

Manajemen Produksi Agribisnis Berkelanjutan

Desy Cahyaning Utami | Indah Setiawati | Maria |
Agustina Senjayani | Letty Fudjaja | Mirawati Yanita |
Imelda | Karina Rahmah



PT. GHANI PRESS GROUP

Manajemen Produksi Agribisnis Berkelanjutan

Penulis:

Desy Cahyaning Utami | Indah Setiawati | Maria |
Agustina Senjayani | Letty Fudjaja | Mirawati Yanita |
Imelda | Karina Rahmah

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Linda Ayu Widayanti

Editor Naskah:

Resti Prastika Destiarni

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan
(KDT)

Utami dkk.

Manajemen Produksi Agribisnis Berkelanjutan
2026 / penulis, Utami dkk., Lamongan: PT. Ghani
Press Group, 2026.

V + 183 hlm; 14 x 21 cm

ISBN 978-634-97368-1-7

1. Agribisnis Manajemen produksi I. Judul
338.1 [23]

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 dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas terbitnya buku referensi yang sangat bernilai ini, berjudul “Manajemen Produksi Agribisnis Berkelanjutan”. Sektor agribisnis memiliki peranan yang sangat strategis dalam penyediaan pangan nasional, bahan baku industri, penyediaan lapangan kerja, serta penopang ketahanan ekonomi masyarakat. Namun, berbeda dengan industri manufaktur non-agribisnis, produksi agribisnis menghadapi tingkat kompleksitas yang tinggi karena berhadapan langsung dengan makhluk hidup, ketergantungan pada siklus biologis, serta kerentanan terhadap dinamika iklim, kondisi alam, dan ketidakpastian pasar. Oleh karena itu, kehadiran buku ini memberikan kontribusi konseptual dan praktis yang sangat krusial bagi perkembangan keilmuan serta praktik agribisnis di Indonesia.

Buku referensi ini menghadirkan pembahasan yang komprehensif, terstruktur, dan aplikatif yang terbagi ke dalam delapan bab pembahasan secara sistematis. Secara cermat, para penulis memandu pembaca memahami landasan konseptual manajemen produksi agribisnis, keterkaitan sistemik antar-subsistem rantai pasok dari hulu hingga hilir, perencanaan dan pengorganisasian

berkelanjutan, hingga pelaksanaan produksi serta pengendalian mutu berbasis standar internasional seperti GAP, GMP, ISO, dan HACCP. Selain itu, buku ini menguraikan pengukuran efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi, produktivitas *Total Factor Productivity (TFP)*, serta analisis struktur biaya dan skala usaha.

Daya tarik dan keunggulan utama buku ini terletak pada pengayaan materi era modern, seperti penerapan inovasi teknologi, digitalisasi, *precision farming*, dan *smart agriculture*, penguatan manajemen risiko multidimensi (produksi, pasar, keuangan, kelembagaan, dan manusia), serta panduan evaluasi kinerja dan *continuous improvement* berbasis siklus PDCA untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas, profitabilitas, dan kelestarian ekologis.

Saya menyambut baik dan merekomendasikan buku ini sebagai rujukan utama bagi mahasiswa, akademisi, peneliti, praktisi agribisnis, serta pembuat kebijakan. Selamat dan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada tim penulis atas karya ilmiah yang sangat berbobot ini. Semoga buku ini mampu memberikan pencerahan dan mendorong lahirnya tata kelola agribisnis Indonesia yang lebih produktif, efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan.

Malang, September 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB I	
KONSEP DASAR DAN RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI AGRIBISNIS	1
BAB II	
SISTEM PRODUKSI AGRIBISNIS DAN LINGKUNGAN STRATEGIS.....	23
BAB III	
PERENCANAAN DAN PENGORGANISASIAN PRODUKSI.....	45
BAB IV	
PELAKSANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN MUTU AGRIBISNIS.....	65
BAB V	
EFISIENSI, PRODUKTIVITAS, DAN KINERJA PRODUKSI.....	87
BAB VI	
INOVASI TEKNOLOGI DAN MODERNISASI SISTEM PRODUKSI.....	101

BAB VII

MANAJEMEN RISIKO DAN KEBERLANJUTAN PRODUKSI AGRIBISNIS.....	117
--	-----

BAB VIII

PENGENDALIAN, EVALUASI, DAN ARAH MASA DEPAN PRODUKSI AGRIBISNIS.....	137
---	-----

DAFTAR PUSTAKA	153
-----------------------------	------------

BIODATA PENULIS	177
------------------------------	------------

BAB I

KONSEP DASAR DAN RUANG LINGKUP MANAJEMEN PRODUKSI AGRIBISNIS

❖ Pendahuluan

Bab ini disusun sebagai dasar konseptual untuk memahami bagaimana kegiatan produksi dalam agribisnis direncanakan, dilaksanakan, dikendalikan, dan dievaluasi. Pada tingkat paling sederhana, produksi agribisnis dapat dilihat sebagai proses mengubah *input* menjadi *output*. Namun, dalam kenyataan lapang, proses tersebut tidak hanya berlangsung secara teknis, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi alam, pasar, kelembagaan, tenaga kerja, modal, teknologi, serta perilaku pelaku usaha. Oleh sebab itu, pembahasan mengenai manajemen produksi agribisnis perlu ditempatkan dalam kerangka sistem, bukan sekadar rangkaian kegiatan budidaya.

Agribisnis memiliki ciri yang berbeda dibandingkan sistem produksi non-agribisnis karena berhubungan langsung dengan makhluk hidup dan sumber daya alam. Tanaman, ternak, ikan, dan mikroorganisme memiliki siklus biologis, kebutuhan lingkungan, serta tingkat kepekaan yang berbeda terhadap perubahan cuaca. Sementara itu, hasil agribisnis sering bersifat mudah rusak, membutuhkan penanganan pascapanen yang cepat, dan harus memenuhi standar mutu serta keamanan

pangan. Kondisi ini membuat manajemen produksi agribisnis tidak cukup hanya berorientasi pada jumlah produksi, tetapi harus memperhitungkan waktu, mutu, biaya, risiko, dan keberlanjutan.

Manajemen produksi dalam agribisnis juga berkaitan erat dengan kemampuan pelaku usaha mengelola risiko. Mamilianti, Utami, dan Pramadani (2025) pada usahatani padi di wilayah rawan banjir menegaskan bahwa sektor pertanian masih sangat bergantung pada kondisi alam. Kutipan langsung dari artikel tersebut menyatakan, "*The agricultural sector's dependence on nature is still high*". Pernyataan ini menunjukkan keputusan produksi, seperti pemilihan varietas, waktu tanam, alokasi pupuk, pestisida, dan tenaga kerja, harus disesuaikan dengan ketidakpastian lingkungan agar produksi tetap efisien dan kerugian dapat ditekan.

Dalam konteks efisiensi, manajemen produksi berfungsi memastikan bahwa *input* digunakan secara optimal. *Input* yang terlalu sedikit dapat menurunkan hasil, sedangkan *input* yang berlebihan dapat menaikkan biaya, menurunkan keuntungan, bahkan merusak lingkungan. Utami dan Mamilianti (2021a) tentang efisiensi teknis usahatani kentang di Kabupaten Pasuruan memperlihatkan bahwa skala lahan dan alokasi *input* berkaitan dengan efisiensi. Kutipan langsung yang relevan adalah, "Luas lahan mempengaruhi secara signifikan terhadap tingkat efisiensi teknis". Ini penting

karena pengambilan keputusan produksi tidak dapat dilepaskan dari struktur penguasaan sumber daya.

Manajemen produksi agribisnis tidak hanya berdampak pada usaha tani atau perusahaan, tetapi juga berhubungan dengan kesejahteraan rumah tangga. Produksi yang tidak efisien, pendapatan yang rendah, atau kegagalan panen dapat memengaruhi kemampuan rumah tangga memenuhi kebutuhan pangan. Dalam kajian rumah tangga nelayan di wilayah pesisir Bangil, Utami dan Mamilianti (2021b) menemukan bahwa persoalan produksi dan pendapatan berkaitan langsung dengan ketahanan pangan. Salah satu kutipan langsungnya menyebutkan bahwa "lebih dari 60% pendapatan rumah tangga nelayan dibelanjakan untuk konsumsi pangan". Hal ini memperlihatkan bahwa produksi, pendapatan, dan konsumsi merupakan rangkaian yang saling memengaruhi.

Berdasarkan uraian tersebut, pendahuluan ini menekankan tiga alasan utama mengapa manajemen produksi agribisnis penting dipelajari. Pertama, agribisnis merupakan sektor yang menyediakan pangan, bahan baku industri, kesempatan kerja, dan pendapatan masyarakat. Kedua, kegiatan produksi agribisnis memiliki risiko tinggi karena dipengaruhi proses biologis dan lingkungan. Ketiga, keputusan produksi memiliki dampak ekonomi, sosial, dan ekologis. Dengan memahami ketiga alasan ini, pembaca dapat melihat bahwa manajemen produksi bukan hanya kegiatan teknis, tetapi juga proses pengambilan keputusan strategis.

Bab ini membahas lima pokok materi. Bagian pertama menjelaskan pengertian manajemen produksi dan penyesuaianannya dalam konteks agribisnis. Bagian kedua menguraikan ruang lingkup manajemen produksi, mulai dari perencanaan komoditas, pengadaan *input*, proses produksi, pengendalian mutu, panen, pascapanen, distribusi, hingga evaluasi kinerja. Bagian ketiga membahas karakteristik sistem produksi agribisnis, terutama proses biologis, pengaruh musim, ketidakpastian hasil, dan mudah rusaknya produk. Bagian keempat membandingkan produksi agribisnis dan produksi non-agribisnis. Bagian kelima menjelaskan peran manajemen produksi dalam sistem agribisnis berkelanjutan.

Tujuan pembelajaran dari bab ini adalah agar pembaca mampu menjelaskan konsep dasar manajemen produksi agribisnis, mengidentifikasi ruang lingkungannya, memahami karakteristik sistem produksi pertanian, membedakan produksi agribisnis dengan produksi non-agribisnis, serta menjelaskan kontribusi manajemen produksi terhadap keberlanjutan. Setelah mempelajari bab ini, pembaca diharapkan mampu menghubungkan keputusan produksi dengan efisiensi, risiko, mutu, pendapatan, ketahanan pangan, dan kelestarian sumber daya alam.

Pendekatan yang digunakan dalam bab ini bersifat konseptual dan aplikatif. Konseptual berarti pembahasan disusun berdasarkan teori manajemen produksi, efisiensi, risiko, rantai nilai, dan keberlanjutan. Aplikatif berarti konsep tersebut dikaitkan dengan contoh nyata dalam

agribisnis, seperti usahatani padi di wilayah rawan banjir, usahatani kentang pada lahan berbeda, dan ketahanan pangan rumah tangga pesisir. Dengan cara ini, pembaca tidak hanya memahami definisi, tetapi juga mampu melihat bagaimana konsep bekerja dalam situasi lapang.

Secara umum, manajemen produksi agribisnis dapat dipahami sebagai kemampuan mengatur sumber daya agar kegiatan produksi menghasilkan *output* yang tepat jumlah, tepat mutu, tepat waktu, tepat biaya, dan tetap mempertahankan daya dukung lingkungan. Lima unsur tersebut perlu dilihat sebagai satu kesatuan. Produksi yang tinggi tetapi tidak menguntungkan belum tentu baik. Produksi yang menguntungkan tetapi merusak tanah dan air juga tidak dapat disebut berkelanjutan. Karena itu, manajemen produksi agribisnis harus menyeimbangkan produktivitas, profitabilitas, mutu, risiko, dan keberlanjutan.

