari cedera pada sapi dan pada diri sendiri.



Gambar 46. Sanitasi Kandang



Gambar 47. Vaksinasi pada Ternak



Gambar 48. Biosekuriti



Gambar 49. Pemberian Obat Cacing

➤ Penyakit Yang Sering Menyerang Ternak Sapi

Antraks

A. Penyebab

Anthraks adalah penyakit bakterial bersifat menular akut pada manusia dan hewan yang disebabkan oleh bakteri *Bacillus anthracis*. Penyakit Antraks bersifat zoonosis yang berarti dapat ditularkan dari hewan ke manusia atau sebaliknya, namun tidak dapat ditularkan antara sesama manusia. *Bacillus anthracis* sebagai penyebab penyakit Antraks, bersifat gram positif, berbentuk batang, tidak bergerak dan membentuk spora. Bentuk vegetatifnya dapat tumbuh subur di dalam tubuh dan segera menjadi spora apabila berada di luar tubuh ketika kontak dengan udara luar. Spora ini dengan cepat akan terus menyebar melalui air hujan.

B. Gejala klinis

Gejala yang ditunjukkan pada hewan ternak: sesak nafas, gemetar, kejang lalu mati dalam waktu beberapa menit/jam akibat pendarahan di otak. Pada kejadian akut, ditandai dengan demam yang tinggi ($41,5^{\circ}\text{C}$), gelisah, depresi, sukar bernafas, detak jantung cepat tetapi lemah, selaput lendir mulut serta mata menjadi merah tua dan akhirnya mati. Kadang-kadang juga terjadi diare berdarah dan air seninya

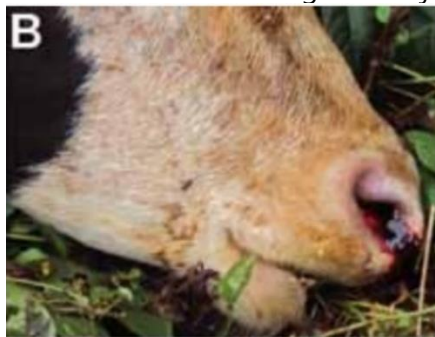
berwarna merah atau berdarah. Pada bangkai hewan yang terkena anthrax sering terlihat adanya darah yang keluar dari lubang-lubang kumlah seperti mulut, telinga hidung, dan anus. Darah tidak membeku dan biasanya limpa membesar berwarna merah kehitaman.

C. Pencegahan

Pencegahan lainnya yang bisa dilakukan yaitu dengan melakukan pengawasan yang ketat terhadap lalu lintas ternak atau keluar masuknya hewan ternak didalam kandang maupun suatu peternakan. Apabila ternak tersebut terkena penyakit antraks segera mengkarantina ternak tersebut agar tidak menyebarkan penyakit kepada ternak lain. Jika ternak mati karena penyakit antraks maka harus dikubur dalam dengan kedalaman minimal dua meter agar tidak menular pada ternak yang masih hidup.

D. Pengobatan:

- a. Pengobatan antraks pada sapi dilakukan dengan memberikan antibiotik berspektrum luas seperti procain penisilin G, streptomycin, dan Oksitetrasiklin. Pemberian obat ini diberikan pada dua kali sehari selama 5 hari berturut-turut.
- b. Terapi lainnya bisa dengan memberikan benzil Penicilin 2500 UI secara IM selama kurang lebih 6 jam.



Gambar 50. Sapi tang terserang *Anthrax*



Gambar 51. Anthrak Menular ke Manusia

Penyakit Mulut Dan Kuku (PMK)

A. Penyebab

Penyakit mulut dan kuku (PMK) merupakan penyakit akut yang sangat menular. Penyakit ini disebabkan oleh virus PMK famili *Pocornaviridae* dan genus *Apthovirus*. Virus PMK merupakan virus berukuran kecil dan tidak mempunyai amplop, memiliki penyandi untuk empat protein struktural dan sepuluh protein non struktural. Penyakit mulut dan kuku ini menyerang hewan pemamah biak atau ruminansia dan babi peliharaan, hewan berkuku belah, serta ruminansia liar

B. Gejala Klinis

Gejala PMK berupa hipersaliva. Hipersaliva merupakan peningkatan jumlah dan konsistensi air liur sapi. Pada penyakit mulut dan kuku sapi, terjadi peningkatan produksi air liur disertai busa karena virus masuk melalui mulut dan hidung yang menyebabkan peningkatan produksi sel-sel epitel dalam mulut. Disertai dengan keluarnya lendir dari kedua lubang hidung dengan konsistensi agak kental, kehilangan nafsu makan, serta nafas cepat dan terengah-engah. Terjadi demam hingga 41°C, suka menendangkan kaki, muncul vesikula/lepuh pada area mukosa hidung dan mulut, serta antara kuku, setelah 24 jam vesikula tersebut bakal

pecah dan terjadinya erosi. Penularan PMK melalui kontak langsung, vektor hidup, vektor tidak hidup, dan terbawa langsung oleh angin dengan radius 60 km.

C. Pencegahan

Biosecuriti, membatasi setiap pergerakan hewan, membatasi setiap individu yang keluar masuk kawasan, melakukan karantina terhadap ternak, melakukan pengawasan terhadap lalu lintas ternak, memotong ternak yang terinfeksi, baru sembuh, maupun yang pernah kontak dengan agen PMK. Menjaga sanitasi kandang serta melakukan desinfeksi segala penjuru maupun segala aset kandang. Vaksinasi PMK sangat penting untuk pencegahan dan memberikan *antibody* terhadap virus PMK.

D. Pengobatan

Sobat khusus untuk penyakit mulut dan kuku (PMK) masih belum diketahui, melakukan pengobatan untuk mengurangi gejala klinis. Sapi yang terkena PMK dapat diberi terapi berupa pemberian kombinasi antibiotik, antipiretik, vitamin, dan antiinflamasi non steroid. Sapi yang terkena PMK diisolasi dan diberi antipiretik atau analgesik, sapi juga diberi vitamin dan suplemen ATP, antibiotik, kuku yang luka diberi obat semprot luka, serta diupayakan untuk terus makan meskipun tidak memiliki nafsu makan.



Gambar 52. Hipersalivasi pada PMK



Gambar 53. Bengkak dan Luka pada Kaki

Lumpy Skin Disease (LSD)

A. Penyebab

Lumpy Skin Disease (LSD) merupakan infeksi virus yang menyerang sapi dan kerbau. Penyakit ini disebabkan oleh *Lumpy Skin Disease Virus* (LSDV) dari *genus Capripoxvirus* dan famili, Virus ini menyebabkan terbentuknya benjolan atau *Poxviridae* bengkak di kulit sapi yang terinfeksi. Penyakit ini dapat menular melalui berbagai cara, antara lain:

- a. Kontak Langsung: Sapi yang terinfeksi LSD dapat menularkan virus ke sapi lain melalui kontak langsung. Saat berbagi tempat minum atau makan, bersosialisasi di padang rumput, atau melakukan kontak kulit.
- b. Serangga Vektor Penyakit ini juga dapat ditularkan melalui gigitan serangga vektor seperti nyamuk dan lalat yang menularkan virus dari sapi ke sapi.

B. Gejala Klinis.

Gejala LSD pada sapi dapat bervariasi tingkat keparahannya tergantung pada faktor-faktor seperti jenis sapi, tingkat kekebalan, dan keadaan kesehatan

- a. Benjolan dan pembengkakan pada kulit: Gejala utama LSD adalah munculnya benjolan dan pembengkakan pada

kulit sapi yang terinfeksi. Benjolan ini dapat muncul di berbagai bagian tubuh sapi, antara lain kepala, leher, badan, dan ekstremitas. Benjolan ini dapat berkembang menjadi lesi yang lebih besar dan menimbulkan ketidaknyamanan pada hewan.

- b. Demam: Sapi yang terinfeksi LSD mungkin mengalami demam sebagai respons terhadap infeksi virus.
- c. Penurunan produksi susu: LSD dapat menyebabkan penurunan produksi susu pada sapi menyusui yang terinfeksi. Hal ini dapat berdampak negatif terhadap produktivitas ternak.
- d. Anoreksia: Sapi yang terkena LSD seringkali menderita anoreksia, yang dapat mengakibatkan penurunan berat badan dan penurunan kondisi umum.
- e. Perubahan Perilaku: Beberapa sapi yang terinfeksi LSD mungkin menunjukkan perubahan perilaku seperti gelisah dan lesu.
- f. Keropeng dan Luka: Lesi kulit yang disebabkan oleh LSD dapat berkembang menjadi keropeng dan luka, sehingga meningkatkan risiko infeksi sekunder.

C. Pencegahan LSD.

- a. Vaksinasi: Vaksinasi sapi merupakan tindakan preventif yang paling penting untuk mengendalikan penyebaran LSD.
- b. Praktik Biosekuriti: Penerapan praktik biosekuriti yang ketat di peternakan sapi akan membantu mencegah masuknya virus LSD ke dalam populasi ternak. Hal ini mencakup langkah-langkah seperti membatasi akses orang asing, memastikan kebersihan fasilitas peternakan, dan mengendalikan pergerakan hewan.
- c. Pengendalian Vektor Serangga: Serangga seperti nyamuk dan lalat dapat menjadi vektor penyebaran virus LSD.

Pengendalian populasi serangga vektor dengan menggunakan pestisida dan tindakan lainnya dapat mengurangi risiko penularan penyakit.

D. Pengobatan LSD

- a. Perawatan Lesi Kulit: Lesi pada kulit seperti membersihkan dan merawat luka, dan mencegah infeksi sekunder
- b. Perawatan Simptomatik: Perawatan simptomatik seperti pemberian analgesik atau antipiretik (obat penurun demam) bisa membantu meringankan gejala tersebut
- c. Dukungan Nutrisi: Memastikan bahwa sapi yang terinfeksi menerima asupan nutrisi yang cukup dapat membantu mempercepat proses penyembuhan dan memperkuat sistem kekebalan tubuh
- d. Isolasi: Sapi yang terinfeksi LSD sebaiknya diisolasi dari sapi lain untuk mencegah penularan penyakit ke hewan yang sehat.



Gambar 54. LSD Pada Sapi Potong



Gambar 55. LSD Pada Sapi Perah

Penyakit Ringworm

A. Penyebab

Penyebab penyakit ringworm atau kudis lingkaran (*dermatofitosis*) pada sapi potong adalah infeksi jamur dermatofit. Jamur dermatofit dapat masuk ke dalam lapisan kulit luar sapi melalui luka kecil atau bagian kulit yang rusak. Setelah menginfeksi lapisan kulit, jamur akan berkembang biak dan menyebabkan lesi berbentuk lingkaran dengan pusat mengering dan tepi meradang.

B. Gejala Klinis

- a. Lesi Kulit: Munculnya bercak-bercak berbentuk melingkar atau bulat dengan tepi yang menonjol, berskuama, dan berwarna kemerahan.. Lesi-lesi ini dapat menyebar ke seluruh tubuh hewan, terutama di area yang tidak tertutup bulu seperti ambing, puting susu, dan kaki.
- b. Kondisi Rambut atau Bulu: Rambut atau bulu pada area yang terinfeksi dapat rontok atau menjadi kasar dan kering. Alopesia (kebotakan) dapat terjadi pada lesi yang parah.
- c. Kondisi Kulit: Kulit yang terinfeksi dapat mengalami kemerahan, kerak, dan rasa gatal. Pada infeksi yang parah, kulit dapat mengalami penebalan dan pengelupasan.

- d. Gejala Lanjutan: Infeksi yang parah dapat menyebabkan penurunan berat badan dan penurunan produksi susu pada sapi perah. Infeksi dapat menyebar ke bagian tubuh lain seperti kuku, mata, dan organ internal melalui aliran darah.

C. Pencegahan

- a. Menjaga kebersihan kandang dan lingkungan ternak secara teratur.
- b. Memisahkan hewan yang terinfeksi dari hewan yang sehat untuk mencegah penularan.
- c. Mendisinfeksi kandang, peralatan, dan perlengkapan dengan desinfektan yang efektif melawan jamur seperti enilkonazol atau natrium hipoklorit
- d. Memastikan pakan dan air minum yang bersih dan tidak terkontaminasi.
- e. Memberikan nutrisi yang cukup untuk meningkatkan daya tahan tubuh hewan terhadap infeksi

D. Pengobatan

Penggunaan obat-obatan antijamur topical seperti ketokonazol, mikonazol, atau terbinafin untuk mengobati infeksi ringan . Pemberian obat-obatan anti jamur oral seperti *griseofulvin* atau *itraconazol* untuk infeksi yang lebih parah.



Gambar 56. Lesi *Ring Worm* pada Kulit



Gambar 57. Alopecia pada Sapi

Mastitis

A. Penyebab

Mastitis adalah suatu peradangan pada ambing yang bersifat akut, subakut atau kronis/menahun dan terjadi pada semua jenis mamalia. Pada sapi penyakit ini sering dijumpai pada sapi perah dan disebabkan oleh berbagai jenis bakteri atau mikoplasma dan juga bisa karena faktor lingkungan. bakteri *Staphylococcus aureus*, salah satu bakteri penyebab mastitis pada sapi perah.

B. Gejala Klinis.

- a. Pembengkakan pada ambing dan puting yang terjadi pada satu kuartir atau lebih
- b. Bila diraba terasa panas
- c. *Anorexia* (tidak nafsu makan)
- d. Bulu tampak kasar dan lesu
- e. Perubahan bentuk ambing bahkan disfungsi
- f. Air susu jadi pecah bercampur dengan nanah bahkan darah, endapan jonjot fibrin, reruntuhan sel maupun gumpalan protein
- g. Penurunan produksi susu sehingga tidak bisa maksimal
- h. Konsistensi air susu jadi lebih encer dan warnanya juga agak kebiruan atau putih pucat.
- i. Proses yang berlangsung secara subakut ditandai dengan gejala yang mirip dengan akut, hanya saja lebih ringan.

Sapi masih mau makan dan suhu tubuh biasanya masih dalam batas normal

C. Pencegahan

Pencegahan penyakit mastitis terutama ditujukan pada kebersihan kandang, kebersihan sapi, serta higienitas pemerahan. Kandang yang selalu bersih setidaknya mengurangi kemungkinan adanya pencemaran ambing oleh bakteri.

D. Pengobatan

Disinfeksi puting dengan alkohol dan infusi antibiotik intra mamaria bisa mengatasi mastitis. Injeksi kombinasi *penicillin*, *dihydrostreptomycin*, *dexamethasone* dan *antihistamin* dianjurkan juga. Antibiotik akan menekan pertumbuhan bakteri penyebab mastitis, sedangkan *dexamethasone* dan *antihistamin* akan menurunkan peradangan



Gambar 58. Luka pada Kambing



Gambar 59. Asimetris Kmbing karena Mastitis

Penyakit Fasciolosis (Cacing Hati)

A. Penyebab

Penyebab dari penyakit fascioliasis pada ternak sapi adalah cacing hati dari famili *Trematoda*, spesies *Fasciola hepatica* dan *Fasciola gigantica* yang menyerang ternak sapi segala umur. Bentuknya segi tiga, pipih (seperti daun) berwarna abu-abu kehijauan sampai kecokelatan. Panjangnya bisa mencapai 2-3 cm. Cacing ini mengalami siklus hidup yang kompleks. Fascioliasis termasuk dalam kelompok infeksi trematoda bawaan makanan dan merupakan zoonosis, yaitu infeksi hewan yang dapat ditularkan ke manusia.

B. Gejala Klinis.

- a. Akut: Bentuk ini disebabkan adanya migrasi cacing muda di dalam jaringan hati, sehingga menyebabkan kerusakan jaringan hati. Ternak menjadi lemah, nafas cepat dan pendek, perut membesar dan rasa sakit
- b. Kronis: *F.gigantica* mencapai dewasa 4-5 bulan setelah terinfeksi, gejala yang jelas adalah anemia, sehingga menyebabkan ternak lesu, lemah, nafsu makan menurun, cepat mengalami kelelahan, membrana mukosa pucat, diare dan edema di antara sudut dagu dan bawah perut, ikterus dan kematian dapat terjadi dalam waktu 1-3 bulan.

C. Pencegahan.

Pencegahan penyakit fascioliasis diantaranya:

- a. Memastikan akses ke air minum yang bersih dan bebas dari cacing *Fasciola*.
- b. Pastikan sapi hanya minum air bersih yang bebas dari cacing *Fasciola*.
- c. Hindari memberi makan sapi dengan tanaman air mentah yang mungkin terkontaminasi dengan cacing *Fasciola*.
- d. Pastikan pakan ternak disimpan di tempat yang kering dan terhindar dari kontak dengan hewan liar.

- e. Lakukan rotasi padang rumput secara berkala untuk mencegah penumpukan cacing *Fasciola* di tanah.
 - f. Memberikan obat cacing secara berkala kepada sapi, terutama pada musim hujan ketika risiko infeksi lebih tinggi.
 - g. Gunakan obat cacing yang efektif terhadap cacing *Fasciola*, seperti *triclabendazole*, *albendazole*, atau *clorsulon*.
- D. Pengobatan ternak sapi yang terinfeksi penyakit *fascioliasis* diantaranya:
- a. Memberikan obat cacing yang efektif terhadap cacing *Fasciola* dewasa dan larva, seperti *triclabendazole*, *albendazole*, atau *clorsulon*.
 - b. Mengikuti dosis dan petunjuk penggunaan obat cacing dengan tepat.
 - c. Memberikan perawatan suportif untuk mengatasi gejala penyakit *fascioliasis*, seperti anemia, dehidrasi, dan penurunan nafsu makan.
 - d. Memberikan vitamin dan mineral untuk membantu pemulihan hewan.



Gambar 60. Sapi yang Kurus karena Cacingan



Gambar 61. Hati Sapi yang terkena Cacing Hati

Penyakit *Bovine Ephemeral Fever* (BEF)

A. Penyebab.

Bovine Ephemeral Fever (BEF), disebut juga sebagai Demam Tiga Hari (*Three Days Sickness*), merupakan penyakit sapi yang bersifat akut yang disertai demam, dengan angka kesakitan (*morbidity*) yang tinggi, akan tetapi angka kematiannya (*mortality*) rendah penyakit viral pada sapi dan kerbau, yang sering terjadi pada saat musim pancaroba di daerah tropis.