❖ Pengertian Manajemen Produksi

Manajemen produksi adalah proses merencanakan, mengorganisasi, mengarahkan, mengendalikan, dan mengevaluasi penggunaan sumber daya untuk menghasilkan barang atau jasa sesuai tujuan organisasi. Dalam agribisnis, sumber daya yang dikelola tidak hanya tenaga kerja, modal, mesin, dan bahan baku, tetapi juga lahan, air, benih, bibit, iklim, organisme hidup, serta pengetahuan lokal petani. Karena itu, manajemen produksi agribisnis harus memperhatikan proses biologis

yang tidak sepenuhnya dapat dipercepat atau distandarkan seperti proses manufaktur.

Secara sederhana, produksi agribisnis adalah kegiatan mengubah *input* pertanian menjadi *output* yang memiliki nilai ekonomi. *Input* dapat berupa benih, pupuk, pakan, obat hewan, air, energi, teknologi, informasi cuaca, dan tenaga kerja. *Output* dapat berupa gabah, sayuran, buah, ternak, ikan, susu, telur, bahan baku industri pangan, atau produk olahan. Manajemen produksi bertugas memastikan bahwa transformasi *input* menjadi *output* terjadi secara efisien, tepat waktu, bermutu, dan sesuai kebutuhan pasar.

Fokus utama manajemen produksi bukan hanya “menghasilkan sebanyak mungkin”, melainkan menghasilkan secara tepat. Tepat berarti sesuai jumlah, mutu, biaya, waktu, standar keamanan pangan, serta batas daya dukung lingkungan. Dengan demikian, seorang manajer produksi agribisnis harus mampu membaca hubungan antara keputusan teknis dan konsekuensi bisnis. Misalnya, keputusan memilih varietas padi memengaruhi umur panen, kebutuhan pupuk, risiko serangan hama, mutu beras, biaya produksi, serta daya saing harga.

Dalam pendekatan modern, manajemen produksi agribisnis juga berkaitan erat dengan keberlanjutan. Pretty (2008), pentingnya konsep, prinsip, dan bukti dalam keberlanjutan pertanian. Artinya, produksi tidak cukup dinilai dari *output* fisik saja, tetapi juga dari dampaknya terhadap kesuburan tanah, efisiensi air,

keanekaragaman hayati, pendapatan pelaku usaha, dan ketahanan pangan.

Konsep tersebut diperkuat oleh tiga jurnal tambahan yang dimasukkan langsung dalam bab ini sebagai contoh empiris. Pada usahatani padi di wilayah rawan banjir, Mamilianti, Utami, dan Pramadani (2025) menulis bahwa "*the agricultural sector's dependence on nature is still high*". Kutipan ini menunjukkan manajemen produksi agribisnis tidak dapat dilepaskan dari kondisi alam, terutama banjir, perubahan musim, dan serangan organisme pengganggu. Oleh karena itu, pengertian manajemen produksi dalam agribisnis harus mencakup kemampuan membaca lingkungan produksi, menentukan *input*, mengatur waktu kegiatan, dan mengurangi risiko gagal panen.

Pengertian manajemen produksi juga berkaitan dengan efisiensi teknis. Utami dan Mamilianti (2021a) menyatakan bahwa "Tingkat efisiensi teknis petani yang memiliki luas lahan ≥ 1 hektar lebih besar" dibandingkan petani dengan lahan lebih sempit. Pernyataan ini menegaskan bahwa manajemen produksi bukan hanya kegiatan teknis di lahan, tetapi juga kemampuan mengelola skala usaha, modal, tenaga kerja, dan *input* agar *output* yang dihasilkan mendekati potensi produksi yang seharusnya dapat dicapai.

Dalam konteks rumah tangga pelaku agribisnis, Utami dan Mamilianti (2021b) menulis bahwa "Pendapatan nelayan yang rendah menyebabkan sulitnya pemenuhan kebutuhan pokok pangan". Kutipan ini memperluas pengertian manajemen produksi karena hasil

produksi tidak berhenti pada *output* fisik, tetapi berhubungan dengan pendapatan, konsumsi, dan ketahanan pangan rumah tangga. Dengan demikian, manajemen produksi agribisnis dapat dipahami sebagai pengelolaan proses produksi yang menghubungkan *input*, *output*, pendapatan, risiko, dan kesejahteraan.

Manajemen produksi agribisnis memiliki tiga dimensi pokok. Pertama, dimensi teknis, yaitu penguasaan prosedur produksi seperti pengolahan tanah, penjadwalan tanam, pemupukan, pengendalian organisme pengganggu tanaman, pemeliharaan ternak, sanitasi kandang, pengolahan hasil, dan penyimpanan. Kedua, dimensi ekonomi, yaitu kemampuan menghitung biaya, pendapatan, produktivitas, efisiensi, titik impas, dan kelayakan usaha. Ketiga, dimensi manajerial, yaitu kemampuan mengatur orang, informasi, waktu, risiko, mutu, dan hubungan dengan pemasok maupun pembeli.

Contoh penerapannya terlihat pada usaha sayuran segar. Petani atau perusahaan tidak dapat hanya menanam sesuai kebiasaan. Mereka perlu menentukan jenis komoditas, kalender tanam, kebutuhan tenaga kerja, jadwal panen, standar ukuran, kebutuhan kemasan, rute distribusi, dan kontrak pasar. Jika panen terlambat, mutu menurun; jika panen terlalu cepat, ukuran belum optimal; jika pengiriman lambat, produk rusak. Di sinilah manajemen produksi menjadi alat untuk mengurangi ketidakpastian.

Manajemen produksi juga menjadi jembatan antara strategi dan operasi. Strategi menjawab pertanyaan: produk apa yang akan dihasilkan, pasar mana yang dituju, keunggulan apa yang dibangun, dan standar apa yang diikuti. Operasi menjawab pertanyaan: kapan menanam, berapa tenaga kerja dibutuhkan, bagaimana mengendalikan mutu, kapan memanen, dan bagaimana menyimpan produk. Tanpa manajemen produksi, strategi agribisnis hanya menjadi rencana di atas kertas.

Dalam konteks pendidikan agribisnis, pengertian ini penting karena agribisnis sering dipahami hanya sebagai “bisnis pertanian”. Padahal, agribisnis adalah sistem. Produksi adalah salah satu subsistem yang memengaruhi *input*, pascapanen, agroindustri, distribusi, pembiayaan, pemasaran, dan konsumsi. Karena itu, manajemen produksi harus dilihat sebagai inti koordinasi sistem agribisnis.

❖ Ruang Lingkup Manajemen Produksi dalam Agribisnis

Ruang lingkup manajemen produksi dalam agribisnis mencakup seluruh keputusan yang berkaitan dengan penciptaan *output* pertanian dan agroindustri. Ruang lingkup tersebut dimulai dari perencanaan komoditas, penentuan skala usaha, pengadaan *input*, pemilihan teknologi, pengaturan proses produksi, pengendalian mutu, pengelolaan persediaan, penjadwalan panen, pascapanen, sampai evaluasi kinerja produksi. Pada tingkat usaha kecil, keputusan ini dapat dilakukan oleh

petani atau kelompok tani. Pada tingkat perusahaan, keputusan ini melibatkan manajer produksi, ahli agronomi, teknisi mutu, bagian pembelian, bagian pemasaran, dan bagian keuangan.

Perencanaan produksi merupakan ruang lingkup pertama. Perencanaan produksi menjawab pertanyaan tentang apa yang diproduksi, berapa banyak, kapan diproduksi, dengan teknologi apa, dan untuk pasar mana. Dalam agribisnis, perencanaan harus mempertimbangkan musim, curah hujan, ketersediaan lahan, siklus biologis, harga *input*, tenaga kerja, akses pasar, serta risiko hama dan penyakit. Perencanaan yang baik membuat kegiatan budidaya dan pascapanen lebih terarah.

Ruang lingkup kedua adalah pengadaan dan pengelolaan *input*. *Input* agribisnis sering kali menentukan mutu *output* sejak awal. Benih bermutu rendah dapat menurunkan produktivitas; pakan yang tidak seimbang dapat menurunkan pertumbuhan ternak; air tercemar dapat memengaruhi keamanan produk. Oleh karena itu, manajemen produksi harus menyusun standar *input*, memilih pemasok, menentukan waktu pembelian, dan mengendalikan persediaan.

Jurnal tentang padi rawan banjir memperlihatkan bahwa ruang lingkup pengelolaan *input* harus mempertimbangkan risiko lokasi. Mamilianti, Utami, dan Pramadani (2025) menyebut *input* seperti lahan, benih, pupuk, pestisida, tenaga kerja, dan manajemen sebagai faktor yang menentukan usahatani padi. Pada daerah yang sering banjir, *input* tidak cukup tersedia secara fisik;

input juga harus tepat jenis, tepat waktu, dan tepat dosis. Benih yang tidak sesuai kondisi banjir, pemupukan yang tidak tepat, atau keterlambatan pengendalian hama dapat meningkatkan risiko kerugian. Karena itu, ruang lingkup manajemen produksi mencakup penyesuaian *input* terhadap iklim dan kondisi lingkungan.

Pada usahatani kentang, Utami dan Mamilianti (2021a) menjelaskan bahwa "*input* produksi yang berpengaruh signifikan" berbeda antara petani berlahan luas dan petani berlahan sempit. Di klaster lahan luas, benih, pupuk, dan pupuk kandang berpengaruh terhadap produksi, sedangkan pada klaster lahan sempit pupuk dan pestisida menjadi faktor penting. Ini dapat langsung dimasukkan dalam ruang lingkup manajemen produksi karena setiap skala usaha membutuhkan kombinasi *input* yang berbeda. Manajer produksi agribisnis perlu menghindari penggunaan resep teknis yang seragam untuk semua petani atau semua lokasi.

Ruang lingkup produksi juga berhubungan dengan kondisi ekonomi rumah tangga. Utami dan Mamilianti (2021b) menunjukkan "lebih dari 60% pendapatan rumah tangga nelayan dibelanjakan untuk konsumsi pangan". Hal ini berarti kegiatan produksi, pendapatan, dan konsumsi rumah tangga saling berhubungan. Jika produksi rendah atau pendapatan tidak stabil, rumah tangga pelaku usaha akan kesulitan membiayai *input* produksi berikutnya. Oleh sebab itu, ruang lingkup manajemen produksi dalam agribisnis perlu memasukkan

aspek arus kas, pembiayaan, dan keberlanjutan usaha rumah tangga.

Ruang lingkup ketiga adalah pengaturan proses produksi. Proses produksi agribisnis meliputi tahapan budidaya atau pemeliharaan sampai produk siap dipanen atau diproses. Di dalamnya terdapat keputusan teknis, seperti jarak tanam, dosis pupuk, rotasi tanaman, kepadatan ternak, sanitasi, penggunaan mekanisasi, dan penerapan teknologi digital. Klerkx, Jakku, dan Labarthe (2019) Digitalisasi pertanian membuka ruang dan praktik baru dalam pertanian cerdas.

Ruang lingkup keempat adalah pengendalian mutu dan keamanan pangan. Produk agribisnis dikonsumsi manusia atau menjadi bahan baku pangan, sehingga mutu tidak hanya berarti tampilan menarik, tetapi juga aman, sehat, konsisten, dan dapat dilacak. Trienekens dan Zuurbier (2008) menegaskan pentingnya standar mutu dan keamanan dalam industri pangan. Dalam praktiknya, standar dapat berupa *Good Agricultural Practices*, *Good Handling Practices*, *Good Manufacturing Practices*, HACCP, sertifikasi organik, sertifikasi halal, atau standar perusahaan pembeli.

Ruang lingkup kelima adalah manajemen panen, pascapanen, dan distribusi. Banyak produk agribisnis bersifat mudah rusak, sehingga keputusan waktu panen, cara panen, sortasi, pendinginan, pengemasan, penyimpanan, dan pengangkutan sangat menentukan nilai jual. Ahumada dan Villalobos (2011) model operasional untuk merencanakan panen dan distribusi produk

pertanian yang mudah rusak. Hal ini menunjukkan manajemen produksi tidak berhenti pada kegiatan menghasilkan, tetapi berlanjut sampai produk tiba pada titik penjualan dengan mutu yang diterima pasar.