Penyakit yang disebabkan oleh *Ephemerovirus* dari family *Rhabdoviridae* ini ditularkan kepada ternak sapi melalui vektor perantara *Bitten Mites*, *ordo Diptera*, yaitu *Culicoides osystema* dan *Culicoides nipponensis* betina.

B. Gejala klinis

Gejala klinis yang senantiasa ditemukan berupa demam, dengan kenaikan suhu $2^{\circ} - 4^{\circ}\text{C}$ dari suhu normal, dalam jangka waktu 1 – 4 hari. Penderita kelihatan gemetar (*tremor*), anoreksia dan kehilangan nafsu minum, dengan frekuensi respirasi dan jantung yang meningkat, dan sering kali disertai dengan konstipasi atau diare. Penurunan produksi air susu yang sangat drastis. Exudat hidung dan mata, hipersalivasi, atoni rumen. Kepincangan terlihat sehari

sesudah demam. Kepincangan dapat berpindah-pindah dari satu kaki ke kaki lainnya.

C. Pengobatan

Pada penyakit *Bovine Ephemeral Fever* (BEF) tidak perlu dilakukan tindakan pengobatan, yang dilakukan hanyalah berupa tindakan terapi simptomatis, untuk menghilangkan rasa sakit dan demam yang timbul. Hewan penderita dengan kasus Pencegahan penyakit ini dapat dilakukan dengan mengontrol populasi nyamuk vektor. selain itu manajemen yang baik perlu diterapkan dimana sanitasi kandang dan lingkungan harus diperhatikan.

- a. Jumlah ternak pada satu kandang tidak terlalu padat dan alur pembuangan air dan kotoran yang baik. Kondisi tersebut dapat meminimalkan media perkembangbiakan nyamuk vektor dan penyebaran infeksi BEF pada ternak.
- b. Sistem karantina yang ketat perlu diterapkan agar lalu lintas ternak dapat dikontrol. Pengobatan dapat dilaukan dengan menggunakan terapi Suportif penyakit yang berat, harus diusahakan agar tidak terjadi komplikasi infeksi sekunder.,Pemberian minum jangan menggunakan alat drencher atau dicontang, karena dalam fase akut, beberapa penderita mengalami kesulitan menelan, sehingga dikhawatirkan akan terjadi Slik Pneumonia = Aspirasi Pneumonia.

D. Pencegahan

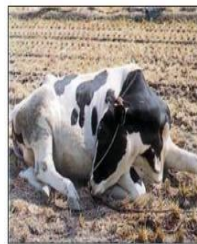
Pencegahan kasus BEF dapat dilakukan dengan peningkatan imunitas tubuh ternak, vaksinasi, menjaga sanitasi lingkungan dengan melakukan drainase yang bagus dan kondisi rumput dan semak yang dipotong, melakukan karantina pada pembatasan gerak sapi atau ternak yang terinfeksi.



Gambar 62. Sapi Potong terserang BEF



Nasal discharge, drooling



Unable to rise

Gambar 63. Sapi terserang BEF

Gangguan Metabolisme Kembung (**BLOAT**)

Bloat atau kembung rumen adalah gangguan sistemik non-infeksius yang mengakibatkan gangguan pada sistem pencernaan ruminansia. *Bloat* dapat diklasifikasikan menjadi *Bloat primer (frothy/wet Bloat)* yang berbentuk busa bersifat persisten yang bercampur dengan isi rumen dan *Bloat sekunder/timpani Bloat (free gas/dry Bloat)* yang berbentuk gas bebas yang terpisah dari ingesta.

Bloat atau yang biasa kita kenal dengan istilah kembung merupakan suatu gangguan pencernaan akibat akumulasi gas berlebih didalam rumen, sehingga sebagian rumen membesar pada bagian perut sebelah kiri. Pada dasarnya kembung disebabkan karena ketidak-mampuan ternak menghilangkan gas yang dihasilkan oleh rumen. Kembung

dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti pola makan yang tidak tepat, perubahan cuaca, dan stress.

Pada ruminansia biasanya disebabkan oleh tanaman leguminosa, rumput dan bijian yang mengandung protein terlarut tinggi, lignin rendah serta banyak mengandung dinding sel tumbuhan yang mudah dicerna. Ini dapat dilihat dari bagian perut sapi sebelah kiri, apabila sapi kembung pasti akan terlihat membesar. Penyebab utama sapi terserang kembung adalah rumput - rumputan yang basah, kurang berserat. Oleh karenanya seleksi hijauan mutlak diperlukan.

A. Gejala Klinis

- a. *Distensi abdomen* (perut buncit) perut terlihat membuncit dibagian kiri
- b. Ketidaknyamanan dan gelisah
- c. Penurunan nafsu makan
- d. Pernapasan cepat dan dangkal
- e. Kematian (pada kasus yang parah)

B. Pencegahan.

- a. Memberikan pakan yang berkualitas tinggi dan seimbang.
- b. Memperkenalkan pakan hijauan segar secara bertahap.
- c. Menyediakan air minum yang bersih dan segar.
- d. Memantau kondisi sapi secara berkala.
- e. Mengurangi stres pada sapi.
- f. Menjaga kebersihan kandang dan lingkungan.
- g. Melakukan vaksinasi dan pengendalian parasit secara rutin.
- h. Tidak membiasakan memberikan pakan rumput yang masih basah, terutama di pagi hari
- i. Kurangi prosentase pemberian leguminose hijauan
- j. Jerami kering berikan di pagi hari sebelum memakan hijauan jenis lain

- k. Mengusahkan ternak banyak bergerak sehingga mengurangi gas pada lambung

C. Pengobatan

Pengobatan kembung pada sapi potong tergantung pada penyebabnya. Pada kasus kembung primer, pengobatan biasanya bertujuan untuk mengurangi produksi gas dan merangsang motilitas rumen. Beberapa pilihan pengobatan, antara lain:

- a. Sondasi rumen: Memasukkan tabung ke dalam rumen untuk mengeluarkan gas dan cairan.
- b. Pemberian antiasid: Menetralkan asam rumen dan mengurangi fermentasi.
- c. Pemberian antibakteri: Mengatasi infeksi rumen, jika ada.
- d. Pemberian stimulan rumen: Merangsang motilitas rumen dan membantu pencernaan.



Gambar 64. Sapi Kembung dilakukan Trocar



Gambar 65. Kembung Perut Bagian Kiri

Penyakit Yang Sering Menyerang Terak Kambing

Tabel 68. Penyakit Umum pada Kambing dan Domba.

No	Jenis penyakit	Penyebab	Gejala	Pencegahan dan pengendalian
1	<i>Scabies</i> (kudis)	Tungau <i>Sarcoptes scabiei</i>	Kulit gatal, luka, bulu rontok. Keropeng padasekitar telinga dan hidung ; Kambing suka menggosok2kan bagian kerpeng pada tepi kandang; Ditemukannya parasite pada hasil <i>scrapping</i> (ulas jaringan)	Jaga kebersihan, semprot obat anti-parasit; sanitasi kandang, semprot dengan desinfektan Pengobatan: <i>antiparasit ivermectin</i>
2	Cacingan	<i>Fasciola gigantica</i> (Cacing hati), cacing	Kurus, bulu kusam, lesu	Obat cacing rutin, sanitasi kandang.

No	Jenis penyakit	Penyebab	Gejala	Pencegahan dan pengendalian
		<i>Haemonchus contortus</i> (Cacing lambung), cacing <i>Thelazia rhodesii</i> (Cacing mata).		Pemberian obat cacing secara berkala setiap 4 – 6 bulan sekali. Hindari pakan yang berasal dari merumput pagi, gembalakan domba pada padang rumput yang relatif kering
3	<i>Pink eye</i>	virus	kemerahan dan peradangan pada konjuntiva atau kekeruhan pada kornea mata,	menjaga kebersihan lingkungan kandang, memisahkan ternak sakit. Hindari matahari langsung. Pengobatan: salep atau cairan antibiotic mata

No	Jenis penyakit	Penyebab	Gejala	Pencegahan dan pengendalian
4	Myasis	larva lalat <i>Chrysomya bezziana</i>	Kambing merasa gelisah Sering menggigit2 daerah luka Ditemukan larva di daerah luka	Sanitasi kandang ; Penanganan luka yang baik Pengobatan: antiseptic dan pemberian antiparasit
5	<i>Orf</i> / Keropeng	virus golongan cacar, tahan terhadap kekeringan, dapat tinggal dalam suatu kandang selama 15 tahun.	keropeng pada daerah moncong, bibir, lubang hidung, kelopak mata, selaput lendir di rongga mulut	Menjaga stamina ternak agar tidak mudah terkena virus Penanganan: Bersihkan dengan alkohol atau air bersih Keropeng dibersihkan hingga bersih Beri <i>Iodium Tincture</i> (Betadine) dan metylen Blue atau Salep antiviral (<i>Ancyclovir</i>)

No	Jenis penyakit	Penyebab	Gejala	Pencegahan dan pengendalian
				Injeksi dengan <i>antibiotic</i>
6	Kembung /Bloat	kembung;tanaman muda, terlalu pagi di gembalakan;	perut sebelah kiri membesar, keras dan bila ditepuk bersuara seperti gendang. ternak gelisah, sulit bernapas,atau ternak bernapas melalui mulut air liur kental dan berbusa pada kasus berat ternak tidak bisa berdiri dan akhirnya mati,	memberikan pakan hijauan yang sudah dilayukan jangan menggembalakan ternak terlalu pagi,atau ketika masih rumput basah,tunggu sampai embun menguap



Gambar 66. Kambing Terkena *Scabies*



Gambar 67. Kambing Terkena *Pink Eye*

➤ Penyakit Yang Sering Menyerang Ternak Unggas

Newcastle Disease (ND) atau Tetelo

Newcastle disease disebabkan oleh virus golongan paramyxo yang mempunyai struktur RNA, virus ini bersifat menggumpalkan (haemagglutinati) sel-sel darah merah ayam. Masa inkubasi bervariasi dan rata-rata 5 – 6 hari. Penyakit berjalan hingga 14 – 16 hari sesuai dengan tingkat keganasan virus yang menulari/menginfeksi, gejala penyakit yang timbul bermacam-macam.

A. Gejala Penyakit

- a. Gangguan pernafasan yang terlihat dengan adanya batuk-batuk, ngorok, megap-megap,
- b. Nafsu makan hilang, minum lebih banyak dan ayam berkumpul pada tempat yang hangat.

- c. 1-2 hari setelah gejala tersebut muncul gangguan saraf, terlihat kaki lumpuh,
- d. Jalan diseret dan tanda-tanda yang khas adalah leher terputir dan berjalan berputar-putar.
- e. Mortalitas sangat tinggi, pada broiler dapat menyebabkan berat badan optimal tidak tercapai saat panen.
- f. Produksi telur sangat menurun
- g. Kulit telur menjadi rapuh sehingga mudah pecah,
- h. Ayam petelur yang sedang berproduksi dapat ditemukan calon kuning telur yang mengalami perdarahan. Calon kuning telur bentuknya menjadi tidak teratur. Kadang-kadang ada calon kuning telur yang pecah di rongga perut.

B. Penularan Penyakit

Newcastle disease dapat menular secara kontak langsung dari ayam yang sakit, melalui alat-alat yang tercemar bibit penyakit, melalui udara, manusia, binatang peliharaan serta hewan liar.

C. Pengendalian Penyakit

a. Pengobatan

Belum ditemukan obat yang dapat menyembuhkan penyakit *Newcastle disease*. Untuk mengurangi kematian, bagi seluruh ayam yang belum menunjukkan adanya gangguan, diberikan penerangan tambahan, perbaiki keadaan alas lantai sehingga alas lantai kering.

b. Pencegahan

- a) Vaksinasi *Newcastle disease* secara teratur sesuai dengan petunjuk pembuat vaksin
- b) Melakukan sanitasi kandang dan lingkungan termasuk mencegah banyak tamu dan hewan liar masuk kandang

- c) Usaha peternakan dikelola dengan baik sehingga memungkinkan suasana nyaman bagi ayam, antara lain jumlah ayam pada suatu luasan kandang tidak terlalu padat, ventilasi kandang cukup dan sedapat mungkin dilakukan sistim "*all in all out*".



Gambar 68. Gejala Penyakit ND



Gambar 69. Tortikolis; Ovarium Lembek dan Pecat di Rongga Perut

***Pullorum* (berak kapur) atau *bacillary white Diarrhea* (BWD)**

Penyebab bakteri gram *negative salmonella pullorum*, dapat bertahan hidup lebih dari 1 tahun d dalam tanah.

A. Gejala:

- a. feses berwarna putih tekstur seperti kapur yang cair
- b. Ternak lemas, Mengantuk tidak bertenaga, kehilangan nafsu makan
- c. Penurunan Berat Badan ayam
- d. Produksi telur menurun drastis
- e. Kedua sayap menggantung/terkulai
- f. Mengalami kelumpuhan karena arthritis

B. Pencegahan:

- a. Menjaga kebersihan dalam kandang, peralatan, pakan dna minum
- b. Sanitasi kandang menyeluruh seminggu 1x dengan antiseptic/desinfektan
- c. Menerapkan biosekuriti yang ketat
- d. Pemberian pakan yang bernutrisi



Gambar 70. Ayam yang terkena Pullorum



Gambar 71. Berak Kapur pada Ayam

C. Pengobatan:

Peternak harus mengambil langkah cepat untuk mencegah penyebaran lebih luas. Peternak dapat menggunakan beberapa jenis antibiotik untuk mengobati

Infectious Bursal Disease (IBD)

Gumboro atau *Infectious Bursal Disease* (IBD) merupakan penyakit menular akut pada ayam berumur muda. Semua jenis ayam (ayam ras petelur dan broiler dan ayam buras) peka terhadap penyakit ini. Gumboro disebabkan Virus IBD yang tergolong virus RNA dari genus avibirnavirus dan family birnaviridae. Virus sangat peka terhadap formalin dan larutan yodium.

A. Gejala Penyakit

- a. Depresi nafsu makan menurun, lemah, gemetar dan sesak nafas
- b. Bulu berdisi dan kotor terutama bulu di daerah perut dan kloaka
- c. Hilangnya nafsu makan, kemudian disusul dengan kelemahan, inkoordinasi (gerakan tak terkendali),
- d. Diare, feses berwarna putih, kematian akibat dehidrasi
- e. peradangan di sekitar dubur dan terjadi diare berair yang disertai keadaan gemetar.

- f. Penyakit terjadi secara tiba-tiba, sering menyerang pada ayam pedaging umur 3 – 6 minggu.
- g. Pada ayam telur lebih sering menyerang ayam umur kurang dari 12 minggu. Jumlah kematian berkisar antara 5 – 20%, tergantung dari umur ayam, semakin tua ayam angka sakit dan kematian cenderung menurun.

B. Penularan Penyakit

- a. Kontak langsung ayam sakit dengan sehat
- b. Menular secara langsung dari tinja atau bahan-bahan muntahan yang mengandung virus aktif.
- c. Penularan terjadi secara tidak langsung melalui makanan, minuman atau peralatan kandang yang tercemar.
- d. Ulat tanah dan nyamuk menjadi vector dalam penyebaran IBD

C. Pengendalian Penyakit

a. Pengobatan

Tidak ada obat yang dapat menyembuhkan penyakit gumboro, mengusahakan supaya kondisi badan cepat membaik, nafsu makan dirangsang dengan memberikan Vita Stress dan infeksi sekunder dicegah dengan Tetra-Chlor atau Therapy. Berikan penerangan tambahan pada kandang.

b. Pencegahan

- a) Vaksinasi penyakit gumboro secara teratur sesuai dengan petunjuk pembuat vaksin
- b) Isolasi ayam sakit, ayam mati segera dikubur
- c) Melakukan sanitasi kandang dan lingkungan termasuk mencegah banyak tamu dan hewan liar masuk kandang
- d) Ventilasi kandang cukup dan sedapat mungkin dilakukan sistem "*all in all out*"

Penyakit CRD/ Ngorok

Chronic respiratory disease (CRD), merupakan penyakit menular menahun yang disebabkan oleh bakteri *Mycoplasma galisepticum*. CRD merupakan penyakit yang menyerang saluran pernapasan dan bersifat kronis, artinya dapat terjadi secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama.

Faktor penentu menularnya penyakit ini adalah sistem pemeliharaan dengan suhu lingkungan yang tinggi yaitu panas atau dingin, kelembaban tinggi, kurangnya ventilasi, kepadatan ternak terlalu tinggi dan cara pemeliharaan yang berbagai umur. CRD dapat menyerang ayam pada semua umur dengan angka penularan yang cepat. Bisa terdapat di ayam yang sehat, dimana ayam tersebut disebut ayam pembawa penyakit (*carier*). Ayam yang terserang CRD saat daya tahan tubuhnya menurun pada waktu stress seperti pindah kandang, kedinginan, vaksinasi, potong paruh, ventilasi jelek, litter lembab, kadar amonia tinggi atau ayam terserang penyakit lain.