Ruang lingkup keenam adalah evaluasi kinerja produksi. Evaluasi dilakukan dengan indikator teknis dan bisnis. Indikator teknis dapat berupa produktivitas per hektar, tingkat kematian ternak, konversi pakan, rendemen, tingkat kerusakan, atau keseragaman mutu. Indikator bisnis dapat berupa biaya per unit, laba, arus kas, pemenuhan pesanan, dan kepuasan pelanggan. Indikator lingkungan dapat berupa efisiensi air, efisiensi pupuk, jejak karbon, residu bahan kimia, dan konservasi tanah.

Dengan ruang lingkup yang luas tersebut, manajemen produksi agribisnis bersifat lintas fungsi. Ia tidak dapat dipisahkan dari pemasaran, keuangan, sumber daya manusia, teknologi informasi, dan kebijakan publik. Keputusan produksi selalu memiliki konsekuensi rantai nilai.

❖ Karakteristik Sistem Produksi Agribisnis

Sistem produksi agribisnis memiliki karakteristik yang membedakannya dari sistem produksi lain. Karakteristik pertama adalah ketergantungan pada proses biologis. Tanaman, ternak, ikan, dan mikroorganisme memiliki siklus hidup yang dipengaruhi genetik, nutrisi, lingkungan, dan kesehatan. Manusia dapat mengelola faktor-faktor tersebut, tetapi tidak dapat menghilangkan

sepenuhnya hukum biologis. Tanaman membutuhkan waktu untuk tumbuh; ternak membutuhkan fase pertumbuhan; fermentasi membutuhkan kondisi tertentu. Oleh karena itu, jadwal produksi agribisnis sering lebih kaku dibanding manufaktur.

Karakteristik kedua adalah pengaruh musim dan iklim. Curah hujan, suhu, kelembapan, intensitas cahaya, banjir, kekeringan, dan perubahan iklim dapat memengaruhi hasil. Perubahan cuaca dapat mengganggu jadwal tanam, meningkatkan serangan penyakit, menurunkan produktivitas, atau merusak kualitas panen. Karena itu, manajemen produksi agribisnis harus memiliki rencana kontingensi, seperti penyesuaian kalender tanam, penggunaan varietas toleran, irigasi, drainase, asuransi pertanian, dan diversifikasi usaha.

Karakteristik ketiga adalah ketidakpastian hasil. Dalam manufaktur, *input* yang sama cenderung menghasilkan *output* yang relatif seragam. Dalam agribisnis, *input* yang sama belum tentu menghasilkan *output* yang sama karena ada variabilitas lahan, cuaca, organisme, dan keterampilan tenaga kerja. Ketidakpastian ini menuntut penggunaan data, pengamatan lapang, pencatatan produksi, dan pengambilan keputusan adaptif.

Ketidakpastian hasil tampak jelas pada usahatani padi di daerah rawan banjir. Mamilianti, Utami, dan Pramadani (2025) menulis bahwa petani menghadapi perubahan iklim, banjir, longsor, serangan hama penyakit, serta rendahnya harga padi saat panen. Dalam konteks

karakteristik sistem produksi agribisnis, kondisi tersebut hasil produksi bukan hanya ditentukan oleh kerja petani, tetapi juga oleh faktor eksternal yang tidak sepenuhnya dapat dikendalikan. Karena itu, manajemen produksi agribisnis memerlukan pencatatan risiko, kalender tanam adaptif, pilihan varietas yang sesuai, dan dukungan informasi cuaca.

Karakteristik lain adalah adanya variasi efisiensi antarpelaku usaha. Dalam kentang Pasuruan, Utami dan Mamilianti (2021a), produksi pada kedua klaster masih dapat ditingkatkan karena nilai efisiensi teknis belum mencapai 1. Sistem produksi agribisnis sering memiliki celah perbaikan, celah tersebut dapat berasal dari dosis *input*, waktu aplikasi, keterampilan petani, skala lahan, akses modal, atau pekerjaan sampingan. Dengan demikian, karakteristik agribisnis bukan hanya tidak pasti, tetapi juga heterogen antara satu pelaku dan pelaku lainnya.

Karakteristik keempat adalah mudah rusaknya produk. Sayuran, buah, daging, ikan, susu, dan bunga memiliki umur simpan terbatas. Produk mudah rusak memerlukan penanganan cepat dan rantai dingin. Jika penanganan salah, kehilangan hasil dapat terjadi meskipun produksi di lahan berhasil. Hal ini membuat manajemen pascapanen menjadi bagian integral dari manajemen produksi agribisnis.

Karakteristik kelima adalah keterkaitan erat dengan sumber daya alam. Produksi agribisnis menggunakan tanah, air, udara, biodiversitas, dan energi. Pengelolaan

yang buruk dapat menyebabkan erosi, penurunan bahan organik tanah, pencemaran air, emisi gas rumah kaca, dan hilangnya habitat. Sebaliknya, pengelolaan yang baik dapat menjaga kesuburan tanah, menyimpan karbon, meningkatkan efisiensi air, dan memperkuat ketahanan ekosistem. Cassman (1999), hubungan antara potensi hasil, kualitas tanah, dan pertanian presisi dalam intensifikasi ekologis.

Karakteristik keenam adalah keterlibatan banyak pelaku. Sistem produksi agribisnis melibatkan petani, buruh tani, penyuluh, pemasok *input*, koperasi, pengumpul, pedagang, pengolah, lembaga pembiayaan, pemerintah, lembaga sertifikasi, dan konsumen. Setiap pelaku memiliki kepentingan berbeda. Manajemen produksi harus mampu membangun koordinasi agar *output* sesuai standar dan volume pasar.

Karakteristik ketujuh adalah kebutuhan pelacakan dan transparansi. Dalam rantai pasok pangan modern, pembeli dan konsumen semakin menuntut informasi asal-usul produk, cara produksi, residu, sertifikasi, dan dampak lingkungan. Verdouw, Wolfert, Beulens, dan Rialland (2016) memperkenalkan pemanfaatan *internet of things* untuk virtualisasi rantai pasok pangan. Dengan data digital, produksi dapat dipantau, dilacak, dan dikendalikan lebih baik.

Karakteristik kedelapan adalah keterkaitan antara tujuan ekonomi, sosial, dan lingkungan. Agribisnis harus menguntungkan agar pelaku usaha bertahan, tetapi juga harus menjaga kesejahteraan tenaga kerja, keamanan

pangan, serta sumber daya alam. Karena itu, sistem produksi agribisnis memerlukan keseimbangan antara produktivitas, profitabilitas, keberterimaan sosial, dan keberlanjutan ekologis.

❖ Perbedaan Produksi Agribisnis dan Produksi Non-Agribisnis

Produksi agribisnis berbeda dari produksi non-agribisnis karena objek yang dikelola adalah makhluk hidup atau bahan biologis. Pada industri non-agribisnis, seperti perakitan elektronik, bahan baku umumnya tidak tumbuh, tidak sakit, tidak mengalami perubahan fisiologis, dan tidak dipengaruhi langsung oleh musim. Sementara itu, dalam agribisnis, tanaman dapat terserang hama, ternak dapat sakit, kualitas buah dapat berubah selama penyimpanan, dan hasil panen dapat menurun akibat cuaca ekstrem.

Perbedaan pertama adalah sifat *input*. *Input* non-agribisnis relatif standar dan dapat dibeli kapan saja sepanjang tersedia di pasar. *Input* agribisnis banyak yang bersifat hidup, musiman, atau sensitif terhadap lingkungan. Benih, bibit, pakan, pupuk organik, air, dan bahan baku segar memiliki mutu yang harus dijaga. Ketidaksesuaian *input* dapat berdampak panjang terhadap hasil akhir.

Perbedaan kedua adalah waktu produksi. Produksi manufaktur sering dapat dinaikkan atau diturunkan dengan menambah shift, mesin, atau tenaga kerja. Produksi agribisnis tidak selalu dapat dipercepat karena

mengikuti siklus biologis. Padi tetap membutuhkan masa tumbuh; ayam pedaging membutuhkan periode pemeliharaan; ikan membutuhkan waktu pembesaran. Karena itu, perencanaan produksi agribisnis harus dilakukan jauh sebelum produk dibutuhkan pasar.

Perbedaan ketiga adalah risiko. Produksi non-agribisnis menghadapi risiko permintaan, pasokan, teknologi, dan keuangan. Produksi agribisnis menghadapi risiko tersebut ditambah risiko biologis, cuaca, penyakit, hama, fluktuasi hasil, dan kerusakan pascapanen. Behzadi, O'Sullivan, Olsen, dan Zhang (2018) menegaskan pentingnya model keputusan kuantitatif dalam manajemen risiko rantai pasok agribisnis.

Perbedaan keempat adalah standar mutu. Dalam industri non-agribisnis, mutu sering dinilai berdasarkan spesifikasi teknis yang relatif stabil. Dalam agribisnis, mutu dapat berubah karena ukuran, warna, kematangan, kadar air, aroma, cemaran, residu, dan kesegaran. Produk yang sama dapat memiliki kelas mutu berbeda. Misalnya, buah mangga dapat dipilah menurut ukuran, tingkat kematangan, cacat kulit, dan kadar kemanisan. Hal ini menuntut sistem sortasi, grading, dan pengemasan yang baik.

Perbedaan kelima adalah hubungan dengan lokasi. Produksi non-agribisnis dapat lebih fleksibel memilih lokasi berdasarkan akses pasar, tenaga kerja, atau biaya. Produksi agribisnis sangat dipengaruhi agroekologi: jenis tanah, ketinggian, curah hujan, irigasi, dan kesesuaian lahan. Lokasi menentukan komoditas yang cocok,

kalender produksi, teknologi yang digunakan, dan risiko lingkungan.

Perbedaan keenam adalah keterkaitan dengan kebijakan pangan dan masyarakat. Produksi agribisnis berhubungan langsung dengan ketahanan pangan, gizi, lapangan kerja pedesaan, harga pangan, dan kesejahteraan petani. Godfray dan kolega (2010) menempatkan keamanan pangan sebagai tantangan besar untuk memberi makan sembilan miliar manusia. Dengan demikian, keputusan produksi agribisnis tidak hanya berdampak pada perusahaan, tetapi juga pada masyarakat luas.

Meskipun berbeda, produksi agribisnis tetap dapat belajar dari produksi non-agribisnis. Prinsip efisiensi, penjadwalan, pengendalian mutu, perbaikan berkelanjutan, *learn production*, dan teknologi informasi tetap relevan. Perbedaannya, prinsip tersebut harus disesuaikan dengan kondisi biologis, musiman, dan ekologis agribisnis.

❖ Peran Manajemen Produksi dalam Sistem Agribisnis Berkelanjutan

Manajemen produksi memegang peran penting dalam membangun sistem agribisnis berkelanjutan. Sistem berkelanjutan adalah sistem yang mampu memenuhi kebutuhan saat ini tanpa merusak kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya. Dalam agribisnis, keberlanjutan berarti produksi harus menguntungkan, menjaga sumber daya alam, memenuhi

standar sosial, serta menghasilkan pangan atau bahan baku yang aman dan bermutu.

Peran pertama adalah meningkatkan efisiensi sumber daya. Efisiensi tidak hanya mengurangi biaya, tetapi juga mengurangi tekanan lingkungan. Penggunaan pupuk yang tepat dosis, tepat waktu, dan tepat cara dapat menekan kehilangan unsur hara. Irigasi hemat air dapat mengurangi pemborosan. Pakan yang seimbang dapat menekan biaya dan limbah. Teknologi pertanian presisi membantu keputusan berbasis data agar *input* diberikan sesuai kebutuhan. Wolfert, Ge, Verdouw, dan Bogaardt (2017) Big data dalam *smart farming* memengaruhi tidak hanya produksi primer, tetapi juga seluruh rantai pangan.