- A. Gejala: keluar cairan hidung, bersin, ngorok malam hari; Ayam yang terserang CRD menunjukkan gejala ayam terlihat susah bernapas, ngorok dan nafsu makan turun. Pada kasus yang parah dapat ditemui leleran eksudat dari hidung, terdapat eksudat berbuih pada mata dan kadang sinus *infraorbitalis* mengalami pembengkakkan.
- B. Pengobatan CRD: Antibiotik *Klortetrasiklin* , *Oksitetrasiklin* , *Eritromisin* , *Tilosin* *Spiramisin* , *Doksisiklin*



Gambar 72. Ayam terserang CRD/Ngorok

➤ **Penanganan Pertama Penyakit Akut Pada Ternak**

Penyakit akut adalah penyakit yang terjadi secara mendadak, dalam waktu singkat, dan biasanya merupakan indikasi penyakit yang serius. Berbeda dengan penyakit kronis. Penyakit kronis berlangsung berbulan-bulan, bertahun-tahun, atau bahkan seumur hidup. Istilah penyakit akut digunakan untuk penyakit yang dialami dalam durasi atau jangka waktu yang relatif singkat atau untuk keadaan seperti serangan yang terjadi dalam waktu cepat dan secara tiba-tiba. Penyakit pada ternak sapi yang bersifat akut sangat merugikan, karena beresiko menyebabkan kematian ternak. Petugas lapangan dapat melakukan penanganan pertama pada ternak sebelum melaporkan kepada petugas profesional. Penanganan kasus penyakit akut harus sesegera mungkin dan dapat berupa tindakan atau pemberian sediaan tertentu terutama bahan-bahan alami yang ada disekitar peternak. Contoh penanganan pertama pada gejala penyakit akut yang dapat dilakukan oleh peternak:

Tabel 69. Penanganan Pertama pada Gejala Penyakit Akut

No	Penyakit/Gangguan kesehatan	Penanganan pertama
1	Kembung/ Bloat	Pemberian minyak goreng/ minuman soda/air kelapa. Beri pelepah papaya dan di masukan dalam anus untuk mengeluarkan gas. Semaksimal mungkin keluarkan gas dari perut
2	Keracunan	campuran daun bambu dengan air kelapa muda dimasukkan ke dalam botol kaca, lalu dicekokin pada ternak yang keracunan. Pemberian pada ternak ukuran kecil 1 butir kelapa muda dengan satu genggam daun bambu
3	Diare /mencret	Hentikan pakan sementara, berikan air minum bersih atau larutan elektrolit, isolasi ternak, bersihkan kandang beri Cairan elektrolit Arang tempurung kelapa (norit) Minyak kelapa Daun nangka

BAB XI

Hilirisasi Produk Hasil Ternak

Hilirisasi hasil ternak adalah upaya mengubah bahan baku peternakan menjadi produk olahan yang memiliki nilai tambah lebih tinggi, umur simpan lebih baik, bentuk yang lebih praktis, dan daya saing pasar yang lebih kuat. Dalam konteks pembekalan keterampilan kewirausahaan, hilirisasi penting karena tidak hanya mengajarkan cara mengolah bahan, tetapi juga cara membangun produk yang layak jual.

Bakso ayam, yoghurt, dan telur asin dipilih sebagai fokus materi karena ketiganya relatif mudah dipraktikkan pada skala pendidikan dan usaha pemula. Ketiga produk tersebut mewakili tiga pendekatan olahan yang berbeda, yaitu olahan daging, fermentasi susu, dan pengawetan telur. Melalui ketiga contoh ini, peserta diharapkan mampu memahami alur nilai tambah dari bahan mentah menuju produk siap jual.

➤ Konsep Dasar Hilirisasi Produk Hasil Ternak

Hilirisasi menekankan perubahan bentuk dan fungsi bahan baku menjadi produk yang lebih bernilai. Pada produk hasil ternak, nilai tambah dapat diperoleh melalui pengolahan, pengawetan, standarisasi mutu, pengemasan, pelabelan, dan strategi pemasaran.

Dalam skala usaha pemula, hilirisasi tidak harus menggunakan teknologi yang rumit. Fokus utama justru terletak pada kualitas bahan baku, kebersihan proses, konsistensi resep, efisiensi produksi, dan kemampuan membaca kebutuhan pasar.

- a. Meningkatkan nilai jual bahan baku hasil ternak.
- b. Memperpanjang umur simpan dan mengurangi kehilangan pascapanen.
- c. Membuka peluang usaha rumah tangga, kelompok, dan UMKM.
- d. Menciptakan identitas produk lokal melalui kemasan, label, dan merek.

➤ **Sanitasi, Higiene, dan Keamanan Pangan**

Prinsip kerja higienis

- a. Cuci tangan sebelum dan sesudah menangani bahan mentah.
- b. Pisahkan alat untuk bahan mentah dan produk jadi untuk mencegah kontaminasi silang.
- c. Gunakan air bersih, wadah food grade, serta alat yang telah dicuci dan dikeringkan.
- d. Jaga suhu bahan sensitif; daging tetap dingin, yoghurt disimpan dingin setelah fermentasi, dan telur dipilih yang utuh.
- e. Lakukan pencatatan tanggal produksi, masa simpan, dan kondisi penyimpanan.

➤ **Hilirisasi Produk Bakso Ayam**

Bakso ayam adalah produk olahan daging yang populer dan mudah dikembangkan menjadi usaha skala kecil. Produk ini dapat dipasarkan sebagai bakso kuah, camilan, maupun frozen food. Keberhasilan produk sangat dipengaruhi mutu daging, kestabilan emulsi adonan, suhu proses, dan kebersihan kerja.

Tabel 70. Hilirasi Produk Bakso Ayam

Bahan	Jumlah per kelompok	Keterangan
Daging ayam <i>fillet</i>	1.000 g	Gunakan daging dingin
Es batu/air es	200 g	Menjaga suhu adonan
Tepung tapioka	200 g	Membentuk kekenyalan
Telur ayam	2 butir	Membantu pengikatan
Bawang putih halus	20 g	Bumbu utama
Garam, gula, lada, kaldu	Secukupnya	Penyeimbang rasa

Langkah Kerja

- Siapkan bahan dan alat dalam keadaan bersih; pastikan daging ayam tetap dingin agar tekstur bakso lebih baik.
- Giling daging ayam bersama bawang putih, garam, gula, lada, telur, dan sebagian es hingga halus.
- Masukkan tepung tapioka sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai adonan homogen dan kalis.
- Panaskan air hingga sekitar 80–90°C; hindari didih besar agar permukaan bakso tidak pecah.
- Bentuk bakso dengan tangan atau sendok, masukkan ke air panas, dan masak hingga mengapung serta matang merata.
- Tiriskan, dinginkan, lalu kemas sesuai tujuan pemasaran (segar, siap santap, atau beku).

Tabel 71. Indikator Mutu Bakso Ayam

Aspek	Indikator Mutu/Peluang
Tekstur	Kenyal, padat, tidak mudah hancur, dan tidak berongga besar.
Warna	Putih krem merata, tidak kusam, dan tidak keabuan berlebihan.
Aroma	Aroma ayam dan bumbu segar, tanpa bau asam atau amis berlebihan.
Peluang hilirisasi	Bakso ayam original, bakso isi, bakso frozen 250–500 g, atau paket bakso kuah.

Simulasi Usaha Bakso Ayam

- Satu batch 1 kg daging dapat menghasilkan sekitar 55–60 butir bakso ukuran sedang.
- Harga jual dapat dihitung dari HPP bahan + kemasan + utilitas + margin keuntungan.
- Produk lebih menarik jika dijual dalam standing pouch/vacuum pouch dengan label sederhana.

➤ Hilirisasi Produk Yoghurt

Yoghurt adalah produk fermentasi susu yang memiliki citra sehat dan bernilai tambah baik. Pada pelatihan, penggunaan susu UHT memudahkan proses karena bahan lebih stabil. Titik kritis utamanya adalah sanitasi alat, kualitas starter aktif, suhu inkubasi, dan pendinginan setelah fermentasi.

Tabel 72. Hilirasi Produk Yoghurt

Bahan	Jumlah per kelompok	Keterangan
Susu UHT full cream	2 liter	Bahan utama
Starter yoghurt plain aktif	200 ml	Gunakan kultur aktif
Gula pasir	100 g	Opsional; dapat ditambah sesudah fermentasi
Sirup/puree buah	Secukupnya	Variasi rasa setelah fermentasi
Cup/botol bersih	10–12 buah	Kemasan per kelompok

Langkah Kerja

- a. Pastikan seluruh wadah, sendok, dan cup dalam kondisi bersih dan kering.
- b. Hangatkan susu hingga sekitar 42–45°C jika diperlukan; bila menggunakan susu segar, lakukan pasteurisasi terlebih dahulu.
- c. Masukkan starter yoghurt, aduk perlahan hingga tercampur rata, lalu tuang ke wadah inkubasi atau cup.
- d. Tutup rapat dan inkubasi 6–8 jam sampai terbentuk rasa asam segar dan tekstur mengental.
- e. Setelah jadi, segera simpan di suhu dingin untuk menghentikan fermentasi lanjutan.
- f. Tambahkan gula, madu, atau pure buah sesuai segmen pasar yang dituju.

Tabel 73. Indikator Mutu Yoghurt

Aspek	Indikator Mutu/Peluang
Tekstur	Kental halus, tidak terlalu pecah, dan tidak banyak air bebas.
Aroma	Asam segar, tidak berbau basi atau menyimpang.
Rasa	Asam lembut; tingkat manis dapat disesuaikan pasar.
Peluang hilirisasi	Yoghurt plain, yoghurt drink, yoghurt cup, atau yoghurt varian buah.

Masalah Umum Yoghurt

- a. Tidak mengental: starter lemah, suhu tidak sesuai, atau inkubasi terlalu singkat.
- b. Terlalu asam: waktu inkubasi terlalu lama; hentikan fermentasi lebih cepat dan segera simpan dingin.
- c. Aroma menyimpang: kemungkinan kontaminasi dari alat/wadah yang kurang higienis.

➤ **Hilirisasi Produk Telur Asin**

Telur asin merupakan produk pengawetan telur yang sederhana namun potensial dikembangkan sebagai oleh-oleh, lauk praktis, maupun produk harian. Dalam buku ini digunakan metode air garam jenuh karena lebih mudah dijelaskan, lebih bersih, dan mudah distandardisasi untuk kegiatan pelatihan.

Tabel 74. Hilirisasi Produk Telur Asin

Bahan/alat	Jumlah per kelompok	Keterangan
Telur bebek	30 butir	Pilih yang utuh dan tidak retak
Garam konsumsi	1,8–2,0 kg	Untuk larutan garam jenuh
Air bersih	5 liter	Pelarut garam
Wadah food grade tertutup	1 buah	Untuk perendaman
Marker/label	Secukupnya	Penandaan tanggal dan kelompok

Langkah Kerja

- a. Sortasi telur bebek; singkirkan telur yang retak, kotor berat, atau terlalu lama disimpan.
- b. Cuci dan keringkan telur secara hati-hati.
- c. Didihkan sebagian air, larutkan garam sampai jenuh, tambahkan sisa air, lalu dinginkan.
- d. Susun telur dalam wadah food grade dan tuang larutan garam hingga semua telur terendam.
- e. Tutup rapat, beri label tanggal, dan simpan 10–14 hari sesuai tingkat keasinan yang diinginkan.
- f. Setelah curing selesai, rebus atau steam telur untuk evaluasi mutu dan pengemasan.

Tabel 75. Indikator Mutu Telur Asin

Aspek	Indikator Mutu/Peluang
Cangkang	Utuh, bersih, tidak retak, dan tidak berbau busuk.
Putih telur	Lebih padat dan gurih setelah dimasak.
Kuning telur	Warna baik dan cenderung lebih masir bila proses optimal.
Peluang hilirisasi	Telur asin rebus, telur asin panggang, kemasan 4–10 butir, atau paket oleh-oleh.

Tips Pelatihan Telur Asin

- a. Sediakan *batch* contoh matang yang telah direndam sejak H-10 atau H-14 agar peserta dapat mengamati hasil akhir pada hari pelatihan.
- b. Peserta tetap mempraktikkan proses awal perendaman pada hari yang sama untuk dibawa pulang atau dipantau hasilnya.

➤ **Pengemasan, Pelabelan, Dan Strategi Hilirisasi**

Tabel 76. Pengemasan, Pelabelan, Dan Strategi Hilirisasi

Produk	Kemasan yang cocok	Arah pasar
Bakso ayam	Standing pouch/vacuum pouch 250–500 g	Frozen food rumahan, reseller, titip jual
Yoghurt	Cup 150–200 ml atau botol 250 ml	Minuman sehat, pre-order, bazar, katering sehat
Telur asin	Mika isi 4, 6, atau 10 butir	Oleh-oleh, toko kelontong, paket acara

- a. Cantumkan nama produk, komposisi utama, berat/isi bersih, nama produsen, tanggal produksi, kode produksi, dan cara simpan.
- b. Gunakan desain label yang bersih, mudah dibaca, dan konsisten dengan identitas merek.
- c. Mulailah dari pasar terdekat: kantin, komunitas, bazar kampus, *pre-order*, dan penjualan digital sederhana melalui media sosial/*marketplace*.
- d. Pastikan pelabelan dan proses produksi disesuaikan dengan ketentuan keamanan pangan yang berlaku sesuai skala usaha.

➤ Analisis Usaha Sederhana

Pada tahap awal, perhitungan usaha dapat dimulai dari HPP (harga pokok produksi) sederhana. Rumus dasar yang dapat digunakan adalah: $\text{HPP} = \text{biaya bahan baku} + \text{biaya bumbu/penolong} + \text{biaya kemasan} + \text{biaya utilitas} + \text{biaya tenaga kerja}$. Setelah HPP diketahui, harga jual ditetapkan dengan menambahkan margin keuntungan yang realistis sesuai segmen pasar.

Langkah cepat menghitung harga jual

- a. Hitung total biaya produksi per batch.
- b. Bagi dengan jumlah produk jadi untuk mendapatkan HPP per satuan.
- c. Tambahkan margin keuntungan 30–50% sebagai titik awal, lalu sesuaikan dengan daya beli pasar.
- d. Lakukan uji pasar kecil sebelum memproduksi dalam jumlah besar.

BAB XII

Manajemen Pengelolaan Limbah Ternak

Sektor peternakan merupakan salah satu subsektor pertanian yang memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan melalui penyediaan sumber protein hewani seperti daging, susu, dan telur. Di Indonesia, usaha peternakan berkembang mulai dari skala rumah tangga hingga skala komersial dengan berbagai jenis ternak seperti ruminansia besar (sapi dan kerbau), ruminansia kecil (kambing dan domba), serta unggas (ayam dan itik). Seiring dengan meningkatnya populasi ternak dan intensifikasi usaha peternakan, jumlah limbah yang dihasilkan juga semakin besar. Limbah tersebut terutama berupa kotoran ternak (feses dan urin), sisa pakan, serta air pencucian kandang yang jika tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan.

Limbah peternakan pada dasarnya merupakan bahan organik yang mudah terdekomposisi dan mengandung berbagai unsur hara penting. Namun, apabila dibiarkan menumpuk tanpa pengelolaan yang tepat, limbah tersebut dapat menimbulkan pencemaran lingkungan seperti pencemaran air, pencemaran tanah, serta pencemaran udara akibat bau yang tidak sedap. Selain itu, proses dekomposisi bahan organik secara alami di lingkungan terbuka dapat menghasilkan gas rumah kaca seperti metana (CH_4), karbon dioksida (CO_2), dan dinitrogen oksida (N_2O). Gas-gas tersebut diketahui memiliki kontribusi signifikan terhadap peningkatan efek rumah

kaca yang menyebabkan pemanasan global. Metana, misalnya, memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi dibandingkan karbon dioksida dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, pengelolaan limbah peternakan menjadi salah satu aspek penting dalam upaya mitigasi perubahan iklim sekaligus menjaga kualitas lingkungan.

Kotoran ternak merupakan limbah organik yang dapat mengakibatkan penyakit *gastroenteritis*, yaitu penyakit yang menyebabkan Infeksi pada perut, terutama lambung dan usus, sehingga mengakibatkan terjadinya muntah, mual, demam, kram perut dan diare (Holiket alx, 2020). Limbah peternakan dari aktivitas ternak seperti kotoran dan limbah pakan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila tidak ditangani dengan cara yang tepat. Penanganan yang tepat dan dapat memberikan manfaat bagi masyarakat salah satunya adalah dengan mengolah limbah peternakan tersebut menjadi pupuk organik (Purnamasari et al. 2022).

Kotoran ternak sebagai hasil akhir dari usaha peternakan memiliki potensi untuk dikelola menjadi pupuk organik yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya dukung lingkungan, meningkatkan produksi tanaman, meningkatkan pendapatan petani dan mengurangi dampak pencemaran terhadap lingkungan (Nugraha and Amini 2013). Limbah organik memiliki potensi besar sebagai sumber bahan baku dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan apabila diolah menjadi pupuk organik, karena ramah lingkungan dan mampu memperbaiki kualitas tanah secara alami (Yu et al. 2022).

Selain sebagai pupuk organik, limbah peternakan juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan melalui proses fermentasi *anaerob* yang menghasilkan biogas. Dalam proses ini, kotoran ternak dimasukkan ke dalam suatu reaktor

tertutup yang disebut digester, kemudian difermentasi oleh mikroorganisme *anaerob* sehingga menghasilkan gas metana yang dapat digunakan sebagai bahan bakar. Biogas dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan seperti memasak, penerangan, bahkan pembangkit listrik skala kecil. Pemanfaatan biogas tidak hanya memberikan manfaat dalam penyediaan energi alternatif, tetapi juga membantu mengurangi emisi gas metana yang sebelumnya dilepaskan secara bebas ke atmosfer.

Proses produksi biogas juga menghasilkan produk samping berupa lumpur hasil fermentasi yang dikenal sebagai *bio-slurry*. *Bio-slurry* ini masih mengandung unsur hara yang cukup tinggi dan dapat dimanfaatkan kembali sebagai pupuk organik, baik dalam bentuk pupuk padat maupun pupuk cair. Dengan demikian, sistem pemanfaatan limbah peternakan melalui teknologi biogas menciptakan suatu siklus pemanfaatan sumber daya yang efisien, dimana limbah yang sebelumnya berpotensi mencemari lingkungan dapat diubah menjadi energi sekaligus sumber nutrisi bagi tanaman.

Melalui pengelolaan yang tepat, limbah peternakan tidak lagi dipandang sebagai masalah lingkungan, melainkan sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman dan keterampilan dalam mengelola limbah peternakan secara terpadu agar dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai sumber energi terbarukan dan pupuk organik, sekaligus mendukung upaya pertanian berkelanjutan serta mitigasi perubahan iklim. Buku pemanfaatan limbah peternakan ini disusun untuk memberikan pemahaman konseptual dan praktis mengenai potensi, pengolahan, serta pemanfaatan limbah peternakan menjadi biogas, pupuk organik padat, dan pupuk organik cair yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi

➤ **Potensi Limbah Peternakan**

Jenis Limbah Peternakan

Limbah peternakan merupakan hasil samping dari kegiatan pemeliharaan ternak yang berasal dari proses metabolisme ternak maupun dari aktivitas operasional di dalam kandang. Limbah ini dapat berasal dari kotoran ternak, urin, sisa pakan, air pencucian kandang, hingga bahan organik lain yang berasal dari lingkungan pemeliharaan. Secara umum, limbah peternakan dapat dikelompokkan menjadi dua jenis utama, yaitu limbah padat dan limbah cair. Pemahaman mengenai jenis limbah ini sangat penting karena masing-masing memiliki karakteristik, potensi pemanfaatan, serta metode pengolahan yang berbeda.

A. Limbah padat

Limbah padat merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan dari usaha peternakan. Limbah ini terutama berupa kotoran ternak (*feses*), sisa pakan yang tidak termakan, serta bahan alas kandang seperti jerami, sekam padi, atau serbuk gergaji yang bercampur dengan kotoran ternak. Limbah padat biasanya memiliki kandungan bahan organik yang tinggi serta mengandung berbagai unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman, seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg).

Kotoran ternak contohnya sapi yang dibiarkan berserakan dalam jumlah besar tidak hanya mengurangi nilai estetika lingkungan, tetapi juga menimbulkan bau menyengat yang akan mengganggu kenyamanan masyarakat. Selain itu, kotoran sapi yang tidak diolah dengan baik dapat berdampak buruk bagi lingkungan, karena mengandung gas metana (CH₄) yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Bau dari kotoran sapi juga berpotensi menimbulkan konflik sosial, terutama jika mengganggu

kesehatan dan kenyamanan warga di sekitarnya. Masalah ini umumnya terjadi akibat pengelolaan kotoran yang kurang optimal. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengelolaan kotoran sapi yang baik, sehingga tidak hanya mengurangi dampak negatifnya, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi peternak serta menjaga kelestarian lingkungan (Zaman et al. 2024).

Tabel 77. Kandungan Hara Makro dari Berbagai Kotoran Ternak

Jenis Ternak	Jenis Kotoran	Kandungan Hara Makro			
		Nitrogen	Fosfor	Kalium	Kalsium
Kuda	- Padat	0,56	0,13	0,23	0,12
	- Cair	1,24	0,004	1,26	0,32
Kerbau	- Padat	0,26	0,08	0,14	0,33
	- Cair	0,62	-	1,34	-
Kambing	- Padat	0,65	0,22	0,14	0,33
	- Cair	1,43	0,01	0,55	0,11
Sapi	- Padat	0,33	0,11	0,13	0,26
	- Cair	0,52	0,01	0,56	0,007

B. Limbah cair dan gas

Limbah cair peternakan terutama berasal dari urin ternak serta air yang digunakan untuk membersihkan kandang dan peralatan peternakan. Limbah cair ini biasanya mengandung unsur hara yang cukup tinggi terutama nitrogen dalam bentuk amonia, serta bahan organik terlarut yang dapat meningkatkan nilai BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) apabila masuk ke badan air tanpa pengolahan.

Limbah cair adalah semua limbah yang berbentuk cairan atau dalam fase cairan (air seni atau urine, air dari pencucian alat-alat). Sedangkan limbah gas adalah semua limbah berbentuk gas ataudalam fase gas. Pencemaran karena gas metan menyebabkan bau yang tidak enak bagi

lingkungan sekitar. Gas metan (CH_4) berasal dari proses pencernaan ternak ruminansia. Gas metan ini adalah salah satu gas yang bertanggung jawab terhadap pemanasan global dan perusakan ozon, dengan laju 1 % per tahun dan terus meningkat. Apalagi di Indonesia, emisi metan per unit pakan atau laju konversi metan lebih besar karena kualitas hijauan pakan yang diberikan rendah. Semakin tinggi jumlah pemberian pakan kualitas rendah, semakin tinggi produksi metan.

Potensi Limbah Ternak Ruminansia Besar

Ternak ruminansia besar seperti sapi dan kerbau merupakan salah satu sumber utama limbah peternakan karena ukuran tubuhnya yang besar serta kebutuhan konsumsi pakan yang tinggi. Sistem pencernaan ruminansia yang melibatkan proses fermentasi di dalam rumen juga menyebabkan sebagian besar bahan pakan yang tidak tercerna akan dikeluarkan kembali dalam bentuk kotoran. Akibatnya, jumlah limbah yang dihasilkan dari ternak ruminansia relatif besar dibandingkan jenis ternak lainnya.

Seekor sapi dewasa dapat menghasilkan sekitar 8–10 kg kotoran setiap hari, atau setara dengan sekitar 2,6–3,6 ton kotoran per tahun. Jumlah ini tentu akan semakin besar apabila jumlah populasi ternak meningkat. Jika dihitung secara nasional, potensi produksi kotoran dari ternak sapi dan kerbau di Indonesia diperkirakan dapat mencapai sekitar 345 ribu ton per hari. Angka tersebut menunjukkan bahwa sektor peternakan memiliki potensi limbah organik yang sangat besar yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan.

Di sisi lain, besarnya volume limbah tersebut sebenarnya merupakan sumber daya yang sangat potensial untuk dimanfaatkan kembali. Kotoran ternak ruminansia memiliki

kandungan bahan organik dan unsur hara yang cukup tinggi sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai proses pengolahan limbah organik. Beberapa bentuk pemanfaatan limbah ternak ruminansia besar antara lain sebagai bahan baku produksi biogas, pupuk kompos, pupuk organik cair, serta *bio-slurry*.

Dalam teknologi biogas, kotoran ternak difermentasi secara *anaerob* di dalam digester sehingga menghasilkan gas metana yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif untuk memasak, penerangan, maupun pembangkit listrik skala kecil. Selain menghasilkan biogas, proses fermentasi tersebut juga menghasilkan residu berupa *bio-slurry* yang masih kaya akan unsur hara dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik baik dalam bentuk padat maupun cair.

Dengan demikian, pengelolaan limbah ternak ruminansia besar melalui pendekatan pemanfaatan kembali (*reuse*) dan daur ulang (*recycle*) tidak hanya mampu mengurangi potensi pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi peternak melalui pemanfaatan limbah sebagai sumber energi dan pupuk organik. Pendekatan ini sekaligus mendukung konsep pertanian berkelanjutan dan ekonomi sirkular dalam sistem produksi pertanian.

Potensi Limbah Ternak Ruminansia Kecil

Ternak ruminansia kecil seperti kambing dan domba merupakan komoditas peternakan yang banyak dipelihara oleh masyarakat, terutama pada sistem usaha peternakan rakyat. Keunggulan ternak ruminansia kecil antara lain kemampuan beradaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, kebutuhan pakan yang relatif rendah, serta sistem pemeliharaan yang lebih sederhana dibandingkan ternak ruminansia besar. Oleh karena itu, populasi kambing dan domba cukup tinggi dan tersebar luas di berbagai wilayah pedesaan.

Dalam kegiatan pemeliharaan ternak tersebut dihasilkan limbah berupa kotoran padat (*feses*) dan cair (*urin*). Secara kuantitatif, produksi limbah dari ruminansia kecil memang lebih rendah dibandingkan sapi atau kerbau karena ukuran tubuh ternaknya lebih kecil. Namun, jika dilihat dari jumlah populasi yang besar serta sistem pemeliharaan yang umumnya terkonsentrasi di sekitar permukiman, maka total limbah yang dihasilkan tetap memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan. Secara umum, produksi kotoran ternak ruminansia kecil dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 78. Produksi Kotopran Ternak

Jenis ternak	Produksi kotoran
Kambing	±1–1,6 kg/ekor/hari
Domba	±1–1,5 kg/ekor/hari

Apabila seorang peternak memelihara sekitar 20–30 ekor kambing atau domba, maka limbah kotoran yang dihasilkan dapat mencapai sekitar 20–40 kg per hari. Dalam skala kelompok ternak atau peternakan komunal, jumlah ini tentu akan jauh lebih besar sehingga sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik maupun energi alternatif.

Kotoran kambing dan domba memiliki karakteristik fisik yang cukup khas. Bentuknya berupa butiran kecil (*granular*) sehingga relatif mudah dikeringkan, disimpan, dan diolah lebih lanjut. Struktur ini menjadikan kotoran kambing sangat baik sebagai bahan pupuk organik karena memiliki porositas yang baik dan mampu memperbaiki struktur tanah. Selain itu, kotoran ruminansia kecil juga mengandung unsur hara yang cukup tinggi seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman.

Dari sudut pandang agronomis, pemanfaatan kotoran kambing dan domba sebagai pupuk organik memberikan beberapa manfaat, antara lain meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur dan aerasi tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air, serta merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi dan siklus unsur hara. Oleh karena itu, limbah ternak ruminansia kecil sangat potensial untuk diolah menjadi pupuk kandang, kompos, maupun pupuk organik cair melalui proses fermentasi.

Potensi Limbah Ternak Unggas

Selain ruminansia, subsektor peternakan unggas juga merupakan penghasil limbah organik yang cukup besar. Komoditas unggas seperti ayam dan itik dipelihara secara luas baik dalam skala rumah tangga maupun dalam sistem usaha intensif dengan populasi yang sangat besar. Meskipun jumlah kotoran yang dihasilkan oleh setiap ekor unggas relatif kecil, total limbah yang dihasilkan dari seluruh populasi unggas dapat mencapai jumlah yang sangat signifikan. Secara umum, produksi limbah dari ternak unggas dapat dirinci sebagai berikut:

Tabel 79. Produksi Kotoran Ternak

Jenis ternak	Produksi kotoran
Ayam	$\pm 0,1-0,2$ kg/ekor/hari
Itik	$\pm 0,15-0,2$ kg/ekor/hari

Dalam usaha peternakan unggas intensif dengan populasi ribuan hingga puluhan ribu ekor, limbah kotoran yang dihasilkan dapat mencapai ratusan kilogram hingga beberapa ton per hari. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah tersebut

dapat menimbulkan berbagai masalah lingkungan seperti bau tidak sedap, peningkatan populasi lalat, serta pencemaran tanah dan air.

Namun demikian, kotoran unggas memiliki potensi yang sangat baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena kandungan unsur haranya relatif tinggi, terutama nitrogen. Kandungan nitrogen dalam kotoran ayam umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran ternak ruminansia. Selain nitrogen, kotoran unggas juga mengandung unsur fosfor dan kalium yang penting bagi pertumbuhan tanaman.

Karena kandungan haranya yang tinggi, kotoran unggas sangat baik dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik, baik dalam bentuk pupuk kandang, kompos, maupun pupuk organik cair. Dalam praktiknya, kotoran ayam sering digunakan sebagai bahan campuran dalam proses pengomposan karena dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik lainnya. Selain itu, limbah unggas juga dapat difermentasi untuk menghasilkan pupuk cair yang mudah diserap oleh tanaman.

Dengan pengolahan yang tepat, limbah dari peternakan unggas tidak hanya dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan, tetapi juga dapat memberikan nilai tambah ekonomi melalui produksi pupuk organik yang bermanfaat bagi sektor pertanian. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah ternak unggas merupakan salah satu strategi penting dalam mendukung sistem pertanian terpadu yang berkelanjutan.

➤ **Dampak Limbah Peternakan terhadap Lingkungan**

Kegiatan peternakan menghasilkan berbagai jenis limbah organik yang berasal dari kotoran ternak (*feses* dan *urin*), sisa pakan, serta air pencucian kandang. Apabila limbah tersebut tidak dikelola dengan baik, maka dapat menimbulkan berbagai

dampak negatif terhadap lingkungan, baik terhadap kualitas udara, kualitas air, maupun kondisi sosial masyarakat di sekitar lokasi usaha peternakan. Dampak tersebut terjadi karena proses dekomposisi bahan organik yang berlangsung secara alami akan menghasilkan gas dan senyawa kimia tertentu yang berpotensi mencemari lingkungan.

Oleh karena itu, pengelolaan limbah peternakan menjadi salah satu aspek penting dalam sistem usaha peternakan yang berkelanjutan. Pengelolaan yang baik tidak hanya bertujuan untuk mengurangi pencemaran, tetapi juga untuk memanfaatkan limbah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan ekologis.

Pencemaran Udara

Salah satu dampak utama dari limbah peternakan adalah pencemaran udara yang diakibatkan oleh gas-gas yang dihasilkan selama proses penguraian bahan organik. Proses dekomposisi kotoran ternak yang terjadi secara *anaerob* (tanpa oksigen) maupun *aerob* (dengan oksigen) dapat menghasilkan berbagai gas yang berpotensi mencemari udara di sekitar peternakan. Beberapa gas utama yang dihasilkan dari limbah peternakan antara lain:

- a. Metana (CH_4)
- b. Amonia (NH_3)
- c. Hidrogen sulfida (H_2S)

Gas metana merupakan salah satu gas rumah kaca yang memiliki kontribusi besar terhadap pemanasan global. Metana dihasilkan dari proses fermentasi *anaerob* bahan organik dalam kotoran ternak. Gas ini memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih tinggi dibandingkan karbon dioksida dalam periode waktu tertentu. Apabila limbah peternakan dibiarkan menumpuk dan terdekomposisi secara alami tanpa pengelolaan,

maka emisi metana yang dilepaskan ke atmosfer dapat meningkat dan berkontribusi terhadap perubahan iklim.

Selain metana, gas amonia (NH_3) juga sering dihasilkan dari penguraian senyawa nitrogen yang terdapat dalam urin dan kotoran ternak. Gas ini memiliki bau yang sangat menyengat dan dapat mengganggu kesehatan manusia apabila terhirup dalam konsentrasi tinggi. Amonia juga dapat menyebabkan iritasi pada saluran pernapasan serta menurunkan kualitas udara di sekitar kandang.

Gas lain yang juga dihasilkan adalah hidrogen sulfida (H_2S) yang terbentuk dari penguraian senyawa sulfur dalam bahan organik. Gas ini memiliki bau khas seperti telur busuk dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan apabila konsentrasinya tinggi. Kehadiran gas-gas tersebut tidak hanya menurunkan kualitas udara tetapi juga mempengaruhi kenyamanan lingkungan di sekitar peternakan.

Pencemaran Air

Selain mencemari udara, limbah peternakan juga dapat menimbulkan pencemaran air apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah yang berasal dari kotoran ternak, urin, serta air pencucian kandang seringkali mengalir atau terbawa oleh air hujan menuju saluran drainase, sungai, atau badan air lainnya. Masuknya limbah tersebut ke dalam badan air dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan nutrisi yang terdapat di dalam air.

Peningkatan kandungan bahan organik ini dapat menyebabkan meningkatnya nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) dalam air. Kondisi tersebut menyebabkan kebutuhan oksigen terlarut dalam air meningkat sehingga dapat menurunkan kadar oksigen yang tersedia bagi organisme perairan. Apabila kadar oksigen terlarut menurun secara signifikan, maka dapat mengganggu

kehidupan organisme air seperti ikan dan mikroorganisme lainnya.

Selain itu, kandungan unsur hara seperti nitrogen dan fosfor dalam limbah peternakan juga dapat memicu terjadinya eutrofikasi, yaitu pertumbuhan alga atau tanaman air secara berlebihan. Fenomena ini dapat menyebabkan air menjadi keruh, berbau, dan menurunkan kualitas ekosistem perairan. Dalam jangka panjang, pencemaran air akibat limbah peternakan dapat berdampak pada kesehatan masyarakat yang memanfaatkan sumber air tersebut untuk kebutuhan sehari-hari.

➤ **Manajemen Pengelolaan Limbah Peternakan**

Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam manajemen pengelolaan limbah peternakan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pengolahan limbah yang akan diterapkan sesuai dengan kondisi usaha peternakan, baik dari segi jumlah ternak, ketersediaan lahan, teknologi yang digunakan, maupun kemampuan ekonomi pengelola usaha. Perencanaan yang baik akan membantu meminimalkan dampak pencemaran lingkungan sekaligus memaksimalkan pemanfaatan limbah menjadi produk yang bernilai seperti biogas, pupuk organik padat, maupun pupuk organik cair. Dalam tahap perencanaan terdapat beberapa langkah penting yang perlu dilakukan, yaitu sebagai berikut.

A. Identifikasi Jumlah Ternak

Langkah pertama dalam perencanaan pengelolaan limbah adalah melakukan identifikasi jumlah dan jenis ternak yang dipelihara. Informasi ini sangat penting karena jumlah ternak akan menentukan volume limbah yang dihasilkan setiap hari.

Selain jumlah ternak, perlu juga diketahui jenis ternak yang dipelihara, misalnya sapi, kambing, domba, ayam, atau itik, karena setiap jenis ternak memiliki karakteristik limbah yang berbeda.

a. Contoh konkret:

a) Sebuah peternakan rakyat memiliki:

15 ekor sapi potong

10 ekor kambing

b) Produksi limbah rata-rata:

sapi ± 15 kg kotoran/ekor/hari

kambing $\pm 1,5$ kg kotoran/ekor/hari

c) Sehingga total limbah per hari:

sapi = $15 \text{ ekor} \times 15 \text{ kg} = 225 \text{ kg/hari}$

kambing = $10 \text{ ekor} \times 1,5 \text{ kg} = 15 \text{ kg/hari}$

d) Total limbah peternakan = 240 kg kotoran per hari

Data ini menjadi dasar untuk menentukan sistem pengolahan limbah yang sesuai.

B. Estimasi Produksi Limbah

Setelah mengetahui jumlah ternak, langkah berikutnya adalah memperkirakan total produksi limbah yang dihasilkan dalam periode tertentu, misalnya per hari, per bulan, atau per tahun.