Peran kedua adalah menjaga mutu dan keamanan pangan. Manajemen produksi yang baik memastikan bahwa proses budidaya, panen, pascapanen, dan pengolahan memenuhi standar. Mutu yang konsisten memperkuat kepercayaan pasar, sedangkan keamanan pangan melindungi konsumen. Dalam agribisnis modern, mutu tidak dapat diperbaiki hanya di akhir proses; mutu harus dibangun sejak *input*, lokasi, pekerja, alat, air, dan prosedur produksi.

Peran ketiga adalah mengurangi kehilangan hasil dan limbah. Kehilangan hasil dapat terjadi di lahan, saat panen, sortasi, penyimpanan, transportasi, atau pengolahan. Manajemen produksi membantu menekan kehilangan dengan penjadwalan yang tepat, peralatan yang sesuai, rantai dingin, kemasan, dan koordinasi permintaan pasar.

Peran keempat adalah memperkuat ketahanan usaha terhadap risiko. Agribisnis rentan terhadap guncangan cuaca, harga, penyakit, bencana, dan perubahan permintaan. Manajemen produksi berperan menyusun diversifikasi komoditas, cadangan *input*, kontrak pasar, asuransi, biosekuriti, pencatatan data, dan rencana darurat. Dengan demikian, usaha agribisnis tidak mudah runtuh ketika menghadapi ketidakpastian.

Peran kelima adalah mendukung intensifikasi berkelanjutan. Foley dan kolega (2011) menunjukkan kebutuhan untuk memenuhi pangan dunia sambil mengurangi dampak lingkungan. Rockström dan kolega (2017) mengembangkan gagasan intensifikasi berkelanjutan yang menggabungkan pemenuhan kebutuhan manusia dengan ketahanan sosial-ekologis. Dalam konteks manajemen produksi, intensifikasi berkelanjutan berarti menaikkan produktivitas tanpa memperluas kerusakan lingkungan.

Peran keenam adalah menghubungkan petani dengan rantai nilai. Banyak masalah agribisnis terjadi karena produksi tidak sesuai kebutuhan pasar. Manajemen produksi membantu petani dan pelaku usaha memahami spesifikasi pasar, jadwal pasokan, volume, standar mutu, dan harga. Jika produksi terhubung dengan pasar, pendapatan lebih stabil dan limbah dapat berkurang.

Peran ketujuh adalah membangun tanggung jawab sosial. Friedrich, Heyder, dan Theuvsen (2012) membahas manajemen keberlanjutan agribisnis sebagai tantangan,

konsep, tanggung jawab, dan kinerja. Artinya, produksi agribisnis perlu mempertimbangkan keselamatan kerja, keadilan hubungan usaha, keterlibatan masyarakat, kesejahteraan petani, dan dampak terhadap konsumen. Manajemen produksi berkelanjutan tidak hanya menanyakan “berapa hasilnya”, tetapi juga “bagaimana hasil itu diproduksi” dan “siapa yang menerima manfaatnya”.

BAB II

SISTEM PRODUKSI AGRIBISNIS DAN LINGKUNGAN STRATEGIS

❖ Agribisnis sebagai Suatu Sistem

Agribisnis adalah sistem yang terdiri dari berbagai subsistem yang saling berhubungan dan bekerja sama, mulai dari penyediaan sarana produksi, kegiatan budidaya, pengolahan hasil, pemasaran, dan organisasi pendukung. Konsep ini menunjukkan proses produksi di lahan pertanian bukan satu-satunya faktor yang memengaruhi keberhasilan agribisnis; hubungan antar subsistem dalam rantai nilai agribisnis juga berperan.

Davis dan Goldberg (1957), agribisnis mencakup semua hal yang berkaitan dengan pertanian, termasuk usahatani, penyediaan sarana untuk produksi pertanian, pengolahan hasil, distribusi, dan pemasaran produk pertanian kepada pelanggan. Dengan waktu, sistem agribisnis dibagi menjadi beberapa subsistem utama. Dalam perkembangannya, sistem agribisnis dibagi menjadi beberapa subsistem utama, yaitu:

- a. Subsistem agribisnis hulu (*input* produksi)
- b. Subsistem produksi atau usahatani
- c. Subsistem pengolahan hasil (agroindustri)
- d. Subsistem pemasaran
- e. Subsistem jasa penunjang agribisnis

❖ Subsistem Produksi dalam Agribisnis

Sebagai suatu sistem, agribisnis menunjukkan kegiatan produksi pertanian tidak dapat dilakukan secara mandiri karena setiap subsistem saling bergantung dan berdampak satu sama lain. Sistem ini menekankan integrasi antara *input*, proses produksi, pengolahan, pemasaran, dan dukungan kelembagaan untuk mencapai efisiensi dan peningkatan nilai ekonomi (Soekartawi, 2007). Sebagai contoh, banyak faktor yang memengaruhi keberhasilan produksi cabai, seperti teknologi budidaya, ketersediaan benih dan pupuk, teknologi pascapanen, stabilitas harga, dukungan modal, dan penyuluhan. Keseluruhan sistem agribisnis akan mengalami kesulitan jika salah satu subsistemnya terganggu.

Contoh Studi Kasus Usaha Agribisnis: Studi Kasus Agribisnis Kelapa Sawit Rakyat

Tentang sistem agribisnis kelapa sawit rakyat menunjukkan keterpaduan setiap subsistem agribisnis sangat memengaruhi keberhasilan usaha (Muflihani dkk. 2024). Analisis Subsistem:

- a. Subsistem Hulu Petani menggunakan bibit unggul, pupuk, dan pestisida yang diperoleh dari perusahaan mitra atau kios pertanian.
- b. Subsistem Produksi Petani melakukan budidaya kelapa sawit mulai dari penanaman, pemeliharaan, hingga panen tandan buah segar (TBS).

- c. Subsistem Agroindustri menjual hasil panen ke pabrik kelapa sawit untuk diolah menjadi minyak kelapa sawit crude (CPO).
- d. Subsistem Pemasaran menjual produk CPO
- e. Subsistem Penunjang Dukungan disediakan oleh pemerintah melalui penyuluhan, akses ke kredit usaha rakyat (KUR), dan pembangunan infrastruktur jalan.

Permasalahan dalam studi kasus tersebut:

Keterbatasan modal petani, fluktuasi harga sawit, kurangnya akses teknologi, dan kekurangan kelembagaan petani adalah beberapa tantangan yang ditemukan ini.

Kesimpulan Studi Kasus:

Semua subsistem sistem agribisnis kelapa sawit akan bekerja dengan baik hanya jika mereka saling mendukung dan terintegrasi dengan baik. Tingkat produktivitas, kualitas produk, dan pendapatan petani akan meningkat jika sistem produksi menjadi lebih efisien.

❖ Keterkaitan antar Subsistem Produksi dan Rantai Pasok

Setiap subsistem sistem agribisnis terhubung satu sama lain dan membentuk suatu rantai pasokan yang terintegrasi. Rantai pasokan agribisnis adalah aliran produk, informasi, dan sumber daya yang dimulai dari penyedia *input* produksi dan berakhir pada produk yang dibeli oleh pelanggan akhir. Keterlibatan yang ada di antara subsistem ini sangat penting karena gangguan pada satu subsistem akan memengaruhi subsistem

lainnya dan akhirnya memengaruhi sistem produksi agribisnis secara keseluruhan (Borodin dkk. 2016).

Keterkaitan Subsistem Hulu dengan Subsistem Produksi

Subsistem hulu menyediakan berbagai bahan produksi seperti benih, pupuk, pestisida, pakan, dan alat pertanian yang dibutuhkan untuk budidaya. Keberhasilan proses produksi pertanian akan dipengaruhi oleh kualitas dan ketersediaan *input* produksi. Contoh: Benih padi unggul meningkatkan hasil panen, pupuk tepat waktu meningkatkan pertumbuhan tanaman, dan penggunaan alat pertanian meningkatkan efisiensi kerja petani. Dalam rantai pasokan agribisnis, kelangkaan benih atau keterlambatan distribusi pupuk dapat menyebabkan produksi menurun dan menghambat pasokan produk ke pasar.

Keterkaitan Subsistem Produksi dengan Agroindustri

Agroindustri menerima bahan baku utama dari subsistem produksi. Kegiatan pengolahan hasil akan mengubah hasil pertanian petani menjadi produk bernilai tambah. Sebagai contoh, tandan buah kelapa sawit segar diproses menjadi minyak sawit mentah (CPO), susu sapi segar dibuat menjadi yoghurt dan keju, dan tepung tapioka dibuat dari singkong. Korrelation ini menunjukkan kualitas produk industri sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan baku petani. Kapasitas produksi industri juga terganggu jika produksi pertanian rendah atau kualitasnya buruk (Nurhuda dkk., 2017).

Keterkaitan Agroindustri dengan Subsistem Pemasaran

Produk yang diproses kemudian dijual kepada pelanggan melalui distributor, pedagang, supermarket, atau pasar digital. Pada tahap ini, keberhasilan penjualan produk agribisnis ditentukan oleh kegiatan pemasaran yang dilakukan. Contoh: Kopi bubuk kemasan dijual di pasar dan supermarket; produk olahan susu dijual di minimarket dan restoran; dan minyak goreng dijual baik di dalam negeri maupun di luar negeri. Dalam rantai pasokan, sistem distribusi yang baik akan memastikan pasokan produk yang konsisten dan harga yang stabil di pasar.

Keterkaitan Subsistem Penunjang dengan Seluruh Subsistem

Seluruh kegiatan agribisnis didukung oleh subsistem jasa penunjang, yang mencakup lembaga keuangan, penelitian dan teknologi, penyuluhan pertanian, transportasi, dan kebijakan pemerintah. Misalnya, kredit usaha rakyat (KUR) membantu petani mendapatkan modal produksi, penyuluh pertanian menawarkan inovasi teknologi budidaya, dan infrastruktur jalan memudahkan distribusi hasil pertanian. Rantai pasokan agribisnis akan menjadi kurang efisien dan distribusi akan menjadi lebih mahal tanpa dukungan subsistem penunjang (Minten dkk., 2011).

❖ **Faktor Internal dan Eksternal yang Memengaruhi Produksi**

Produksi agribisnis merupakan hasil dari proses pengelolaan sumber daya pertanian yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari dalam usaha (internal) maupun dari luar usaha (eksternal). Faktor-faktor tersebut menentukan tingkat produktivitas, efisiensi, kualitas hasil, dan keberhasilan usaha agribisnis secara keseluruhan. Dalam konsep sistem produksi agribisnis, seluruh faktor ini saling berkaitan dan memengaruhi setiap subsistem agribisnis mulai dari hulu hingga pemasaran (Miah dkk., 2013).

Faktor Internal Produksi Agribisnis

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam kegiatan usaha agribisnis dan dapat dikendalikan langsung oleh pelaku usaha atau petani.

A. Ketersediaan Modal

Modal merupakan faktor utama dalam kegiatan produksi agribisnis karena digunakan untuk membeli sarana produksi seperti benih, pupuk, pestisida, alat pertanian, dan biaya tenaga kerja. Contoh:

- a. Petani dengan modal cukup dapat menggunakan benih unggul dan teknologi modern.
- b. Kekurangan modal menyebabkan penggunaan *input* produksi menjadi terbatas.
- c. Dalam sistem produksi agribisnis, keterbatasan modal dapat menurunkan skala usaha dan produktivitas pertanian. (Soekartawi, 2007).

B. Kualitas Sumber Daya Manusia (SDM)

Kemampuan petani atau pengelola agribisnis dalam mengelola usaha sangat menentukan keberhasilan produksi.

Contoh:

- a. Pengetahuan tentang teknik budidaya modern meningkatkan hasil panen.
- b. Kemampuan manajemen usaha membantu efisiensi biaya produksi.
- c. Keterampilan dan pendidikan yang lebih tinggi membuat petani lebih mudah menerima inovasi teknologi pertanian.

C. Teknologi Produksi

Penggunaan teknologi modern dapat meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi.

Contoh:

- a. Penggunaan traktor mempercepat pengolahan lahan.
- b. Sistem irigasi tetes meningkatkan efisiensi penggunaan air.
- c. Teknologi greenhouse membantu budidaya hortikultura. Teknologi telah menjadi komponen penting dalam agribisnis modern untuk meningkatkan daya saing perusahaan.