Estimasi ini penting untuk menentukan kapasitas instalasi pengolahan limbah seperti ukuran digester biogas, luas tempat komposting, atau kapasitas bak fermentasi pupuk cair.

a. Contoh konkret:

Jika peternakan menghasilkan 240 kg kotoran per hari, maka dalam satu bulan:

$240 \text{ kg} \times 30 \text{ hari} = 7.200 \text{ kg}$ atau 7,2 ton limbah per bulan

Dengan mengetahui jumlah limbah tersebut, peternak dapat merencanakan apakah limbah akan diolah menjadi:

- a) kompos
 - b) pupuk cair
 - c) biogas
- atau kombinasi dari ketiganya.

C. Penentuan Teknologi Pengolahan Limbah

Setelah estimasi limbah diketahui, tahap berikutnya adalah menentukan teknologi pengolahan limbah yang paling sesuai. Pemilihan teknologi harus mempertimbangkan beberapa faktor seperti jumlah limbah, kemampuan investasi, kemudahan operasional, serta manfaat yang diharapkan.

Beberapa teknologi yang umum digunakan dalam pengelolaan limbah peternakan antara lain:

- a. Teknologi biogas untuk menghasilkan energi dari kotoran ternak
- b. Komposting untuk menghasilkan pupuk organik padat
- c. Fermentasi pupuk cair untuk menghasilkan pupuk organik cair dari urin atau *slurry*

Contoh:

Peternakan dengan 20 ekor sapi dapat menggunakan:

- a. digester biogas kapasitas 6–8 m³
- b. gas digunakan untuk memasak di rumah peternak
- c. *slurry* digunakan sebagai pupuk organik

D. Perencanaan Lokasi Instalasi Pengolahan

Penentuan lokasi instalasi pengolahan limbah juga merupakan bagian penting dari tahap perencanaan. Lokasi instalasi harus mempertimbangkan beberapa aspek seperti kemudahan pengumpulan limbah, keamanan, jarak dari pemukiman, serta ketersediaan lahan.

Beberapa prinsip dalam menentukan lokasi instalasi pengolahan limbah antara lain:

- a. dekat dengan kandang ternak untuk memudahkan pengumpulan limbah
- b. tidak terlalu dekat dengan sumber air minum
- c. memiliki sistem drainase yang baik
- d. tidak berada di daerah rawan banjir

Contoh:

Pada peternakan sapi rakyat:

- a. digester biogas dibangun 10–15 meter dari kandang
- b. bak penampung slurry ditempatkan di dekat kebun
- c. area komposting dibuat di lokasi yang teduh agar proses dekomposisi optimal

Dengan tata letak yang baik, proses pengolahan limbah akan lebih efisien dan tidak mengganggu lingkungan sekitar.

E. Analisis Biaya dan Manfaat

Tahap terakhir dalam perencanaan adalah melakukan analisis biaya dan manfaat dari sistem pengolahan limbah yang akan diterapkan. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui apakah teknologi yang dipilih layak secara ekonomi dan memberikan keuntungan bagi peternak. Biaya yang perlu diperhitungkan antara lain:

- a. biaya pembangunan instalasi biogas
- b. biaya pembuatan tempat kompos
- c. biaya peralatan dan bahan tambahan
- d. biaya tenaga kerja

Sementara itu, manfaat yang dapat diperoleh antara lain:

- a. penghematan biaya energi
- b. produksi pupuk organik
- c. peningkatan produktivitas lahan pertanian
- d. pengurangan dampak pencemaran lingkungan

Contoh:

Biaya pembangunan digester biogas skala rumah tangga:
± Rp 8.000.000 – Rp 12.000.000

Manfaat yang diperoleh:

- a. penghematan LPG sekitar Rp150.000 – Rp200.000 per bulan
- b. produksi pupuk slurry sekitar 200–300 kg per bulan
- c. pengurangan bau dan pencemaran lingkungan

Dengan demikian, dalam jangka beberapa tahun investasi tersebut dapat memberikan keuntungan ekonomi sekaligus manfaat lingkungan

Pengorganisasian (*Organizing*)

Setelah tahap perencanaan dilakukan, langkah berikutnya dalam manajemen pengelolaan limbah peternakan adalah pengorganisasian (*organizing*). Tahap ini bertujuan untuk mengatur sumber daya manusia, pembagian tugas, serta mekanisme kerja dalam pengelolaan limbah sehingga kegiatan pengolahan limbah dapat berjalan secara efektif, efisien, dan berkelanjutan. Dalam konteks usaha pengolahan limbah, pengorganisasian menjadi penting karena proses pengolahan limbah tidak hanya melibatkan pengumpulan kotoran ternak, tetapi juga mencakup proses pengolahan menjadi biogas, pupuk organik padat, maupun pupuk organik cair.

Pengorganisasian yang baik akan membantu memastikan bahwa setiap tahapan pengolahan limbah memiliki penanggung jawab yang jelas, alur kerja yang terkoordinasi, serta sistem pengawasan yang memadai. Hal ini sangat penting terutama apabila pengelolaan limbah dilakukan dalam skala kelompok peternak, koperasi, atau unit usaha yang melibatkan beberapa orang pekerja.

➤ **Pemanfaatan Limbah sebagai Biogas**

Konsep Biogas

Biogas adalah campuran gas yang terbentuk dari penguraian berbahan organik dengan bantuan bakteri melalui proses fermentasi *anaerob* (kedap udara) sehingga menghasilkan gas bio berupa gas metana (CH_4) yang dapat dikelola. Yang harus diperhatikan pada saat proses produksi biogas adalah sumber bahan baku atau limbah yang digunakan karena kualitas dan kuantitas biogas yang dihasilkan akan sangat berpengaruh (Yahya et al., 2018).

Kotoran sapi merupakan salah satu sumber bahan baku pembuatan biogas. Kandungan gas metana (CH_4) pada kotoran sapi sebesar 65,7% (Wulandari & Labiba, 2017). Tingginya kandungan gas ini, maka kotoran sapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biogas (Wulandari dan Labiba, 2017). Komposisi gas yang dihasilkan dari kotoran sapi seperti yang ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 80. Komposisi Gas Kotoran Sapi

Jenis Gas	%
Metana (CH ₄)	65,7
Karbondioksida (CO ₂)	27,0
Nitrogen (N ₂)	2,3
Karbon Monoksida (CO)	0
Oksigen (O ₂)	0,1
Propena (C ₃ H ₈)	0,7
Hydrogen Sulfida (H ₂ S)	0

Sumber: Wulandai dan Labiba, 2017

Gas metana memiliki nilai kalor yang sangat tinggi yaitu 4800 kkal/m³ hingga 6700 kkal/m³, sedangkan gas metana murni memiliki energi 8900 kkal/m³, sehingga biogas dapat digunakan untuk penerangan, memasak, menggerakkan mesin. Kesetaraan antara biogas dan sumber energi lainnya yaitu, untuk setiap 1 m³ biogas setara dengan liquefied petroleum gas (LPG) 0,46 kg, diesel 0,62 liter, bensin 0,52 liter, minyak tanah 0,80 liter, kayu bakar 3,5 kg (Irawan & Ridhuan, 2017).

Dalam sistem peternakan terpadu, teknologi biogas tidak hanya menghasilkan energi, tetapi juga menghasilkan residu berupa slurry yang masih mengandung unsur hara dan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair maupun pupuk organik padat setelah proses pengolahan lanjutan.

Komponen Instalasi Biogas

Instalasi biogas merupakan sistem yang terdiri dari beberapa komponen yang saling terhubung untuk mendukung proses fermentasi *anaerob* dan pemanfaatan gas yang dihasilkan. Komponen utama instalasi biogas antara lain sebagai berikut.

A. Bak Pencampur (*Mixing Tank / Inlet*)

Bak pencampur berfungsi sebagai tempat mencampur bahan baku biogas, biasanya berupa kotoran ternak dengan air. Pencampuran ini bertujuan untuk menghasilkan slurry dengan konsistensi tertentu sehingga memudahkan proses fermentasi di dalam digester. Umumnya perbandingan bahan baku dengan air berkisar 1:1 hingga 1:3 tergantung jenis bahan organik yang digunakan.

B. Digester

Digester merupakan komponen utama dalam sistem biogas yang berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fermentasi *anaerob*. Digester harus bersifat kedap udara agar mikroorganisme *anaerob* dapat bekerja secara optimal dalam menguraikan bahan organik menjadi gas metana. Di dalam digester terjadi proses biologis kompleks yang melibatkan berbagai jenis mikroorganisme yang bekerja secara bertahap hingga menghasilkan biogas.

C. Penampung Gas

Gas yang dihasilkan dari proses fermentasi di dalam digester akan ditampung dalam ruang penampungan gas. Pada beberapa desain digester, ruang penampung gas menjadi satu dengan digester, sedangkan pada sistem lainnya menggunakan tangki penampung terpisah.

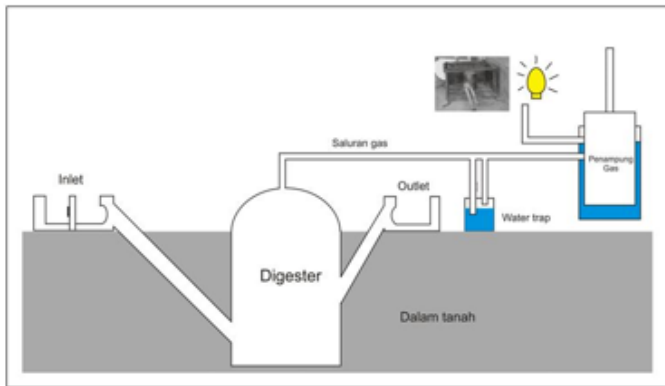
D. Saluran Distribusi Gas

Gas yang telah ditampung kemudian dialirkan melalui pipa atau selang menuju titik pemanfaatan, seperti kompor biogas, lampu biogas, atau generator listrik kecil.

E. Saluran Keluar *Slurry* (Outlet)

Saluran ini berfungsi untuk mengeluarkan sisa bahan fermentasi dari digester. Limbah hasil fermentasi ini disebut slurry dan masih mengandung unsur hara seperti nitrogen,

fosfor, dan kalium sehingga sangat baik dimanfaatkan sebagai pupuk organik.



Gambar 73. Digester Biogas

Proses Pembentukan Biogas

Pembentukan biogas terdiri atas proses proses biologi dan proses kimiawi, dimana kedua proses tersebut terjadi secara simultan. Proses biologi melibatkan peran bakteridan enzim, sedangkan proses kimiawi melibatkan proses reaksi degradasi/hidrolisis dan oksidasi. Selain pengaruh rasio C/N faktor lain yang mempengaruhi besarnya jumlah biogas yang dihasilkan dari sebuah proses fermentasi juga dipengaruhi hal sebagai berikut,

- Temperatur, temperatur yang baik untuk perkembangbiakan bakteri metanogen adalah antara 20 - 40 °C. Temperatur lingkungan di Indonesia antara 20–30 °C sehingga tidak membutuhkan rekayasa, seperti dinegara beriklim dingin.
- Rasio C/N, rasio C/N yang ideal untuk isian digester adalah 25–30. Jika substrat kekurangan unsur N dapat ditambahkan bahan yang banyak kandungan unsur N misalnya urea, sedangkan untuk unsur C misalnya jerami.

- c. Total solid (TS), setiap bakteri membutuhkan air yang sesuai untuk pertumbuhannya.
- d. Membutuhkan nilai TS 7–9% pada proses fermentasi basah. Pada proses fermentasi kering nilai TS yang dibutuhkan dapat lebih besar dari 15%.
- e. Derajat keasaman (pH), Bakteri *anaerob* berkembang biak pada pH 6,6–7 namun proses fermentasi *anaerob* berlangsung pada pH asam.

Produk akhir fermentasi bahan organik alami dalam reaktor (digester) disebut biogas. Komponen utama biogas adalah gas metana (CH₄) dan karbondioksida (CO₂), sedikit kandungan hidrogen sulfurida (H₂S), ammonia (NH₃), serta hidrogen (H₂) dan nitrogen yang kandungannya sangat sedikit.

Proses pembentukan biogas terjadi melalui beberapa tahapan biologis yang melibatkan berbagai jenis mikroorganisme dan dibedakan menjadi dua yaitu proses fermentasi basah dan proses fermentasi kering. Perbedaan kedua metode fermentasi ini terletak pada besarnya jumlah penggunaan air sebagai bahan pelarut asam-asam organik.

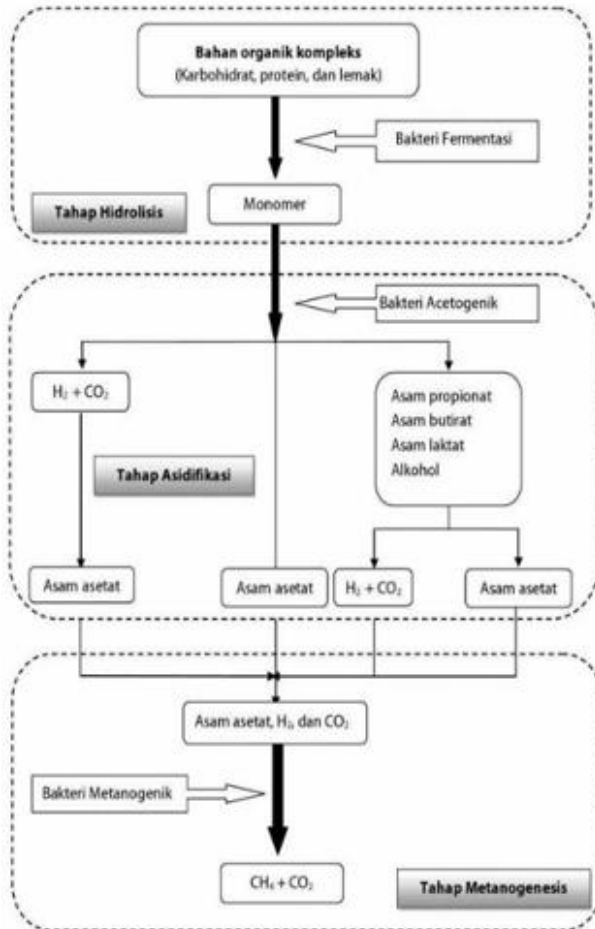
a. Fermentasi Kering

Fermentasi kering merupakan sebuah proses penguraian bahan organik alami secara *anaerobik* dimana bahan organik yang difermentasi memiliki kadar air dibawah 75%. Sesuai dengan namanya fermentasi kering tidak membutuhkan penambahan air selama proses fermentasi berlangsung. Proses fermentasi kering membutuhkan energy sebesar 5% dari energi yang dihasilkan dari proses fermentasi tersebut (BIOFerm Energy Systems, 2009). Keunggulandari proses fermentasi kering disbanding kan dengan proses fermentasi basah. Keuntungan lain dari proses fermentasi kering adalah tidak dibutuhkannya bahan tambahan (bahan organik atau air) untuk dipadatkan dengan banyak air. Limbah padat yang

dihasilkan dalam proses ini tidak perlu *disterilkan*/dikeringkan dan selama proses fermentasi tidak memerlukan proses pengadukan.

b. Fermentasi Basah

Fermentasi basah adalah proses fermentasi bahan organik alami yang memiliki kadar air lebih besar atau sama dengan 75%. Keberadaan air dalam proses fermentasi ini berfungsi untuk melarutkan asam-asam organik yang dihasilkan selama proses hidrolisis bahan organik dan juga untuk menjaga kadar total *solid* (TS) pada lumpur dalam digester. Limbah yang dihasilkan dari proses fermentasi biasanya mengandung air dengan kadar hingga 70%. Kelemahan dari proses fermentasi basah ini adalah dibutuhkan sebuah proses penanganan yang baik dan agar tidak mencemari lingkungan (BIOFerm Energy Systems, 2009). Peningkatan efisiensi hasil gas metana dalam proses fermentasi basah dapat dilakukan beberapa hal yaitu pengadukan, kontrol temperatur, penampungan gas, posisi digester dan waktu fermentasi padatan organik. Pengadukan sangat diperlukan agar produksi gas tidak terhalang oleh busa/kerak padat yang terbentuk di permukaan lumpur organik. Pada daerah yang panas, jumlah gas metana yang dihasilkan cenderung lebih sedikit, maka perlu diberikan atap pada digester biogas (Haryati, 2006). Suhu yang terlalu tinggi, > dari 35OC akan menghambat laju pertumbuhan bakteri *anaerob*. Kondisi dan lokasi digester memiliki fungsi untuk mengatur keadaan proses fermentasi *anaerob*, berlangsung optimal, sehingga jumlah gas metana yang dihasilkan menjadi lebih banyak.



Gambar 74. Diagram Tahapan dalam Proses Pembentukan Biogas yang Melibatkan Proses Biologi dan Kimiawi (Wahyuni, 2011).

Proses pembentukan biogas dalam digester mengikuti diagram pada gambar diatas. Secara garis besar proses pembentukan biogas dalam sebuah digester biogas dengan proses fermentasi basah adalah sebagai berikut,

- a. *Hydrolysis*, yaitu sebuah proses penguraian bahan-bahan organik yang tidak larut dalam air menjadi komponen yang lebih kecil dan larut dalam air. Biasanya adalah bahan organik yang berbentuk polimer besar seperti selulosa, karbohidrat lemak dan protein.
- b. *Acidification*, yaitu proses oksidasi bahan-bahan organik menjadi asam organik. Proses ini terjadi melalui bantuan bakteri *non-methanogenesis* (*Bacteroides*, *Clostridium butyrium*, *Eschericia coli*), protozoa dan jamur.
- c. *Methanogenesis*, yaitu sebuah proses perubahan asam organik menjadi gas metana (CH_4) oleh bakteri *methanogenic* (*Methanobacterium formicum* dan *Methanospirillum hungati*). Proses ini terjadi melalui reaksi oksidasi yang melibatkan, H_2 , CO_2 dan asam organik menjadi gas metana (CH_4).

Manfaat Biogas

Pemanfaatan biogas memberikan berbagai manfaat baik dari aspek energi, ekonomi, maupun lingkungan.

- a. Sumber Energi Alternatif
Biogas dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk memasak, penerangan, maupun pembangkit listrik skala kecil. Pemanfaatan ini sangat bermanfaat terutama bagi peternakan di pedesaan yang memiliki keterbatasan akses terhadap energi konvensional.
- b. Mengurangi Ketergantungan pada Bahan Bakar Fosil
Dengan memanfaatkan biogas, penggunaan bahan bakar fosil seperti LPG, minyak tanah, dan kayu bakar dapat dikurangi. Hal ini tidak hanya menekan biaya energi tetapi juga membantu mengurangi emisi karbon.
- c. Mengurangi Pencemaran Lingkungan
Pengolahan limbah peternakan melalui teknologi biogas dapat mengurangi pencemaran udara, air, dan tanah yang

disebabkan oleh kotoran ternak. Limbah yang sebelumnya menjadi sumber bau dan gas rumah kaca dapat diubah menjadi energi yang bermanfaat.

d. Menghasilkan Pupuk Organik

Produk samping dari proses biogas berupa slurry dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair maupun pupuk organik padat setelah proses pengomposan lanjutan. Kandungan unsur hara yang masih tinggi menjadikan slurry sangat baik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Dengan demikian, teknologi biogas tidak hanya berfungsi sebagai sistem pengolahan limbah, tetapi juga sebagai bagian dari sistem pertanian terpadu yang mendukung keberlanjutan lingkungan dan efisiensi ekonomi usaha peternakan.

➤ **Pemanfaatan Limbah sebagai Pupuk Organik**

Pupuk Organik Padat

A. Jenis-Jenis Metode Pembuatan Kompos

Kompos adalah senyawa organik yang telah terurai dan di daur ulang sebagai pupuk dan dapat berperan sebagai agen yang mampu mengubah fisio-kimia tanah. Kompos berasal dari kumpulan senyawa organik yang telah membusuk, misalnya sampah rumah tangga, kertas, padi, dan berbagai macam sampah agrikultur lain. Kompos juga berguna sebagai nutrisi untuk tanaman karena mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium serta mengandung mikro nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman dan ketahanan tanaman.

Terdapat beberapa alasan valid pengomposan dengan menggunakan berbagai macam jenis limbah/ sampah organik dan komposisi, antara lain:

- a. Memperbaiki karakteristik fisik dari limbah pertanian sehingga menjadi gampang ditangani dan digunakan
- b. Pengomposan menurunkan rasio C:N dari material yang memiliki rasio C:N lebar, contohnya jerami, sehingga menghindari kompetisi *nutrient* antara tanaman dan mikroorganisme
- c. Menurunkan volume akhir limbah sampai $\frac{1}{2}$ dari volume awal
- d. Memfasilitasi daur ulang humus dan nutrien ke dalam tanah
- e. Melindungi dan meningkatkan diversitas mikroorganisme dan kualitas tanah budidaya
- f. Temperatur tinggi yang dihasilkan selama proses pengomposan dapat mensterilisasi gulma, membunuh pathogen dan hama dalam limbah, sehingga dapat mengurangi biaya produksi dan pengendalian hama dan penyakit
- g. Meminimalkan masalah yang muncul akibat aerasi yang buruk, seperti emisi HS, senyawa fenolik, metan dan lain-lain.
- h. Selama pengomposan, berbagai macam mikroorganisme dapat mendorong biodegradasi dari senyawa toksik dan polutan (*bioremediasi*).

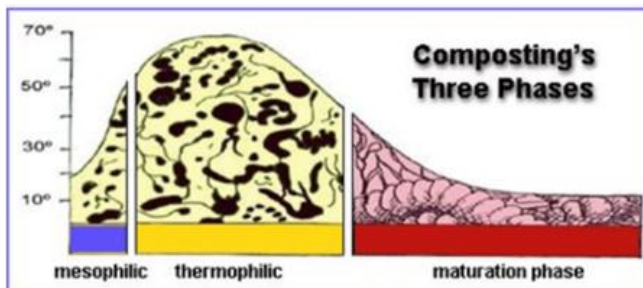
Fase Pengomposan

Selama proses pengomposan, temperatur, pH dan ketersediaan nutrient akan selalu mengalami perubahan secara konstan, sehingga faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi tipe mikroorganisme, diversitas spesies dan laju aktivitas metabolit. Degradasi material limbah pada kompos mengalami tiga fase, seperti terlihat pada Gambar 75, yaitu :

- a. Fase mesofilik adalah tahap inisiasi penguraian dan berlangsung selama satu minggu atau kurang dari 10 hari.

Pada tahap ini, gula dan karbohidrat sederhana lainnya dimetabolisme secara cepat. Proses ini merupakan proses eksotermik, sehingga suhu bisa berkisar antara 15-45 °C.

- b. Fase termofilik adalah tahap kedua yang berlangsung selama dua minggu dan temperatur akan meningkat menjadi 50-75 °C, sehingga dapat memusnahkan banyak mikroorganisme yang menjadi pathogen bagi manusia dan tanaman. Peningkatan suhu akan dibarengi dengan akselerasi pemecahan protein, lemak dan karbohidrat kompleks, seperti selulosa dan hemiselulosa. Hal penting yang harus diperhatikan yaitu memastikan bahwa material kompos sudah tercampur rata dan terjaga aerasinya selama fase ini.
- c. Fase pendinginan dan maturasi. Pada fase pendinginan ini, aktivitas mikroorganisme akan mengalami penurunan sampai 50%, tetapi diversitas taksonomi dan metabolitnya akan meningkat. Oksidasi organik akan mendegradasi polimer kompleks alami, seperti selulosa, hemiselulosa, lignin, wax, lemak, dan lainnya. Sedangkan pada fase maturase, aktivitas utamanya adalah degradasi senyawa resisten dan mengubahnya menjadi humus. Senyawa resisten ini antara lain lignin, lignoselulosa dan komponen rekalsitran dari batang pohon, limbah rumah tangga, limbah pertanian, dan lainnya.



Gambar 75. Tiga Fase Pengomposan

Jenis-jenis Metode Pembuatan Kompos

Beberapa metode pembuatan kompos sederhana yang biasanya digunakan pada umumnya, antara lain:

A. Metode Indore

Metode ini dikembangkan di Indore, India dan dibuat oleh A. Howard dan Y.D. Wad pada Institute of Plant Industry, Indore. Pada metode ini, sampah organik disebar di kandang dan parit digali dengan kedalaman 1 m, lebar 1,5-2 m, dengan panjang yang disesuaikan.

Limbah kering dengan kotoran ternak dan tanah ditambahkan dengan perbandingan 4: 2: 1 dalam lubang pengomposan. Bahan material disebar secara merata di lubang dengan lapisan setebal 10-15 cm. Pada setiap lapisan disebarkan cairan bubur yang terbuat dari 4,5 kg kotoran, 3,5 kg urine-tanah dan 4,5 kg inokulum yang diambil dari lubang pengomposan berumur 15 hari. Air yang cukup disiramkan ke atas material di dalam lubang untuk membasahinya. Lubang diisi dengan cara ini, lapis demi lapis. Tingkat kelembaban sekitar 40-50% sangat ideal untuk pengomposan yang baik. Masalah mengenai bau dan serangga yang ditimbulkan dapat diatasi dengan menutup tumpukan dengan lapisan tanah atau serpihan kayu.

Gundukan dibiarkan tidak terganggu selama sekitar 8 hingga 9 bulan dan untuk memastikan kondisi aerobik tetap terjaga, maka dilakukan pembalikan pada interval waktu tertentu. Pembalikan tumpukan sangat penting untuk pengomposan agar sempurna karena tumpukan membutuhkan masuknya O₂ secara berkala dalam prosesnya. Sebagai awal, pembalikan dapat dilakukan pada hari ke 15 setelah pengisian. Pembalikan kedua diberikan setelah 15 dari pembalikan pertama. Sedangkan pembalikan ketiga dilakukan 1 bulan setelah pembalikan kedua. Sisa

tanaman, gulma, daun tebu, rumput, abu kayu, kotoran hewan, dan urine ternak juga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kompos jenis ini.

B. Metode Heap

Di daerah dengan curah hujan tinggi, kompos dapat dibuat di tumpukan di atas permukaan tanah dan dilindungi oleh peneduh. Tiang pancang dibuat dengan dimensi 2m x 2m x 1,5m (PxLxT).

Tumpukan biasanya diawali dengan lapisan setebal 20 cm dari material berkarbon seperti daun, jerami, jerami, serbuk gergaji, serpihan kayu dan batang jagung cincang. Kemudian ditutup dengan material bernitrogen setebal 10 cm seperti rumput segar, gulma atau sisa tanaman kebun, kotoran atau lumpur kotoran yang dicerna (segar atau kering). Pola dari bahan berkarbon 20 cm dan 10 cm bahan bernitrogen diikuti sampai tumpukan setinggi 1,5 m dan material biasanya dibasahi sehingga terasa lembap tetapi tidak becek. Tumpukan terkadang tertutup tanah atau jerami untuk menahan panas dan dibalikkan dengan interval enam dan dua belas minggu.

Jika material terbatas, lapisan pengganti dapat ditambahkan saat material tersedia. Material yang sudah dihancurkan dapat mempercepat pembusukan secara signifikan. Jika material bernitrogen tidak tersedia, pupuk hijau atau tanaman polongan ditanam dekat tumpukan dengan menabur benih setelah pembalikan pertama. Materi tersebut kemudian dibalikkan pada saat pencampuran kedua. Proses ini memakan waktu sekitar empat bulan.

C. Metode Bangalore

Metode pengomposan ini dikembangkan di Bangalore di India oleh Acharya (1939) dan pada dasarnya di rekomendasikan ketika feses dan sampah digunakan untuk

menyiapkan kompos. Metode ini mengatasi banyak kerugian dari metode Indore seperti masalah perlindungan timbunan dari cuaca buruk, kehilangan unsur hara akibat angin kencang atau sinar matahari yang terik, pembalikan tumpukan dan penyiraman air yang terlalu sering, gangguan lalat dan lain-lain. Tetapi metode ini membutuhkan waktu produksi kompos yang lebih lama daripada metode Indore. Metode ini cocok untuk daerah dengan curah hujan rendah.

Pada metode Bangalore, lubang kompos digali di dalam tanah dengan ukuran 4,5m x 2,5m x 90cm (PxLxT). Sisa bahan organik dan feses ternak diletakkan secara bergantian menjadi suatu lapisan di dalam lubang dan setelahnya ditutup dengan lapisan sampah setebal 15-20 cm. Bahan-bahan tersebut dibiarkan tetap berada di dalam lubang tanpa membalik dan menyiram selama tiga bulan. Selama periode ini, material mengendap karena pengurangan volume biomassa dan penambahan feses dan sampah yang diletakkan di atas lapisan sebelumnya, yang kemudian akan ditutup dengan lumpur atau tanah untuk mencegah hilangnya kelembaban dan perkembangbiakan lalat. Setelah inisiasi pengomposan aerobik selama sekitar delapan sampai sepuluh hari, material akan mengalami dekomposisi anaerobik dengan kecepatan yang sangat lambat dan membutuhkan waktu sekitar enam sampai delapan bulan untuk mendapatkan produk jadi

D. Metode Berkeley

Metode ini dikembangkan oleh *University of California, Berkeley*, merupakan teknik pengomposan yang cepat, efisien, bersuhu tinggi yang akan menghasilkan kompos berkualitas tinggi dalam 18 hari. Persyaratan pengomposan panas dengan metode Berkeley adalah sebagai berikut:

- a. Temperatur kompos dijaga antara 55-65 derajat Celcius

- b. Keseimbangan C: N (karbon: nitrogen) dalam bahan pengomposan kira-kira 25-30: 1
- c. Tinggi tumpukan kompos sekitar 1,5m
- d. Jika bahan pengomposan mengandung karbon tinggi, maka harus dihancurkan terlebih dahulu
- e. Kompos dibalik dari luar ke dalam dan sebaliknya agar tercampur rata

Kompos dibuat dengan mencampur bahan-bahan dan meletakkannya secara bergantian antara lapisan tipis "hijau" dan "cokelat". Basahi tumpukan kompos sehingga meneteskan air dari dasar tumpukan dan biarkan tumpukan selama 4 hari, jangan dibalik. Pada hari ke 5, balikkan tumpukan kompos dari bagian luar ke dalam, dan sebaliknya. Pastikan kelembapan tetap konstan dan mengujinya dengan memeras segenggam bahan kompos, yang seharusnya hanya mengeluarkan satu tetes air, atau hampir meneteskan setetes. Biarkan tumpukan kompos selama 4 hari, jangan dibalik. Pada hari ke 7 dan ke 9, ukur suhu pada bagian tengah tumpukan kompos. Tumpukan kompos harus mencapai suhu maksimumnya pada hari-hari ini. Proses pengomposan panas harus mencapai suhu optimal 55-65 °. Pada suhu di atas 65 ° C, sebuah "jamur" putih akan menyebar melalui kompos, yang sebenarnya merupakan sejenis bakteri pengomposan termofilik anaerobik, sering salah disebut sebagai 'hawa api'. Bakteri ini muncul ketika kompos menjadi terlalu panas, lebih dari 65 ° C dan kekurangan oksigen, dan menghilang ketika suhu turun dan bakteri pengomposan aerobik mengambil alih sekali lagi. Suhu mencapai puncak pada 6-8 hari dan secara bertahap mendingin pada hari ke 18. Balikkan tumpukan kompos setiap hari kedua (pada hari ke 6 dan hari ke 8) dan biarkan kompos beristirahat selama sehari setelah dibalikkan. Pada hari ke 11

sampai ke 17, terus membalikkan kompos setiap hari ke-2 (pada hari ke 11, 13, 15 dan hari ke 17) dan istirahatkan selama sehari setelah dibalik. Pada hari ke 18, kompos yang sudah siap dipanen akan menjadi hangat, berwarna coklat tua, dan berbau. Ketika cacing tanah ditemukan pada kompos, itu tandanya sudah selesai dan siap, karena cukup dingin untuk cacing tanah dan karena disana penuh nutrisi.

E. Vermikompos

Vermikompos adalah metode di mana kompos atau campuran pupuk organik dibuat dengan menggunakan cacing tanah. Ini merupakan proses degradasi terkontrol dari limbah organik yang langsung di konsumsi cacing tanah, sehingga membantu dalam daur ulang limbah makanan, mengurangi kepadatan curah limbah dan produk akhir kemungkinan mengandung senyawa menyerupai hormon yang dapat mempercepat pertumbuhan tanaman. Keunggulan yang dimiliki Vermikompos dibandingkan pupuk kimia antara lain:

- a. Memulihkan komunitas mikroba yang mengandung pemfiksasi nitrogen, pelarut fosfat, dll.
- b. Menyediakan makro dan mikro nutrient bagi tanaman
- c. Meningkatkan tekstur tanah dan kemampuan retensi air tanah
- d. Memberikan aerasi tanah yang baik, sehingga mendorong pertumbuhan akar dan produksi mikroorganisme tanah yang bermanfaat
- e. Mengurangi penggunaan pestisida untuk mengendalikan patogen pada tanaman
- f. Meningkatkan stabilitas struktur tanah dan dengan demikian mencegah erosi tanah
- g. Meningkatkan kualitas biji-bijian / buah karena kandungan gulanya lebih tinggi.

Bahan yang digunakan untuk Vermicomposting yaitu:

- a. Limbah *organic*, dapat berupa limbah dapur, kotoran hewan, limbah pertanian (kotoran sapi dan limbah tanaman kering terutama digunakan). Selalu gunakan limbah tanaman polongan dan non-polongan untuk pembuatan kompos vermik.
- b. Cacing tanah- Cacing tanah yang tersedia secara lokal dan yang ditemukan di tanah. Untuk tindakan cepat, lebih disukai cacing tanah tertentu. Spesies cacing tanah tertentu yang digunakan untuk pengomposan termasuk antara lain *Eisenia fetida*, *Eudrilluseugeniae*, *Perionyx excavates*
- c. Kotoran sapi
- d. air
- e. Karung goni
- f. Tempat sampah besar (tangki semen atau plastik).

Untuk menyiapkan vermikompos dapat digunakan tangki plastik atau beton sesuai ketersediaan (Ukuran berdasarkan jumlah bahan baku yang tersedia). Lalu kumpulkan biomassa kering (sampah taman, kotoran hewan, sampah kota, dan lain-lain.) dan potong-potong. Campur bahan kering cincang dengan kotoran sapi dengan perbandingan 1: 3 dan sisihkan selama 15-20 hari untuk dekomposisi parsial. Tambahkan lapisan tipis tanah / pasir (2-3 inci) di dasar tangki. Sekarang siapkan alas dengan menambahkan kotoran sapi yang sudah membusuk sebagian dan campuran sampah kering. Bagikan secara merata di tanah, lalu tambahkan campuran secara terus menerus hingga kedalaman 0,5-1 ft. Lepaskan cacing tanah di dalam tangki (1000-2000 cacing tanah / meter persegi). Tutupi campuran dengan kantong goni / jerami / plastik. Pantau tempat sampah untuk ketersediaan makanan bagi

cacing tanah dan tambahkan makanan (kulit buah dan sayur, limbah dapur lainnya) bila perlu. Lakukan penyiraman secara rutin untuk menjaga kelembapan. Pantau tangki pengomposan untuk menjaga suhu dan kelembapan dan harus dibalik setiap 30 hari untuk aerasi dan dekomposisi yang tepat, kompos akan siap dalam 45-50 hari

Pupuk Organik Cair

Pupuk organik merupakan pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dapat dikatakan bahwa pupuk organik merupakan salah satu bahan yang sangat penting dalam upaya memperbaiki kesuburan tanah secara aman, dalam arti produk pertanian yang dihasilkan terbebas dari bahan-bahan kimia yang berbahaya bagi kesehatan manusia sehingga aman dikonsumsi

Kandungan unsur hara urine yang dihasilkan ternak tergantung mudah atau sukarnya makanan dalam perut hewan dapat dicernakan. Beliau juga menyatakan bahwa urine pada ternak sapi terdiri dari air 92%, N 1,00%, P 0,2 %, dan K 1,35 %. Berdasarkan data di atas maka urine sapi termasuk dalam bahan dasar yang bisa dijadikan pupuk organik cair.