D. Ketersediaan lahan

Faktor utama produksi pertanian adalah ketersediaan lahan. Hasil produksi sangat dipengaruhi oleh luas dan kualitas lahan.

Contoh: Tanah yang subur meningkatkan produktivitas tanaman, sementara lahan yang sempit membatasi kapasitas produksi.

Selain luas lahan, faktor kesuburan tanah dan sistem pengairan berkontribusi pada tingkat keberhasilan produksi pertanian.

E. Manajemen Produksi

Manajemen produksi mencakup: Perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengawasan kegiatan produksi adalah semua bagian dari manajemen produksi.

Contoh:

- a. Penjadwalan tanam yang tepat dapat mengurangi kemungkinan gagal panen;
- b. Pengendalian hama secara teratur memastikan kualitas tanaman tetap baik.

Input akan lebih efisien dan produksi akan lebih murah dengan manajemen yang baik.

Faktor Eksternal Produksi Agribisnis

Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar usaha agribisnis dan umumnya sulit dikendalikan oleh pelaku usaha.

A. Kondisi Iklim dan Cuaca

Iklim sangat memengaruhi keberhasilan produksi pertanian karena sebagian besar kegiatan agribisnis bergantung pada kondisi alam. Contoh:

- a. Curah hujan tinggi dapat menyebabkan banjir dan gagal panen.

- b. Musim kemarau panjang menyebabkan kekurangan air.
- c. Perubahan iklim menjadi tantangan besar dalam sistem produksi agribisnis modern (Rivera-Ferre, 2020).

B. Kebijakan Pemerintah

Pemerintah memiliki peran penting melalui kebijakan pertanian, subsidi, pajak, dan program bantuan. Contoh: Subsidi pupuk mengurangi biaya produksi; Program kredit usaha rakyat (KUR) membantu petani mendapatkan modal. Baik produktivitas maupun kesejahteraan pelaku agribisnis dapat meningkat sebagai hasil dari kebijakan yang mendukung sektor pertanian.

C. Harga Pasar

Keputusan petani tentang produksi dipengaruhi oleh harga produk pertanian. Misalnya, jika harga cabai tinggi mendorong petani untuk meningkatkan produksi, tetapi jika harga anjlok, petani akan kehilangan uang. Salah satu risiko utama dalam agribisnis adalah fluktuasi harga, yang berhubungan langsung dengan pendapatan petani.

D. Infrastruktur dan Transportasi

Ketersediaan jalan, irigasi, listrik, dan transportasi memengaruhi distribusi *input* dan hasil produksi. Contoh:

- a. Jalan rusak menyebabkan biaya distribusi hasil panen meningkat.

- b. Sistem irigasi yang baik meningkatkan produktivitas pertanian.

Infrastruktur yang memadai mendukung kelancaran rantai pasok agribisnis.

E. Perkembangan Teknologi dan Informasi

Kemajuan teknologi informasi membantu petani memperoleh akses pasar, informasi harga, dan inovasi budidaya. Contoh:

- a. Penggunaan marketplace digital untuk menjual produk pertanian.
- b. Aplikasi pertanian membantu monitoring cuaca dan hama.

Digitalisasi agribisnis menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi usaha.

❖ Keterkaitan Faktor Internal dan Eksternal dalam Sistem Produksi Agribisnis

Faktor internal dan eksternal saling memengaruhi dalam sistem produksi agribisnis. Keberhasilan produksi tidak hanya ditentukan oleh kemampuan petani mengelola usaha, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan dukungan eksternal. Sebagai contoh:

- a. Petani yang memiliki teknologi modern tetap dapat mengalami gagal panen akibat cuaca ekstrem.
- b. Harga pasar yang baik akan meningkatkan motivasi petani untuk memperluas produksi.

Karena itu, sistem produksi agribisnis harus mampu menyesuaikan diri terhadap perubahan faktor internal maupun eksternal agar usaha tetap berjalan efisien dan berkelanjutan.

Contoh Studi Kasus: Produksi Cabai Merah, tentang produksi cabai merah menunjukkan banyak faktor internal dan eksternal memengaruhi produktivitas. Journal.ipb.ac.id, faktor internal termasuk penggunaan benih unggul yang meningkatkan hasil panen, pengalaman petani memengaruhi teknik budidaya, modal usaha menentukan jumlah *input* produksi, dan serangan penyakit tanaman yang disebabkan oleh curah hujan tinggi. Faktor eksternal termasuk, tetapi tidak terbatas pada, distribusi pupuk yang terlambat menghambat produksi.

Kesimpulan Studi Kasus Produksi Agribisnis: Jika faktor internal dapat dikelola secara efektif dan faktor eksternal dapat diantisipasi dengan strategi manajemen risiko, penggunaan teknologi, dan dukungan kebijakan pemerintah, produksi agribisnis akan menjadi optimal (Marimin dan Maghfiroh, 2010).

❖ Tantangan Produksi Agribisnis di Era Modern

Agribisnis sekarang menghadapi banyak tantangan baru karena kemajuan teknologi, pergeseran gaya hidup masyarakat, globalisasi pasar, dan perubahan lingkungan. Produksi agribisnis tidak lagi hanya berfokus pada peningkatan hasil pertanian, tetapi juga dituntut mampu menghasilkan produk yang berkualitas, efisien, berdaya

saing, dan berkelanjutan. Seluruh subsistem agribisnis terpengaruh oleh masalah ini, mulai dari penyediaan *input*, proses produksi, pengolahan hasil, hingga pemasaran produk pertanian (Manida, 2022).

Perubahan Iklim dan Kerusakan Lingkungan

Perubahan iklim merupakan salah satu hambatan terbesar bagi produksi pertanian modern. Produksi pertanian menjadi tidak stabil karena perubahan pola curah hujan, peningkatan suhu, banjir, kekeringan, dan serangan organisme pengganggu tanaman. Contoh:

- a. Musim kemarau panjang menyebabkan gagal panen.
- b. Curah hujan tinggi meningkatkan serangan hama dan penyakit pada tanaman hortikultura.
- c. Penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan.

Dalam sistem produksi agribisnis, perubahan iklim meningkatkan risiko produksi dan biaya usaha tani. Oleh karena itu, diperlukan penerapan pertanian berkelanjutan dan teknologi adaptasi iklim (Change, 2001).

Keterbatasan Lahan Pertanian

Jumlah lahan produktif semakin berkurang sebagai akibat dari pemindahan fungsi lahan pertanian ke wilayah industri, perumahan, dan infrastruktur.

Sebagai contoh, sawah di daerah perkotaan berubah menjadi kawasan permukiman, dan pertumbuhan industri mengurangi luas lahan pertanian.

Kondisi ini menyebabkan kapasitas produksi pertanian menurun sementara kebutuhan masyarakat akan makanan terus meningkat. Karena masalah ini, sistem produksi intensif dan teknologi pertanian kontemporer seperti hidroponik dan greenhouse menjadi lebih populer.

Fluktuasi Harga dan Ketidakstabilan Pasar

Perubahan permintaan dan penawaran pasar sering menyebabkan perubahan harga produk pertanian yang tidak stabil.

Sebagai contoh, harga cabai meningkat drastis ketika jumlah cabai yang tersedia berkurang, dan harga hasil panen turun ketika jumlah produksi yang melimpah.

Ketidakstabilan harga meningkatkan risiko kerugian bisnis agribisnis dan menyebabkan pendapatan petani menjadi tidak menentu (McCullough dkk., 2012).

Rendahnya Adopsi Teknologi

Teknologi pertanian berkembang pesat, tetapi banyak petani yang tidak memiliki modal, pendidikan, atau akses ke informasi.

Contoh, Petani belum memanfaatkan teknologi digital dalam pemasaran dan penggunaan alat pertanian masih tradisional.

Padahal teknologi modern dapat meningkatkan efisiensi produksi, kualitas hasil, dan produktivitas usaha agribisnis.

Keterbatasan Modal dan Akses Pembiayaan

Banyak petani, terutama petani kecil, mengalami kesulitan mendapatkan modal usaha dan kredit. Petani tidak memiliki dana untuk membeli benih unggul atau peralatan canggih. Contoh lain adalah tingginya biaya produksi menghalangi pertumbuhan bisnis. Kapasitas produksi yang lebih besar dan inovasi teknologi dihambat oleh keterbatasan modal.

Persaingan Global dan Standar Mutu Produk

Produk agribisnis harus bersaing dengan produk impor yang memiliki kualitas dan harga yang kompetitif sebagai akibat dari globalisasi perdagangan. Contohnya, produk buah impor harus bersaing dengan buah lokal, dan produk pertanian harus memenuhi standar keamanan pangan internasional. Akibatnya, sistem produksi agribisnis harus menghasilkan produk yang berkualitas tinggi, aman, dan sesuai dengan standar pasar global (Verter, 2015).

Permasalahan Rantai Pasok dan Distribusi

Rantai pasok agribisnis yang panjang sering menyebabkan tingginya biaya distribusi dan kerusakan produk pertanian. Permasalahan distribusi menyebabkan harga di tingkat konsumen tinggi, sementara harga di tingkat petani tetap rendah. Contoh:

- a. Produk sayuran rusak selama proses pengiriman.
- b. Petani memperoleh keuntungan rendah karena banyaknya perantara.

Kurangnya Regenerasi Petani

Karena pertanian dianggap tidak menjanjikan secara ekonomi, minat generasi muda terhadap sektor ini cenderung menurun. Hasil lengkap Sensus Pertanian 2023 (ST2023) yang dirilis oleh Badan Pusat Statistik (BPS) memang mencatat adanya penurunan jumlah usaha pertanian. Selama periode 2013 hingga 2023, jumlah unit usaha pertanian perorangan di Indonesia turun sebesar 7,42% (Marjudin, 2023). Regenerasi petani dapat menempatkan keberlanjutan produksi agribisnis di fase bahaya.

Seluruh subsistem agribisnis dipengaruhi oleh masalah kontemporer dalam konsep sistem produksi agribisnis. Misalnya, perubahan iklim memengaruhi proses produksi, keterbatasan modal memengaruhi penggunaan *input*, distribusi yang tidak efektif memengaruhi pemasaran, dan persaingan global menuntut kualitas produk yang lebih baik. Oleh karena itu, pengelolaan sistem agribisnis kontemporer membutuhkan inovasi teknologi, efisiensi produksi, digitalisasi agribisnis, peningkatan kelembagaan petani, pengembangan rantai pasokan yang efisien, dan dukungan kebijakan pemerintah.

Contoh Studi Kasus Agribisnis Hortikultura Modern

Tentang agribisnis hortikultura di Indonesia menunjukkan petani hortikultura menghadapi masalah seperti tingginya biaya distribusi, perubahan iklim, dan fluktuasi harga (Asmarantaka dkk., 2017). Problem yang dihadapi diantaranya harga sayuran tidak stabil selama

panen raya, perubahan cuaca menyebabkan lebih banyak serangan hama, biaya tinggi untuk mengirimkan produk segar, dan produk mudah rusak saat diangkut. Upaya untuk mengatasi tantangan tersebut dapat dilakukan dengan mengadopsi sistem irigasi dan *greenhouse* modern; menggunakan pemasaran digital di pasar; mengembangkan penyimpanan dingin untuk produk; dan membentuk kelompok tani dan kolaborasi bisnis. Agar mampu menghadapi tantangan global dan meningkatkan daya saing produk pertanian, produksi agribisnis kontemporer membutuhkan integrasi teknologi, manajemen produksi, dan sistem rantai pasokan yang efektif.