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

- a. Alat:
 - a) Tong atau drum
 - b) Ember
 - c) Pengaduk
- b. Bahan:
 - a) Urine sapi
 - b) Molasses
 - c) Larutan EM4
 - d) Air

Proses Pembuatan pupuk organik cair, dengan tahapan kegiatan sebagai berikut:

- a. Masukkan urine segar, larutan EM4, air, dan molasses ke dalam drum.
- b. Aduk hingga tercampur merata, kemudian tutup rapat dan diamkan selama satu minggu.
- c. Pasang label pada drum atau tong yang digunakan untuk mengolah pupuk organik cair. Label berfungsi sebagai penanda waktu kapan pupuk mulai dibuat dan kapan bisa digunakan.

Tingkat kematangan pupuk organik cair dapat diidentifikasi dari hilangnya bau pada pupuk organik cair tersebut. Proses pengolahan yang baik dan benar akan menghasilkan pupuk organik cair yang tidak panas, tidak berbau busuk, tidak mengandung hama dan penyakit, serta tidak membahayakan pertumbuhan ataupun produksi tanaman. Jika dilakukan dengan benar, pupuk cair akan mencapai kematangan sekitar 4-7 hari setelah pembuatan. Pupuk cair digunakan dengan cara mencampurkannya dengan air. Manfaat Pupuk Organik Cair Pupuk organik cair mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah:

- a. Dapat mendorong dan meningkatkan pembentukan klorofil daun dan pembentukan bintil akar pada tanaman leguminosae sehingga meningkatkan kemampuan fotosintesis tanaman dan penyerapan nitrogen dari udara.
- b. Dapat meningkatkan vigor tanaman sehingga tanaman menjadi kokoh dan kuat, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekeringan, cekaman cuaca dan serangan patogen penyebab penyakit.
- c. Merangsang pertumbuhan cabang produksi.
- d. Meningkatkan pembentukan bunga dan bakal buah, serta
- e. mengurangi gugurnya daun, bunga dan bakal buah.

Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosis yang diaplikasikan terhadap tanaman. Pemberian pupuk organik cair melalui daun memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang lebih baik daripada pemberian melalui tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed S, Rakib M & Jalil MA. 2021. Forage growth, biomass yield and nutrient content of two different hybrid Napier cultivars grown in Bangladesh. *Bangladesh Journal Animal Science* 50 (1): 43-49.
- Apriliansyah, M., Zuhrotun, A., & Astrini, D. (2022). Bakteri Utama Penyebab Kejadian Luar Biasa Keracunan Pangan. *Indonesian Journal of Clinical Pharmacy*, 11(3), 226–242. <https://doi.org/10.15416/ijcp.2022.11.3.239>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2018). Model Pengembangan Integrated Farming System di Indonesia. Jakarta.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2018. Peraturan BPOM Nomor 31 Tahun 2018 tentang Label Pangan Olahan.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2021. Peraturan BPOM Nomor 22 Tahun 2021 tentang Tata Cara Penerbitan Izin Penerapan Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2024. Peraturan BPOM Nomor 6 Tahun 2024 tentang Perubahan Kedua atas Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 31 Tahun 2018 tentang Label Pangan Olahan.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2006). SNI 01-3930-2006: Pakan Ayam Ras Pedaging (Broiler). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. (2015). Manajemen Pemeliharaan Ternak Domba. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.

- Beets W. C.. (1990). Raising and Sustaining Productivity of Smallholder Farming Systems in the Tropics. Amsterdam: AgBe Publishing.
- Bintari, I.G. (2024). Petunjuk Praktikum Kesehatan Ternak. Politeknik Pembangunan Pertanian Malang.
- Budiman, I., & Alta, A. (2022). Transfer Teknologi dan Pengetahuan untuk Peternakan Sapi Perah. *Cips*, 52, 7–29.
- Chaffey, D., & Ellis-Chadwick, F. (2019). *Digital marketing: Strategy, implementation and practice* (7th ed.). Pearson Education Limited.
- Chanpla M, Kullavanijaya P, Janejadkarn A & Chavalparit O. 2018. Effect of harvesting age and performance evaluation on biogasification from Napier grass in separated stages process. *KSCE Journal of Civil Engineering*. 22(1):40–45. doi:10.1007/s12205-017-1164-y.
- Cobb-Vantress. (2021). *Broiler Management Guide*.
- Codex Alimentarius Commission. 2023. *General Principles of Food Hygiene* (CXC 1-1969). FAO/WHO Codex Alimentarius.
- Conway G. R.. (1987). The Properties of Agroecosystems. *Agricultural Systems Journal*.
- Daud, A, R., Putro, U, S., & Basri, M, H. (2015). Risks in milk supply chain; a preliminary analysis on smallholder dairy production. *Livestock Research for Rural Development*, 27(7).
- Devendra C.. (2007). *Integrated Farming Systems for Sustainable Agriculture in Asia*. Outlook on Agriculture.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2020). *Pedoman Budidaya Ayam Broiler*. Kementerian Pertanian RI.

- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2023). Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2023. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2022. Statistik peternakan dan Kesehatan Hewan Indonesia. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Edwards P.. (1998). A Systems Approach for the Promotion of Integrated Aquaculture. Aquaculture Economics & Management.
- Fahmid, S., Hassan, E., Naeem, H., Barrech, S., Lodhi, S., & Latif, S. (2016). International Journal of Advanced Research in Biological Sciences Assessment of disinfection by-products levels in Aga surface water plant and its distribution system, Dakhlia, Egypt. Int. J. Adv. Res. Biol. Sci, 3(10), 1–4. <https://doi.org/10.22192/ijarbs>
- FAO and IDF. (2011). Guide to good dairy farming practice.
- FAO. 2013. Milk and Dairy Products in Human Nutrition. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2022). Livestock Sector Development for Poverty Reduction: An Economic and Policy Perspective. FAO, Rome.
- Food and Agriculture Organization. (2011). Save and Grow: A Policymaker's Guide to Sustainable Intensification of Smallholder Crop Production. Rome.
- Food and Agriculture Organization. (2013). Climate-Smart Agriculture Sourcebook. Rome.
- Food and Agriculture Organization. 2012. Smallholder Dairy and Small Ruminant Production System. FAO Animal Production and Health Guidelines.
- Haenlein, G. F. W. 2004. Goat milk in human nutrition. Small Ruminant Research, 51: 155–163.

- Hafid, H., A. Wahdi., Nilawati., Habibah., Y.T.Ina., N.Fati., Ramaiyulis., D. Syukriani., Iswati., M. Rizal., I.G. Bintari., N.D. Krisyanti., M.Hatta., N.Ruqayah., N.Mappa., D. Wijayanti., N. Widayaninhsih., N.A. Setianto., C. Hetharia. 2024. Buku Referensi Pengembangan Kambing Secara Intensif. Penerbit Widia
- Harapin Hafid, Anis Wahdi, Nilawati Nilawati, Habibah Habibah, Yessy Tamu Ina, Nelzi Fati, Ramaiyulis Ramaiyulis, Debby Syukriani, Iswati Iswati, Muhammad Rizal, Intan Galuh Bintari, Novita Dewi Kristanti, Muhammad Hatta, Nova Rugayah, Nurdin Mappa, Dwi Wijayanti, Neni Widaningsih, Novie Andri Setianto, Charliany Hethariaswati., 2023. Pengembangan Kambing Secara Intensif. Widina Media Utama. Bandung.
- Harapin Hafid, Zulkharnaim, Awaluddin, Muhammad Rizal, Ambo Ako, Tarsono, Ramaiyulis, Rita Rosmala Dewi, Iswati, Muhammad Hatta, Nurdianti, Novita Dewi Kristianti, Andy, Sujatmiko, Ferdian Achmad, Agustina Abdullah, Anis Wahdi, Nova Rugayah, Muhammad Taufik. 2025. Buku Referensi Pengembangan Sapi Bali Ramah Lingkungan (Teori dan Aplikasi). Widina Media Utama. Bandung.
- Haryanto, B. (2017). Budidaya Ayam Broiler dan Petelur. Pustaka Agro.
- Holik, Abdul, Muhammad Habbib Khirzin, and Ardito Atmaka Aji. 2020. "PKM Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Biogas Sebagai Sumber Energi Alternatif Di Kelurahan Bulusan Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi." *Jurnal Dinamika* 5(2):1–4.

- Irawan, D., & Ridhuan, K. (2017). Pengaruh Temperatur Mesofilik Terhadap Laju Aliran Biogas Dan Uji Nyala Api Menggunakan Bahan Baku Limbah Kolam Ikan Gurame. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 5(2),
- Kaleka, N. (2022). Kambing dan Domba, tanpa bau, angon dan ngarit. Penerbit Pustaka Baru, Yogyakarta.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2020). Buku literasi digital: Pemasaran digital untuk UMKM. Jakarta: Kominfo.
- Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. (2021). Panduan UMKM go digital. Jakarta: Kemenkop UKM.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2019). Pedoman Pengembangan Pertanian Terpadu. Jakarta.
- Kementerian Pertanian RI. (2017). Peraturan Menteri Pertanian No. 14/Permentan/PK.350/5/2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan (Larangan AGP). Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Kementerian Pertanian RI. (2017). Peraturan Menteri Pertanian No. 22/Permentan/PK.110/6/2017 tentang Pendaftaran dan Peredaran Pakan. Kementerian Pertanian RI, Jakarta.
- Kementerian Pertanian. (2023). Buku Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan Tahun 2023. In Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI (Vol. 2). <https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/1609-buku-statistik-peternakan-dan-kesehatan-hewan-tahun-2022>
- Kementerian Pertanian. 2014. Pedoman Pembibitan Kambing dan Domba yang Baik. Direktorat Pembibitan Ternak. Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementerian Pertanian.

- Kementerian Pertanian. 2019. Sukses Beternak kambing dan Domba. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Ketaren, P.P. (2022). Manajemen Nutrisi dan Pakan Unggas. IPB Press, Bogor.
- Khairani L, Ishii Y, Idota S, Utamy RF & Nishiwaki A. 2013. Variation in growth attributes, dry matter yield and quality among 6 genotypes of napier grass used for biomass in year of establishment in Southern Kyushu, Japan. Asian Journal of Agricultural Research. 7(1):15–25. doi:10.3923/ajar.2013.15.25.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). Marketing management (15th ed.). Pearson Education.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2019). Marketing 4.0: Moving from traditional to digital. John Wiley & Sons.
- Mardhatilla, F., & Amini, Z. (2022). The Effectiveness Of The Implementation Of Good Dairy Farming Practice (Gdftp) On The Income And Welfare Of Dairy Farmers In The Lowlands. Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA), 6(1), 164–174. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2022.006.01.16>
- Maslachah, L., Tri Wahyu Suprayoga, Widya Paramita lokapirnasari. 2017. Teknologi Tepat Guna untuk Ternak Kambing. Bioofarmaka Inseminasi Buatan Pakan dan Limbah. Pusat Penelitian dan Percetakan UNAIR.
- Mathis, G.F., Mark C. Jenkins , Brett Lumpkins , Matthew K. Jones , Hector M. Cervantes , Kayla R. Price , Steve H. Fitz-Coy , Rami A. 2025. DalloCoccidiosis in poultry: Disease mechanisms, control strategies, and future directions. Poultry Science: 104

- Mosher G. A.. (1987). *Getting Agriculture Moving: Essentials for Development and Modernization*. New York: Agricultural Development Council.
- Mulyadi, Fuadi Z & Suardi. 2018. Pengaruh pemberian pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi rumput gajah mini (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Jurnal Agriflora*. 2(1):35–45.
- Mulyono, S., & Sarwono, B. 2010. *Beternak Domba*. Penebar Swadaya.
- National Research Council (NRC). (2012). *Nutrient Requirements of Poultry: Ninth Revised Edition*. The National Academies Press, Washington DC.
- North, M.O., & Bell, D.D. (1990). *Commercial Chicken Production Manual* (4th ed.). Springer.
- Nugraha, Sumedi P., and Fatma Nadia Amini. 2013. "Pemanfaatan Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik." *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan* 2(3):193 – 197.
- Nurlaha, Setiana A & Asminaya N. 2014. Identifikasi jenis hijauan makanan ternak di lahan persawahan desa babakan kecamatan Dramaga Kabupaten Bogor. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 1(1):54–62.
- O'Callaghan, T. F., Sugrue, I., Hill, C., Ross, R. P., & Stanton, C. (2018). Nutritional aspects of raw milk: A beneficial or hazardous food choice. In *Raw Milk: Balance Between Hazards and Benefits*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810530-6.00007-9>
- Perin, L. M., Pereira, J. G., Bersot, L. S., & Nero, L. A. (2018). The microbiology of raw milk. In *Raw Milk: Balance Between Hazards and Benefits*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810530-6.00003-1>

- Prahesti, K. I., Mayasari, N. L. P. I., Malaka, R., Yuliati, F. N., & Pasaribu, F. H. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Listeria monocytogenes* dari Susu Sapi Segar di Kabupaten Enrekang Sulawesi Selatan. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 5(2), 57–65. <https://doi.org/10.29244/avi.5.2.57-65>
- Pujiastuti ES, Siahaan FR, Tampubolon YR, Tarigan JR & Sumihar STT. 2021. Pengaruh umur pemotongan dan dosis pupuk organik cair terhadap produksi rumput raja (*Pennisetum purpureum* Schumacher) sebagai sumber pakan ternak. *Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*. 4(1):1–12.
- Purnamasari, Ika, Suci Ristiyana, Yagus Wijayanto, and Tri Wahyu Saputra. 2022. "Pengolahan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Untuk Perbaikan Kualitas Lingkungan, Desa Seputih Kecamatan Mayang Kabupaten Jember." *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA Universitas Mataram* 5(1):161–168.
- Purwana, D., Rahmi, & Aditya, S. (2017). Pemanfaatan digital marketing bagi usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani*, 1(1), 1–17.
- Rachmawati, F., & Ariyanti, T. (2017). Contamination of *Escherichia coli* O157 : H7 in Dairy Cow Farms. *JITV*, 22(4), 205–211.
- Radiati, L. ., Utami, H. D., Sarwiono, & Jaya, F. (2014). Impact of Good Dairy Farming Practices on the Microbiological Quality of Fresh Milk in Krucil Probolinggo. *Proceeding of the 16th AAAP Animal Science Congress Vol II*, 834–837.
- Rasyaf, M. (2023). *Beternak Ayam Pedaging (Edisi Revisi)*. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Renhe, I. R. T., Perrone, Í. T., Tavares, G. M., Schuck, P., & De Carvalho, A. F. (2018). Physicochemical characteristics of raw milk. In *Raw Milk: Balance Between Hazards and Benefits*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810530-6.00002-X>
- Riswandi, & Muslimah, R.. (2018). Manajemen pemberian pakan ternak kambing di Desa Sukamulyana Kecamatan Indralaya Utama Kabupaten Organ Hilir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 7(2), 24–32.
- Roni, NGK & Lindawati SA. 2022. Respon rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) terhadap berbagai jenis dan dosis pupuk anorganik dan organik. *Pastura*. 11(2):101–105. <https://doi.org/10.24843/Pastura.2022.v11.i02.p06>
- Ryan, D. (2016). *Understanding digital marketing: Marketing strategies for engaging the digital generation* (4th ed.). Kogan Page.
- Sakina S, Anwar S & Kusmiyati F. 2019. Pertumbuhan anggrek dendrobium (*Dendrobium* sp.) secara In Vitro pada konsentrasi BAP dan NAA berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik*. 6(3). 430 – 437.
- Samarawickrama LL, Jayakody JDGK, Premaratne S, Herath MPSK & Somasiri SC. 2018. Yield, nutritive value and fermentation characteristics of Pakchong-1 (*Pennisetum purpureum* x *pennisetum glaucum*) in Sri Lanka. *Sri Lanka Journal of Animal Production*. Vol. 10 : 25-36.
- Sarker N, Dilruba Yeasmin D, Farah Tabassum F, Amin M & Habib M. 2019. Comparative study on biomass yield, morphology, silage quality of hybrid napier and Pakchong and their utilization in Bull Calves. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 9(3). doi:10.17265/2161-6256/2019.03.004.

- Sathees D & Santhiralingam S. 2022. Evaluation of growth and yield performances of Napier grass cultivar pakchong-1 under different spacial patterns in the Kilinochchi district, Sri Lanka. *Journal of Agro-Technology and Rural Sciences*. 1(2):1. doi:10.4038/atrsj.v1i2.29.
- Sodiq, A., & Abidin, Z. 2008. Meningkatkan Produksi Kambing Potong. AgroMedia Pustaka.
- Soekartawi. (2006). Analisis Usahatani. Jakarta: UI Press.
- Standar Nasional Indonesia. (2006). SNI 01-3931-2006: Pakan Ayam Ras Petelur (Layer). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Suherman D & Herdiawan I. 2021. Karakteristik, produktivitas dan pemanfaatan rumput gajah hibrida (Pennisetum purpureum cv. Thailand) sebagai hijauan pakan ternak. *Maduranch*. 6(1):37–45.
- Suprijatna, E., Atmomarsono, U., & Kartasudjana, R. (2022). Ilmu Dasar Ternak Unggas (Edisi ke-3). Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susanto. 2010. Buku Pertanian Berbasis Kompetensi Bidang Penyuluhan Pertanian: Mengelola Kegiatan Produksi Ternak Kecil. Kementerian Pertanian. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian.
- Susilorini, T. E., & Kuswati. 2019. Budi Daya Kambing dan Domba. UB Press.
- Susilorini, T.E & Kuswati. 2019. Budidaya Kambing dan Domba. Universitas Brawijaya Press.
- Syukur, A. 2016. 99 % Gagal Beternak Kambing. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tambunan, BEP., Syukriah, Khomisah Dalimunthe. 2023. Derajat Infeksi Telur Cacing Endoparasit Pada Feses Kambing di Kecamatan Kotarih Kabupaten Serdang . *Biologi Education Science and Technology* . Volume.6: 1; 197-203.