❖ Arah Transformasi Menuju Sistem Produksi Berkelanjutan

Di sini pembaca diajak melihat bahwa keputusan produksi dipengaruhi pasar, kelembagaan, teknologi, lingkungan, dan kebijakan. Dibutuhkan pergeseran dari sistem produksi konvensional ke sistem produksi berkelanjutan sebagai bagian dari perkembangan agribisnis kontemporer. Sistem produksi berkelanjutan merupakan pendekatan produksi yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan keuntungan ekonomi, tetapi juga memperhatikan aspek sosial dan kelestarian lingkungan. Sektor agribisnis menghadapi banyak tantangan, termasuk perubahan iklim, keterbatasan sumber daya alam, persaingan di pasar global, dan perubahan perilaku konsumen, yang membuat

transformasi ini penting (Boix-Fayos & De Vente, 2023). Dalam dunia agribisnis kontemporer, kemampuan untuk menghasilkan produk sebanyak mungkin tidak lagi menjadi satu-satunya faktor yang memengaruhi keputusan produksi; sekarang, banyak faktor lain, seperti pasar, institusi, teknologi, lingkungan, dan kebijakan pemerintah, memengaruhi keputusan produksi. Oleh karena itu, sistem produksi agribisnis harus mampu beradaptasi dengan dinamika tersebut agar tetap efisien, kompetitif, dan berkelanjutan.

Faktor Utama yang Memengaruhi Arah Produksi Agribisnis Adalah Pengaruh Pasar terhadap Keputusan Produksi Pasar

Kualitas, keamanan makanan, keberlanjutan lingkungan, dan keterlacakan produk adalah semua aspek penting dari permintaan konsumen saat ini. Sebagai contoh, konsumen lebih suka produk organik dan ramah lingkungan, produk ekspor harus memenuhi standar keamanan pangan internasional, dan petani harus menghasilkan produk berkualitas tinggi karena permintaan pasar. Keadaan ini menyebabkan perusahaan agribisnis harus menyesuaikan sistem produksi mereka untuk memenuhi permintaan pasar. Di pasar kontemporer, akan sulit untuk bersaing dengan produk yang tidak sesuai dengan preferensi pelanggan. (McCullough dkk., 2012). Peningkatan kualitas produk, sertifikasi pertanian, efisiensi rantai pasokan, dan penggunaan sistem pemasaran digital adalah tanda transformasi menuju produksi berkelanjutan

Peran Kelembagaan dalam Sistem Produksi Berkelanjutan

Keberlanjutan produksi dapat dibantu oleh kelompok tani, koperasi, lembaga keuangan, dan kemitraan usaha. Contoh: Kelompok tani membantu pemasaran hasil dan distribusi sarana produksi; koperasi membantu stabilitas harga dan akses modal; dan kemitraan dengan perusahaan meningkatkan kepastian pasar bagi petani. Kelembagaan yang kuat meningkatkan posisi tawar petani dan meningkatkan integrasi antar subsistem agribisnis. Selain itu, organisasi mendukung pengembangan kapasitas sumber daya manusia dan transfer teknologi. Kelembagaan berfungsi sebagai penghubung antara pasar, pemerintah, industri pengolahan, dan petani dalam sistem produksi berkelanjutan (Pinstrup-Andersen & Shimokawa, 2006).

Teknologi sebagai Penggerak Transformasi Produksi

Proses transformasi sistem produksi agribisnis kontemporer sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Teknologi meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya operasi, dan menjadi lebih berkelanjutan secara lingkungan. Contohnya termasuk penggunaan irigasi tetes untuk menghemat air; penggunaan *drone* untuk memantau lahan; pertanian presisi yang didasarkan pada sensor dan data digital; dan penggunaan aplikasi digital untuk mempromosikan hasil pertanian. Selain itu, teknologi mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk berlebihan, menjadikan produksi lebih ramah lingkungan. Transformasi digital dalam

agribisnis mendorong peningkatan produktivitas, transparansi rantai pasokan, pengambilan keputusan berbasis data, dan akses ke informasi pasar.

Faktor Lingkungan dan Keberlanjutan Produksi

Untuk menjaga ketersediaan sumber daya alam untuk generasi mendatang, sistem produksi agribisnis kontemporer harus mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Contohnya, penggunaan pupuk organik untuk menjaga kesuburan tanah, rotasi tanaman untuk mengurangi kerusakan lahan, dan pengelolaan limbah agroindustri secara ramah lingkungan. Pertanian cerdas iklim (*climate smart agriculture*) adalah salah satu contoh sistem produksi adaptif yang didorong oleh perubahan iklim. Produksi yang tidak mempertimbangkan elemen lingkungan dapat menyebabkan kerusakan tanah, pencemaran air, dan penurunan produktivitas dalam jangka panjang. Akibatnya, fokus transformasi agribisnis kontemporer adalah penggunaan sumber daya yang efisien, pengurangan emisi, konservasi lahan dan air, dan keberlanjutan ekosistem pertanian.

Kebijakan Pemerintah dalam Mendorong Produksi Berkelanjutan

Melalui kebijakan, peraturan, dan program pembangunan pertanian, pemerintah memiliki peran strategis dalam membangun sistem produksi agribisnis berkelanjutan. Contohnya termasuk: subsidi benih dan pupuk unggul; program kredit usaha rakyat (KUR) untuk petani; modernisasi pertanian dan pengembangan food estate;

dan peraturan keamanan pangan dan sertifikasi produk. Kebijakan pemerintah dapat membantu petani mengadopsi teknologi modern, meningkatkan produktivitas, dan menjaga stabilitas produksi dan harga pasar. Kebijakan pemerintah membangun infrastruktur pertanian, stabilitas pasar, perlindungan petani, dan iklim usaha yang baik.

Hubungan yang kompleks antara berbagai faktor dalam Sistem Produksi Berkelanjutan Menunjukkan transformasi menuju sistem produksi berkelanjutan memengaruhi keputusan yang dibuat tentang produksi agribisnis. Petani atau pelaku agribisnis harus mempertimbangkan banyak hal, termasuk permintaan pasar, dukungan akademis, kemajuan teknologi, kondisi lingkungan, dan kebijakan pemerintah. Suatu sistem agribisnis terdiri dari hubungan ini. Kemampuan untuk membuat produk dan beradaptasi dengan perubahan dalam lingkungan bisnis dan sosial adalah dua aspek yang menentukan keberhasilan produksi.

Contoh Studi Kasus:

Pertanian Organik Berkelanjutan Studi tentang pengembangan pertanian organik di Indonesia menunjukkan pasar, teknologi, institusi, dan kebijakan pemerintah adalah beberapa faktor yang memengaruhi pergeseran menuju sistem produksi berkelanjutan (Andi dkk., 2025).

Faktor yang berpengaruh meliputi, (1) permintaan pasar untuk produk organik meningkat karena kesadaran masyarakat akan kesehatan; (2) teknologi petani

menggunakan sistem pengendalian hama alami dan pupuk organik, (3) organisasi kelompok tani membantu sertifikasi dan pemasaran produk organik; dan (4) kebijakan pemerintah membantu pelatihan dan bantuan untuk pengembangan pertanian organik. Hasil dari transformasi yang didapatkan yakni adanya produksi menjadi lebih ramah lingkungan, produk memiliki nilai jual yang lebih tinggi, pendapatan petani menjadi lebih stabil, dan kesuburan tanah tetap terjaga. Kesimpulan dari studi kasus ini adalah adanya transformasi agribisnis kontemporer mengarah pada sistem produksi yang berkelanjutan, efektif, dan berdaya saing. Berbagai faktor yang saling berkaitan, seperti pasar, institusi, teknologi, lingkungan, dan kebijakan pemerintah, memengaruhi keputusan produksi dalam sistem ini. Oleh karena itu, untuk mengembangkan agribisnis di masa depan, subsistem agribisnis harus diintegrasikan agar dapat menghasilkan produksi yang produktif, ramah lingkungan, dan mampu memenuhi kebutuhan pasar secara berkelanjutan.

BAB III

PERENCANAAN DAN PENGORGANISASIAN PRODUKSI

❖ Hakikat Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi adalah perencanaan model yang melingkupi keputusan tentang produksi, persediaan jumlah, serta akuisisi sumber daya dan keputusan alokasi (misal menambah tenaga kerja atau meningkatkan pelatihan tenaga kerja) (Hax and Meal, 1975). Perencanaan produksi melibatkan pengaturan tingkat produksi untuk beberapa periode di masa yang akan datang serta menetapkan tanggung jawab dalam menyediakan data untuk membuat keputusan komposisi tenaga kerja (usia, jenis kelamin, pendidikan, dan sebagainya), peralatan modal, penambahan tanaman, dan tingkat persediaan yang direncanakan. Adapun contoh implementasinya adalah rencana produksi yang digunakan untuk membantu menentukan jumlah peralatan modal baru yang akan dibeli dimasa yang akan datang (tiga, enam, atau sepuluh tahun ke depan).

Perencanaan produksi juga dapat diartikan sebagai kegiatan memilih serta menentukan tujuan dan kebijakan usaha, program, dan prosedur kerja yang akan dilakukan. Perencanaan dan pengendalian produksi mempunyai peranan sentral dalam peningkatan produktivitas. Hal ini dikarenakan melalui perencanaan dan pengendalian produksi yang baik akan dicapai penghematan dalam biaya bahan, pemanfaatan sumber daya baik fasilitas produksi maupun mesin, tenaga kerja atau waktu yang optimal (tidak boros atau tidak idle). Dalam suatu usaha, perencanaan bukan hanya sebatas di bidang produksi saja tetapi pada divisi pemasaran, penjualan, keuangan, dan sumber daya manusia. Beberapa manfaat dan tujuan perencanaan produksi (internal maupun eksternal), adalah:

Menghasilkan *Output* yang Bermutu

Penjaminan terhadap kualitas barang atau jasa yang dihasilkan. Adapun cara mengoptimalkan proses produksi dengan menerapkan beberapa tahap perencanaan produksi, antara lain adalah menentukan dan memilih ide produk, kemampuan operasional, pembelian bahan mentah, desain awal, dan pengujian sampai implementasi.

Meningkatkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

Dengan adanya penjaminan K3, tenaga kerja merasa lebih aman dan tenang terhadap kecelakaan ataupun hal yang tidak diinginkan terjadi dalam proses produksi.

Penyelesaian Proses yang Tepat Waktu

Konsumen akan merasa puas saat menerima barang atau jasa sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Sebaliknya, bila penyelesaian waktu tidak sesuai maka ini akan mendatangkan kerugian karena kehilangan pelanggan serta ketidakpuasan yang diceritakan kepada orang lain.

Meminimalkan Biaya Pengeluaran dalam Proses Produksi

Dengan adanya perencanaan, pembelian bahan baku dalam skala berlebihan dapat diminimalkan (mampu mempertimbangkan dan menganalisa kebutuhan bahan baku serta menggunakan dana untuk keperluan yang tepat).

❖ Peramalan Kebutuhan dan Target Produksi

Peramalan adalah seni dan ilmu dalam memprediksi di masa depan. Kegiatan ini dapat dilakukan dengan pengambilan data historis dan memproyeksikan ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model sistematis (Heizer dan Render, 2009). Pola data pada peramalan dapat dibagi menjadi 4 yaitu musiman (*seasonal*), horizontal (*stationary*), siklus (*cyclical*), dan tren.

- a. Musiman (*seasonal*), kondisi ini terjadi bila nilai data dipengaruhi oleh faktor musiman (bulanan, hari tertentu, atau kuartal tahun tertentu).

- b. Horizontal (*stationary*), pola terjadi saat data berfluktuasi (produk yang penjualannya tidak meningkatkan atau menurun selama waktu tertentu).
- c. Siklus (*cyclical*), kondisi dapat terjadi bila data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang (berhubungan dengan siklus bisnis).
- d. Tren, pola ini terjadi saat ada kenaikan atau penurunan jangka panjang dalam data.

Peramalan dapat dilakukan dengan menggunakan kombinasi model matematis yang disesuaikan dengan pertimbangan yang lebih baik dari manajer / pengambil keputusan. Makridakis (1988), peramalan merupakan bagian internal pada kegiatan pengambilan keputusan manajemen. Kebutuhan akan peramalan meningkat sejalan dengan usaha manajemen untuk mengurangi ketidakpastian pada hal yang belum pasti di masa mendatang. Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penggunaan produk serta penjualan sehingga produk dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat (Gasperz, 2005). Oleh karenanya untuk menjamin efektivitas dan efisiensi dari sistem peramalan dalam permintaan terdapat sembilan langkah yang harus diperhatikan, yaitu:

- a. Menentukan tujuan dari peramalan
- b. Memilih permintaan yang akan diramalkan
- c. Menentukan horizon waktu dari peramalan (jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang)
- d. Memilih model peramalan

- e. Memperoleh data yang dibutuhkan untuk melakukan peramalan
- f. Validasi model peramalan
- g. Membuat peramalan
- h. Implementasi hasil peramalan
- i. Memantau keandalan hasil peramalan

❖ **Perencanaan *Input* dan Kapasitas Produksi**

Perencanaan kapasitas adalah keputusan menentukan jumlah kapasitas yang harus tersedia untuk memenuhi kebutuhan. Perencanaan kapasitas menjadi hal penting karena jika ada perubahan dalam perencanaan kapasitas, akan menyebabkan perubahan kepada seluruh proses, yaitu perencanaan inti dan *material requirement planning*. Langkah-langkah dalam merencanakan kebutuhan kapasitas untuk 1 sampai 5 tahun ke depan adalah sebagai berikut (Boyer & Verma, 2010):

- a. Menentukan perkiraan permintaan masa depan
- b. Identifikasi gap antara kapasitas yang tersedia dengan permintaan masa depan dan menentukan kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan.
- c. Mengembangkan solusi-solusi dalam menyelesaikan masalah tersebut.
- d. Menentukan solusi terbaik.

Kapasitas adalah kemampuan pembatasan dari unit produksi untuk memproduksi dalam waktu tertentu dan biasanya dinyatakan dalam bentuk keluaran (*output*) per satuan waktu, Handoko (2001:297-298). Pengertian

kapasitas ini harus dilihat dari tiga perspektif agar lebih jelas, yaitu:

- a. Kapasitas desain, menunjukkan keluaran maksimum pada kondisi ideal dimana tidak terdapat konflik penjadwalan, tidak ada produk yang rusak atau cacat, perawatan hanya yang rutin.
- b. Kapasitas efektif, menunjukkan keluaran maksimum pada tingkat operasi tertentu. Pada umumnya kapasitas efektif lebih rendah daripada kapasitas desain.
- c. Kapasitas aktual, menunjukkan keluaran nyata yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi.

❖ Penjadwalan Produksi

Penjadwalan produksi adalah proses perencanaan dan pengaturan urutan produksi untuk memenuhi permintaan pelanggan dengan efisien. Nahmias (2015), penjadwalan produksi adalah "aktivitas merencanakan jumlah dan waktu produksi untuk setiap produk dalam portofolio perusahaan." Pendekatan ini melibatkan analisis kapasitas produksi, ketersediaan sumber daya, dan permintaan pasar untuk menentukan jadwal yang optimal. Penjadwalan produksi yang efektif memungkinkan perusahaan untuk meminimalkan waktu tunggu, meningkatkan penggunaan mesin dan tenaga kerja, serta mengoptimalkan penggunaan bahan baku.

Strategi penjadwalan produksi dalam perencanaan produksi dilakukan pada jangka pendek dan jangka panjang. Tujuan utama dari strategi jangka pendek adalah

memastikan sumber daya perusahaan, seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku, dan fasilitas, dimanfaatkan secara efisien guna memenuhi permintaan pasar dan mencapai target produksi yang telah ditetapkan adalah suatu pendekatan sistematis yang digunakan oleh perusahaan. Sedangkan perencanaan penjadwalan jangka panjang adalah untuk memastikan perusahaan mampu memenuhi permintaan pasar dengan efisien dan efektif, serta dapat mengantisipasi perubahan-perubahan yang mungkin terjadi di masa depan. Dengan kata lain, perencanaan penjadwalan produksi jangka panjang juga bertujuan untuk menciptakan kestabilan dalam produksi, sehingga perusahaan dapat menghindari terjadinya *underproduction* atau *overproduction* yang dapat merugikan perusahaan.

Beberapa strategi penjadwalan produksi yang umum digunakan dalam perencanaan produksi jangka pendek, adalah:

Metode Penjadwalan Berbasis Permintaan (*Demand-based Scheduling*)

Pada metode ini menekankan responsif terhadap perubahan permintaan pasar. Permintaan pelanggan menjadi pemicu utama dalam menentukan jadwal produksi. Sharma dan Aggarwal (2019), pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk lebih responsif terhadap fluktuasi permintaan, meminimalkan risiko stok berlebih, dan meningkatkan pelayanan pelanggan. Dalam Metode Penjadwalan Berbasis Permintaan, perusahaan cenderung mengadopsi strategi *just-in-time* (JIT) untuk

memastikan produksi sesuai dengan permintaan aktual. Dalam hal ini, penjadwalan produksi menjadi lebih dinamis dan dapat disesuaikan dengan perubahan permintaan secara *realtime*.

Metode Penjadwalan Berbasis Kapasitas (*Capacity-based Scheduling*)

Penjadwalan berbasis kapasitas mempertimbangkan berbagai faktor seperti kapasitas mesin, ketersediaan tenaga kerja, dan waktu siklus produksi untuk mengoptimalkan proses produksi. Heizer *et al.* (2020), pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk mengalokasikan sumber daya secara proporsional sesuai dengan permintaan dan meminimalkan waktu *idle* pada mesin.

Metode Penjadwalan Berbasis Persediaan (*Inventory-based Scheduling*)

Penjadwalan produksi didasarkan pada level persediaan yang telah ditetapkan. Nahmias (2015), pendekatan ini memungkinkan perusahaan untuk meminimalkan biaya penyimpanan, menghindari kekurangan persediaan, dan menjaga ketersediaan produk untuk memenuhi permintaan konsumen. Dengan mengoptimalkan tingkat persediaan, perusahaan dapat mengurangi biaya operasional dan meningkatkan kepuasan konsumen. Penjadwalan produksi yang berdasarkan persediaan juga memungkinkan perusahaan untuk merespons perubahan permintaan dengan cepat, karena tingkat persediaan yang

tepat dapat menjadi indikator kebutuhan produksi selanjutnya.

Adapun perencanaan produksi jangka panjang, perusahaan dapat mengembangkan strategi-produksi-produksi yang dapat meningkatkan daya saing perusahaan di pasar. Proses perencanaan produksi jangka panjang melibatkan beberapa langkah, yaitu:

A. Analisis Pasar

Analisis pasar merupakan langkah kritis dalam proses perencanaan produksi jangka panjang karena memberikan wawasan yang mendalam tentang preferensi dan perilaku konsumen, serta dinamika pasar yang mempengaruhi permintaan dan penawaran produk. Analisis pasar juga memungkinkan perusahaan untuk memperkirakan permintaan masa depan, memprediksi tren konsumen, dan menyesuaikan portofolio produk sesuai dengan kebutuhan pasar yang berkembang. Selain itu, analisis pasar juga memungkinkan perusahaan untuk menilai potensi pasar baru dan ekspansi geografis, sehingga memperluas kesempatan produksi jangka panjang (Hair dkk., 2019).

B. Perkiraan Kapasitas

Chase, Jacobs, dan Aquilano (2021), perkiraan kapasitas memungkinkan perusahaan untuk menentukan jumlah produksi yang optimal dalam jangka panjang, serta merencanakan investasi dalam fasilitas, peralatan, dan tenaga kerja yang diperlukan. Dengan memperkirakan kapasitas produksi yang diperlukan, perusahaan dapat menghindari ketidakmampuan memenuhi permintaan

pasar atau investasi yang tidak efisien dalam kapasitas yang berlebihan. Stevenson (2018), dengan memahami kapasitas maksimum dari setiap tahap produksi, perusahaan dapat mengidentifikasi titik lemah dalam rantai pasokan dan merencanakan tindakan perbaikan yang diperlukan. Selain itu, perkiraan kapasitas juga memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan jadwal produksi dengan permintaan pasar yang berfluktuasi, sehingga mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mengurangi biaya produksi (Jacobs dkk., 2019).

C. Pengembangan Strategi

Pada tahapan ini, perusahaan merumuskan rencana tindakan yang akan memandu aktivitas produksi dalam mencapai tujuan jangka panjang. Dengan mengembangkan strategi produksi yang tepat, perusahaan dapat mengalokasikan sumber daya dengan efisien, meningkatkan produktivitas, dan memperkuat posisi kompetitif di pasar. Pengembangan strategi juga memungkinkan perusahaan untuk menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan bisnis dan teknologi yang berkelanjutan. Hill dan Jones (2017), strategi produksi yang adaptif memungkinkan perusahaan untuk mengantisipasi perubahan pasar, mengidentifikasi peluang baru, dan mengatasi tantangan yang muncul.

D. Penetapan Anggaran

Hansen dan Mowen (2020), penetapan anggaran memungkinkan perusahaan untuk merencanakan pengeluaran yang diperlukan untuk mencapai target produksi jangka panjang, termasuk pembelian bahan baku, penggajian tenaga kerja, perawatan peralatan, dan pengembangan produk baru. Dengan penetapan anggaran yang tepat, perusahaan dapat menghindari pemborosan sumber daya dan mengoptimalkan penggunaan dana untuk mendukung pertumbuhan dan keberlanjutan operasional. Penetapan anggaran juga memungkinkan perusahaan untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko finansial yang terkait dengan produksi jangka panjang.

E. Implementasi dan Evaluasi

Daft (2021), implementasi melibatkan pelaksanaan rencana produksi yang telah disusun, termasuk pengaturan sumber daya manusia, teknologi, dan proses operasional sesuai dengan tujuan jangka panjang perusahaan. Dengan mengalokasikan waktu, tenaga, dan sumber daya finansial yang tepat, perusahaan dapat memastikan bahwa rencana produksi dilaksanakan dengan efisien dan efektif. Robbins dan Coulter (2019), evaluasi kinerja operasional dapat dilakukan melalui berbagai metode, termasuk analisis kualitatif dan kuantitatif, pengukuran *key performance indicators* (KPIs), serta umpan balik dari stakeholder internal dan eksternal. Dengan mengevaluasi kinerja produksi secara teratur,

perusahaan dapat mengidentifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan daya saing di pasar.

❖ Pengorganisasian Sumber Daya Produksi

Capron and Hulland (1999) mendefinisikan sumber daya produksi sebagai sejumlah pengetahuan, aset fisik, manusia, dan faktor-faktor berwujud dan tidak berwujud yang dimiliki atau dikendalikan perusahaan. Khusnul (2014), sumber daya produksi mempengaruhi penetapan strategi yang dibuat oleh perusahaan saat berkompetisi di lingkungan bisnis.

Terdapat empat kriteria yang menentukan sumber daya merupakan aset strategi yang berkontribusi dalam meraih keunggulan bersaing yang berkelanjutan (Madhani, 2009), yakni:

- a. Berharga (*Valuable*): sumber daya produksi berharga jika memberikan nilai strategis bagi perusahaan. Sumber daya produksi memberikan nilai jika membantu perusahaan dalam memanfaatkan peluang pasar. Sumber daya membantu dalam mengurangi ancaman pasar.
- b. Langka (*Rare*): sumber daya produksi yang sulit ditemukan menjadi keunikan perusahaan. Sumber daya harus langka atau unik untuk menawarkan keunggulan kompetitif.
- c. *Imitability* (I): sumber daya produksi dapat menjadi dasar keunggulan kompetitif yang berkelanjutan. Sumber daya produksi tidak dapat diimitasi

- d. Non-substitusi (N): alternatif sumber daya lain tidak dapat menggantikan sumber daya produksi tersebut.

Barney (1991) mengategorikan tiga jenis sumber daya produksi sebagai berikut:

- A. Modal sumber daya fisik (teknologi, gudang dan peralatan).