- Tjiptono, F., & Diana, A. (2020). Pemasaran. Yogyakarta: Andi Offset.
- Utami, K. B. (2025). Buku Referensi Penggemukan Sapi Potong: BAB 9 Tata Laksana Penggemukan Anak Sapi (H. Hafid (ed.); Januari, 2). Penerbit Widina Media Utama. <https://repository.penerbitwidina.com/publications/590745/buku-referensi-penggemukan-sapi-potong-berbasis-sumberdaya-lokal-teori-dan-aplik>
- Utami, K. B., Radiati, L. E., & Surjowardojo, P. (2014). Kajian kualitas susu sapi perah PFH (studi kasus pada anggota Kope- rasi Agro Niaga di Kecamatan Jabung Kabupaten Malang). Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan, 24(2), 58–66. <https://doi.org/https://jiip.ub.ac.id/index.php/jiip/article/view/174>
- Utami, K. B., Rosyidi, D., Manab, A., Ramadhani, G. Z., Ria dewi andriani, & Radiati, L. E. (2024). Analysis of Fresh Milk Quality during an Outbreak of Foot. Premiere International Seminar on Engineering, Chemical and Biological, October 24 2024, 1–9. <https://doi.org/https://doi.org/10.1063/5.0231732>
- Wahyuningsih, & Pazra, D. F. (2022). Kualitas Fisik, Kimia, Mikrobiologi Susu Sapi pada Peternakan Sapi Perah di Kecamatan Caringin, Kabupaten Bogor. Jurnal Agroekoteknologi Dan Agribisnis, 6(1), 1–16.
- Wardhana, A. (2015). Strategi digital marketing dan implikasinya pada keunggulan bersaing UMKM di Indonesia. Jurnal Manajemen dan Bisnis, 2(1), 1–10.
- Wikipedia, 2014. Kambing. <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Kambing>. Diakses tanggal 10/2/2024.
- Wizna, & Muis, H. (2021). Teknologi Pengolahan Pakan Ternak. Andalas University Press, Padang.

- World Organisation for Animal Health (WOAH). (2023). Terrestrial Animal Health Code - Chapter on Animal Feed Safety. WOAH, Paris.
- Wulandari, C., & Labiba, Q. (2017). Pembuatan Biogas dari Campuran Kulit Pisang dan Kotoran Sapi Menggunakan Bioreaktor Anaerobik. <http://repository.its.ac.id/46279/>
- Xulu, N., & Naidoo, K. (2023). Traditional Milking Hygiene Practices and their Effect on Raw Milk Quality of Rural Small-Scale Dairy Farmers in Kwa-Hlabisa, KwaZulu-Natal, South Africa. *African Journal of Inter/Multidisciplinary Studies*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.51415/ajims.v5i1.1127>
- Yahya, Y., Tamrin, T., & Triyono, S. (2018). Produksi Biogas Dari Campuran Kotoran Ayam, Kotoran Sapi, Dan Rumput Gajah Mini (Pennisetum Purpureum cv. Mott) Dengan Sistem Batch. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 6(3), 151. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v6i3.151-160>
- Yu, Xiaolan, Xiaoliang Li, Changqi Ren, Jinchuang Wang, Chaobi Wang, Yukun Zou, Xiongfei Wang, Guangyi Li, and Qinfen Li. 2022. "Co-Composting with Cow Dung and Subsequent Vermicomposting Improve Compost Quality of Spent Mushroom." *Bioresource Technology* 358:127386.
- Yuliati, F., Malaka, R., Prahesti, K., & Murpiningrum, E. (2015). Physical Properties of Raw Milk and the Relation Between Sanitation and Hygiene of Milk and *Listeria Monocytogenes* Contamination on the Farm People in Sinjai District of South Sulawesi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*, 4(1), 23–27.
- Yuwanta, T. 2004. *Dasar Ternak Unggas*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Zaman, Nur, Eko Sutrisno, Muharman Lubis, Ramlan Mustafa, Yoyon Haryanto, Zulzain Ilahude, Dwi Arianti, Sri Utami Lestari, Siti Mewah Siregar, Mochamad Sugiarto, Julia Mardalisa, Tri Pujiana, Delvi Suleman, Mohammad Zubair Hippy, Suci Amalia, ST. Aisyah, Marulam MT Simarmata, and Savitri Winawati Hidayat. 2025. Desa Dan Pertanian. Medan: Yayasan Kita Menulis.

BIODATA PENULIS



Dr. Eny Wahyuning Purwanti, S.P., M.P., Dosen Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan Jurusan Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Malang Penulis lahir di Blitar 28 Agustus 1977, menamatkan pendidikan S3 program doktor Ilmu Pertanian dari Universitas Brawijaya Malang pada Tahun 2018. Penulis

merupakan tenaga pendidik di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang sejak tahun 2006. Politeknik Pembangunan Pertanian Malang merupakan salah satu Institusi pendidikan vokasi di bawah Kementerian Pertanian. Penulis mengampu mata kuliah Statistika Terapan, Sistem Pertanian, Bioteknologi Pertanian dan Perlindungan Tanaman sejak Tahun 2008 sampai sekarang. Jabatan yang pernah diemban antara lain Kepala laboratorium Proteksi Tanaman mulai Tahun 2013 sampai dengan Tahun 2018. Kepala Laboratorium Produksi Tanaman pada periode 2019 sampai dengan 2021. Pada Tahun 2021 - 2025 penulis diamanahi tugas tambahan sebagai Ketua Program Studi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan sekaligus merangkap Ketua Jurusan Pertanian. Pada Tahun 2025 sampai dengan sekarang, penulis bertugas sebagai kepala unit penelitian dan pengabdian kepada masyarakat. Pengalaman penelitian diantaranya pemenang hibah penelitian strategis Kementerian Pertanian Tahun 2021, 2022 dan 2023 sebagai ketua kelompok peneliti. Penulis telah menghasilkan 1 buku, 4 book chapter dan belasan artikel ilmiah yang dimuat di berbagai

jurnal internasional dan nasional terakreditasi. Penulis juga aktif sebagai mitra bestari di Jurnal Agrosainta dan Jurnal Widyaaiswara Indonesia.



Muhammad Saikhu, S.P., M.Agr.,

Aparatur Sipil Negara, Dosen. Penulis lahir di Malang tanggal 31 Juli 1972, yang merupakan seorang Aparatur Sipil Negara yang berprofesi sebagai dosen dengan jabatan fungsional Lektor (Penata Tk. I/III d) di Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Malang. Ia memiliki latar belakang pendidikan di bidang

agribisnis mulai dari jenjang sarjana hingga doktoral pada institusi pendidikan di Malang, dengan fokus pada sosial ekonomi pertanian. Dalam pengembangan profesionalnya, ia memiliki keahlian di bidang agribisnis serta pengalaman sebagai instruktur outbound, serta didukung oleh kompetensi tambahan berupa sertifikasi pendamping kewirausahaan dan digital marketing. Kombinasi antara latar belakang akademik dan kompetensi praktis tersebut mencerminkan kapasitasnya dalam pengembangan sektor pertanian berbasis agribisnis dan kewirausahaan.



Dr. Ir. Bambang Priyanto, M.P., Lahir di Jember pada 2 Maret 1964, beliau adalah seorang akademisi dan peneliti yang mendedikasikan per-jalanan karirnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan pendidikan tinggi di Indonesia. Saat ini, beliau aktif mengabdikan dan membagikan keahliannya sebagai Dosen di Politeknik Pembangunan Pertanian

Malang. Kapasitas keilmuan beliau dibangun melalui rekam jejak pendidikan yang kuat dan terstruktur. Setelah menyelesaikan studi dan meraih gelar Insinyur (Ir.) serta Magister (M.P.), beliau mematangkan keahlian akademisnya dengan menuntaskan program Doktorat (S3) di Universitas Brawijaya (UB) Malang, salah satu perguruan tinggi terkemuka di Indonesia. Pengalaman panjangnya di dunia akademik, baik dalam pengajaran di kelas maupun penelitian di lapangan, memberikan beliau perspektif yang komprehensif. Melalui buku referensi ini, Dr. Bambang Pritanto berupaya merangkum pemikiran, kajian teoretis, serta analisis praktisnya guna mewujudkan literatur yang berkualitas. Karya ini disusun sebagai bentuk perwujudan Tridarma Perguruan Tinggi, dengan harapan dapat menjadi rujukan utama yang kredibel dan bermanfaat bagi para mahasiswa, sesama dosen, peneliti, hingga praktisi di bidang terkait.



Dr. Kartika Budi Utami, S.ST., M.P.,

Doktor Ilmu Ternak dari Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, adalah dosen Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Malang sejak 2016 serta Ketua Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan (2025–sekarang). Penulis memiliki pengalaman sebagai tenaga teknis peternakan (2006–2015) serta latar belakang pendidikan Sarjana Terapan dan Magister Ilmu Ternak dengan beasiswa Kementerian Pertanian. Bidang keilmuan penulis menekuni teknologi produksi ternak, yang tercermin dalam pengampunan mata kuliah Teknologi Produksi Ternak Unggas dan Aneka Ternak, Teknologi Produksi Ternak Ruminansia Kecil, serta Teknologi Produksi Ternak Perah. Penulis juga aktif mengembangkan inovasi seperti Rekording Sapi Elektronik (REKSEL), Aplikasi Media Penyuluhan Pertanian (SI APP), dan Website Tani Cerdas yang mendukung digitalisasi usaha peternakan. Selain kegiatan akademik dan inovasi, penulis memiliki pengalaman dalam penulisan buku serta sertifikasi kompetensi sebagai inspektor pertanian organik ternak, pendamping kewirausahaan, dan penulis buku ilmiah populer. Penulis juga aktif dalam kegiatan pengabdian masyarakat serta program strategis Kementerian Pertanian.



drh. Intan Galuh Bintari, M.Si., lahir di Banyuwangi, 20 Mei 1994. telah menyelesaikan Studi S1 Program Sarjana Kedokteran Hewan dan Pendidikan Profesi Pendidikan Dokter Hewan di Universitas Airlangga tahun 2016 dan 2017, serta Program Magister Ilmu Penyakit dan Kesehatan Masyarakat Veteriner di Universitas Airlangga Tahun

2018. Penulis berkarier di dunia pendidikan sebagai dosen dengan bidang ilmu kesehatan ternak di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang sejak tahun 2019. Mata Kuliah yang diampu pada jenjang Diploma IV, yaitu Anatomi dan Fisiologi Ternak, Kesehatan Ternak dan Teknologi Produksi Ruminansia Kecil. Selain itu, Penulis juga merupakan Kepala Divisi Ruminansia Kecil di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang sejak tahun 2021 - 2025. Sejak itulah penulis menekuni bidang kesehatan ternak dan ruminansia kecil.



Saraswati Ayu Purbarani, S.ST., M.Si., lahir di Pacitan pada 30 Agustus 1985. Penulis merupakan seorang dosen di POLBANGTAN Malang dengan bidang keahlian Produksi Ternak Unggas. Pendidikan terakhir yang ditempuh adalah Magister Sains (S2) Ilmu Ternak di Universitas Diponegoro. Dalam perjalanan

kariernya, beliau pernah bekerja di THL TBPP Kementerian Pertanian pada tahun 2008–2010, kemudian melanjutkan pengabdian sebagai PNS di POLBANGTAN Malang sejak tahun 2011 hingga sekarang. Dengan pengalaman dan kompetensi yang dimiliki, beliau aktif berkontribusi dalam pengembangan

pendidikan dan bidang peternakan, khususnya pada sektor unggas.



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

lahir di Malang pada tanggal 11 Desember 1988. Beliau merupakan seorang akademisi dan peneliti yang berdedikasi pada bidang peternakan, khususnya yang berfokus pada nutrisi dan pakan ternak. Saat ini, beliau aktif mengabdikan dan membagikan keahliannya

sebagai Dosen Lektor di Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Malang. Kapasitas keilmuan beliau dibangun melalui rekam jejak pendidikan yang komprehensif. Beliau menempuh pendidikan Sarjana (S1) pada bidang Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak di Universitas Gadjah Mada. Beliau kemudian memperluas wawasannya akademisnya dengan menuntaskan pendidikan Magister (S2) Bioteknologi di Yuan Ze University. Guna mematangkan kepakarannya, beliau kembali ke Universitas Gadjah Mada untuk menyelesaikan program Doktorat (S3) pada bidang Nutrisi dan Makanan Ternak. Sebagai seorang pendidik, Dr. Dewi memiliki pengalaman mendalam dalam mengampu mata kuliah strategis seperti Bahan Pakan Ternak, Nutrisi Ternak Potong, Teknologi Pakan, dan Produksi Ruminansia Kecil. Otoritas keilmuannya juga dibuktikan melalui perolehan berbagai hibah penelitian dan pengabdian masyarakat, serta produktivitasnya dalam mempublikasikan artikel di jurnal nasional terakreditasi maupun jurnal internasional bereputasi.



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

merupakan dosen pada Program Studi Agribisnis Peternakan di Politeknik Pembangunan Pertanian Malang. Bidang keahlian yang ditekuni yaitu nutrisi dan makanan ternak. Menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Program Studi Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, dan Magister pada Program Studi Ilmu Nutrisi dan Pakan di Institut Pertanian Bogor, kemudian melanjutkan pendidikan profesi Insinyur Peternakan di Universitas Gadjah Mada. Penulis aktif melakukan pengajaran pada mata kuliah Bahan Pakan Ternak, Nutrisi dan Pakan Ternak, serta Teknologi Pakan. Penulis juga aktif melakukan penelitian terkait pengolahan potensi bahan pakan, fermentasi dan enzim untuk pakan, serta budidaya ternak. Dalam buku Ladang Cuan : Bisnis Ternak dari Hulu ke Hilir ini, penulis berkontribusi dalam penyusunan materi terkait Produksi dan Bisnis Pakan Unggas.



Dr. drh. Iswati, M.Pt., lahir di

Gunungkidul pada tanggal 28 November 1983. Penulis menempuh pendidikan S1 di Fakultas Kedokteran Hewan (FKH) Universitas Gadjah Mada (UGM) pada tahun 2002 dan lulus sebagai Sarjana Kedokteran Hewan (SKH) tahun 2006, kemudian melanjutkan Pendidikan Profesi Dokter Hewan (PPDH), lulus dan dilantik sebagai Dokter Hewan (drh) pada tahun 2007. Pada tahun 2015, melanjutkan studi S2 di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang minat Reproduksi dan Pemuliaan Ternak, atas beasiswa dari Kementerian Pertanian. Gelar

Magister Peternakan (M.Pt) diraih pada tahun 2017. Pada akhir tahun 2017 penulis mendapatkan kesempatan studi lanjut Doktor (S3) dari Kementerian Pertanian pada minat yang Reproduksi dan Pemuliaan Ternak, di Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, dan berhasil mendapat gelar Doktor (Dr) pada tahun 2021. Sejak tahun 2009 sampai sekarang penulis bekerja sebagai Aparatur Sipil Negara (ASN) di Politeknik Pembanguann Pertanian (POLBANGTAN) Malang. Pada tahun 2022-2023 mendapat amanah sebagai kepala Laboratorium Reproduksi dan Kesehatan Hewan dan pada tahun 2023-2024 penulis juga merupakan kepala Divisi Ternak Ruminansia Besar POLBANGTAN Malang. Pengalaman mengajar sejak 2012 sampai sekarang pada matakuliah Anatomi Fisiologi ternak, Kesehatan Ternak, Teknologi Produksi, Reproduksi Ternak, Teknologi Reproduksi, dan Pembibitan Ternak. Selain itu penulis juga konsen pada riset bidang kesehatan ternak dan reproduksi ternak dan aktif melakukan pengabdian pada masyarakat.



Ir. Luki Amar Hendrawati, S.Pt., M.Sc., IPM., lahir di Banyuwangi, 23 Februari 1969. Memulai karier sebagai tenaga teknis peternakan di Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian Malang (1991–1998), kemudian diangkat sebagai ASN Kementerian Pertanian pada 1998. Sejak 2000 hingga 2018, menjadi dosen di STPP Malang sekaligus Kepala

Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Peternakan. Pada 2018– Juni 2025, menjabat sebagai Ketua Program Studi Agribisnis Peternakan Polbangtan Malang, dan sejak Juli 2025 kembali menjadi Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Peternakan. Aktif sebagai Instruktur dan Asesor Butcher

pada (2021–2024). Pendidikan yang telah ditempuh yaitu SnakMa Negeri Malang (1995), dilanjutkan S1 di STT Tribhuwana (1991), S2 di GAUG University Jerman (2004), serta menempuh Pendidikan Profesi insinyur di UGM (2023). Sering menjadi Narasumber di bidang Perunggasan, Pengolahan Hasil Ternak, serta Konsultan Limbah Peternakan, khususnya budidaya Maggot BSF. Beberapa Karya Tulis yang telah publish meliputi jurnal ilmiah dan buku ber ISBN Teknologi Pasca panen ternak potong dan pengawetan daging, Transformasi agribisnis ternak perah serta terkait Budidaya Peternakan Perunggasan dan Pengolahan Hasil Ternak.



Dr. Ferdianto Budi Samudra, S.P., M.Si.,

Dosen Prodi Penyuluhan Pertanian Berkelanjutan Polbangtan Malang. Penulis dilahirkan di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Jenjang Pendidikan S1 Budidaya Pertanian Universitas Brawijaya lulus 2005. Jenjang S2 pada tahun 2012 di Magister Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro dan lulus pada tahun 2013. Selanjutnya pada tahun 2017, bersekolah di Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL) Institut Pertanian Bogor pada tahun 2017. Asesor Pertanian Organik dan aktif mengajar, menulis dan penelitian di bidang lingkungan pertanian, tanaman pangan dan hortikultura. Buku yang telah terbit diantaranya Budidaya Tanaman Organik: Kualitas, Keamanan dan Kesehatan pada tahun 2025 dan Budidaya Tanaman Pangan dan Hortikultura tahun 2025.