Sumber daya fisik mengacu pada bangunan, peralatan, pabrik perakitan, peralatan, lokasi geografis, akses ke bahan baku dan sebagainya, yang diperlukan untuk melakukan kegiatan produksi. Sumber daya fisik seperti pabrik, mesin, peralatan, teknologi produksi dan kapasitas berkontribusi positif terhadap keunggulan kompetitif perusahaan dan akhirnya menghasilkan kinerja perusahaan yang unggul.

- B. Modal sumber daya manusia (pelatihan, pengalaman, wawasan)

Sumber daya manusia adalah orang-orang yang melakukan suatu kegiatan produksi untuk mencapai tujuan perusahaan, dan mereka termasuk pekerja terampil dan tidak terampil, manajer dan bawahan. Sumber daya manusia meliputi top dan manajemen menengah, karyawan administrasi dan produksi. Sumber daya manusia juga dapat menjelaskan sejauh mana keunggulan kompetitif organisasi dan kinerja organisasi yang dihasilkan (Adner & Helfat, 2003). Dalam suatu perusahaan, sumber daya manusia merupakan salah satu sumber daya yang meliputi semua orang yang melakukan aktivitas.

Beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa sumber daya manusia adalah aset yang dimiliki oleh perusahaan yang bekerja di bagian produksi dalam mewujudkan eksistensinya mencapai suatu tujuan perusahaan.

Salah satu masalah besar bagi perusahaan adalah menemukan SDM yang profesional dan terampil dalam waktu yang instan, baik dari segi teknologi, terlebih lagi dari segi manajerial. Jika permasalahan-permasalahan SDM tersebut tidak diperbaiki, maka hal ini akan berdampak negatif. Oleh karena itu salah satu tujuan dan strategi perusahaan adalah mengembangkan kemampuan teknologi, manajerial, dan profesionalisme dari sumber daya manusia, serta peningkatan produktivitas dengan meningkatkan *value-added contents* dari produk dan atau jasa lebih cepat dari pesaing-pesaingnya (Rayadi, 2012).

- C. Modal sumber daya organisasional (struktur formal). Sumber daya organisasional merupakan aset sumber daya produksi. Sumber daya organisasional merupakan sumber daya, seperti mesin, paten, merek dan modal manusia. Sumber daya organisasional adalah aset tak berwujud utama bisnis. Selain itu, sumber daya organisasional sebagai sumber daya yang berasal dari karyawan, membantu untuk meningkatkan produktivitas dari perusahaan. Eisfeldt dan Papanikolau (2013) mempertimbangkan sumber daya organisasional sebagai faktor produksi

yang diwujudkan sebagai keunggulan perusahaan. Sumber daya organisasional termasuk struktur pelaporan organisasi formal, perencanaan formal dan informal, sistem kontrol, sistem koordinasi, budaya dan reputasi, hubungan informal antar kelompok dalam organisasi, antar organisasi dan lingkungan (Wandrial, 2012).

❖ Koordinasi Tenaga Kerja, Modal, Teknologi, dan Sarana Produksi

Vincent Gaspersz (2005:170-171) menyatakan bahwa elemen *input* dalam sistem produksi ada dua macam yaitu *input* variabel dan *input* tetap, yang meliputi:

- a. Tenaga kerja (*labour*). Operasi sistem produksi membutuhkan intervensi manusia dan orang-orang yang terlibat dalam proses sistem produksi dianggap sebagai *input* tenaga kerja. *Input* tenaga kerja dapat diklasifikasikan menjadi *input* tetap. Sumber daya manusia menjalankan aktivitas produksi baik secara fisik maupun intelektual.
- b. Modal (*Capital*). Operasi sistem produksi membutuhkan modal. Dalam ekonomi manajerial, berbagai macam fasilitas peralatan, mesin-mesin produksi, bangunan pabrik, gudang, dan lain-lain dianggap sebagai modal. Biasanya dalam periode jangka pendek modal diklasifikasikan menjadi *input* tetap.
- c. Teknologi (*Technology*). Mesin-mesin produksi dan aktivitas usaha lainnya membutuhkan energi untuk

menjalankan aktivitas. Pengetahuan, metode, dan inovasi yang digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

- d. Sarana produksi (*Materials dan Equipment*). Sarana produksi meliputi bahan baku, alat, mesin, lahan, dan fasilitas pendukung produksi. Sistem produksi dapat menghasilkan produk atau jasa bila didukung material atau bahan baku yang sesuai dengan kualitas dan kuantitas.

Koordinasi dalam suatu perusahaan merupakan pengaturan yang aktif, bukan pengaturan dalam arti pasif. Pengaturan bertujuan untuk mencegah terjadinya kesimpangsiuran dan kegiatan saling bertindih dalam alokasi tenaga kerja, modal, dan teknologi yang dapat mengakibatkan pemborosan. Handoko (2016: 193), koordinasi (*coordination*) adalah proses pengintegrasian tujuan-tujuan dan kegiatan-kegiatan pada satuan-satuan yang terpisah (departemen atau bidang-bidang fungsional) suatu organisasi untuk mencapai tujuan organisasi secara efisien. Faktor produksi utama meliputi tenaga kerja, modal, teknologi, dan sarana produksi yang harus dikelola secara terpadu untuk mencapai tujuan perusahaan.

Koordinasi tenaga kerja, modal, teknologi, dan sarana produksi dapat didekati dengan fungsi produksi Cobb-Douglas. Fungsi produksi Cobb-Douglas merupakan suatu fungsi persamaan yang melibatkan dua atau lebih variabel. Sifat-sifat fungsi produksi Cobb-Douglas adalah sebagai berikut:

- a. Modal (K) dan Tenaga kerja (L) bisa saling mensubstitusi. Jika tenaga kerja menjadi mahal, perusahaan akan mensubstitusi tenaga kerja dengan modal. Dalam hal ini, teknologi yang padat karya diganti dengan produksi padat modal. Sifat substitusi antar *input* ini mengikuti kaidah *Marginal Rate of Technical Substitution/ Transformation* yang digambarkan oleh isoquant curve.
- b. $Q = A (K)^\alpha (L)^\beta$, bersifat *Return to Scale* :
- Constant Returns to Scale*, jika $\alpha + \beta = 1$. Ini berarti jika *input* K dan L bertambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka *output*nya bertambah menjadi dua kali. Dalam hal ini, *output* bertambah secara proporsional dengan penambahan *input*.
 - Increasing Returns to Scale*, jika $(\alpha + \beta) > 1$. Hal ini berarti jika *input* K dan L ditambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka *output*nya juga bertambah. Lebih dari dua kalinya. Dalam hal ini *output* bertambah lebih dari proporsinya dengan pertambahan *input*.
 - Decreasing Returns of Scale*, jika $(\alpha + \beta) < 1$. Artinya jika *input* K dan L bertambah masing-masing menjadi dua kalinya, maka *output* bertambah kurang dari proporsi pertambahan *input*. Kondisi seperti ini bisa terjadi karena kompleksitas proses produksi menjadi sangat tinggi jika skala operasi menjadi besar. *Decreasing Returns of Scale* berimplikasi *diseconomies to scale*, yaitu biaya rata-rata naik sejalan akan kenaikan jumlah *output*.

❖ Peran Kelembagaan dalam Mendukung Proses Produksi

Kelembagaan adalah norma, nilai, tradisi, dan budaya suatu perusahaan. Kelembagaan sebagai aturan main dalam sekumpulan aturan, baik formal maupun informal, tertulis maupun tidak tertulis, mengenai tata hubungan manusia dan lingkungannya yang menyangkut hak-hak dan perlindungan terhadap hak-hak serta tanggung jawabnya. Pengelolaan sumber daya produksi oleh perusahaan menyangkut pengaturan masukan, proses produksi, serta keluaran sehingga mencapai produktivitas yang tinggi. Usaha produksi meliputi kegiatan *input* dan *output*. Dalam pengelolaan faktor-faktor produksi serta proses produksi diperlukan peran kelembagaan. Kegiatan produksi akan berhasil jika perusahaan mempunyai kapasitas yang memadai. Untuk dapat mencapai produktivitas dan efisiensi yang optimal, perusahaan harus menjalankan usaha bersama secara kolektif. Oleh karenanya diperlukan pemahaman mengenai suatu kelembagaan. Kultur kelembagaan adalah kewajiban untuk menaati aturan dalam kelembagaan yang dijalankan oleh pemimpin dan anggota dari hasil kesepakatan bersama. Kedisiplinan dalam kelembagaan yang dijalankan oleh anggota dicirikan dari banyaknya tindakan kepatuhan dan menjalankan setiap aturan yang dibuat. Kedisiplinan yang ditunjukkan oleh anggota dapat membentuk sistem yang baik dan berkualitas (Djelau dkk., 2014).

Bank Dunia (dalam *World Development Report* 2002) menjelaskan bahwa kelembagaan mempunyai tiga tugas utama sebagai berikut:

- a. Memberi informasi tentang kondisi pasar, barang, dan pelaku pasar. Aliran informasi yang baik dapat membantu pelaku bisnis mengidentifikasi partner dan aktivitas yang mempunyai return yang tinggi. Informasi juga membantu pemerintah untuk dapat membuat peraturan yang lebih baik.
- b. Memberi kepastian tentang hak milik dan kontrak. Perusahaan yang dapat mempertahankan hak miliknya merupakan hal yang kritis dalam pengembangan pasar. Kelembagaan dapat mengurangi adanya perselisihan dan membantu melaksanakan kontrak produksi yang sudah dibuat.
- c. Meningkatkan kompetisi di pasar. Kompetisi dapat mendorong orang untuk bekerja lebih baik dan meningkatkan kesamaan dalam hal kesempatan berusaha. Kompetisi juga mendorong timbulnya inovasi dan pertumbuhan ekonomi.

BAB IV

PELAKSANAAN PRODUKSI DAN PENGENDALIAN MUTU AGRIBISNIS

❖ Definisi dan Ruang Lingkup Pelaksanaan Produksi Agribisnis

Pelaksanaan produksi agribisnis adalah tahap eksekusi operasional untuk mengubah *input* (benih, pupuk, tenaga kerja maupun bahan baku lainnya) menjadi *output* (produk pertanian maupun produk olahan bernilai tambah) sesuai perencanaan produksi. Tahap ini merupakan tahapan krusial yang menentukan keberhasilan pencapaian tujuan produksi agribisnis baik dari sisi tingkat efisiensi biaya maupun kualitas produk yang dihasilkan. Pelaksanaan produksi dapat dibagi meliputi beberapa tahap (FAO, 2019; Kitinoja & Kader, 2015) sebagai berikut:

- a. Pengadaan *Input (Sourcing)* merupakan tahapan menyiapkan dan memilih sarana produksi dengan spesifikasi guna yang tepat dan terbaik yang dapat meliputi *input* seperti benih unggul, pupuk, pestisida, dan peralatan pertanian maupun bahan baku lainnya untuk kegiatan pengolahan. Faktor seperti umur dan kualitas *input* bahan hayati pada tahap ini sangat menentukan performa akhir produk. Sebagai contoh

benih dan pakan bersertifikat secara langsung memengaruhi hasil panen dan keamanan pangan produk (Kay dkk., 2016)

- b. Persiapan lahan atau fasilitas produksi yakni melakukan pengolahan lahan dan pengaturan jarak tanam, ataupun persiapan aneka sarana penunjang untuk produksi pengolahan.
- c. Proses budidaya atau pengolahan yakni pelaksanaan kegiatan harian dalam penanaman, pemeliharaan (penyiraman, pemupukan), manajemen kesehatan tanaman/hewan, maupun kegiatan proses produksi pengolahan seperti pencucian, pemotongan, pengeringan, dan ekstrusi untuk pengolahan. Tahap ini memerlukan koordinasi tenaga kerja, mesin, dan kondisi lingkungan (Luitel & White, 2012).
- d. Pengendalian kualitas (*Quality Control*) yakni upaya untuk memastikan proses berjalan sesuai standar dengan meminimalisasi penyimpangan (seperti pengendalian kerusakan fisik tanaman dengan mengendalikan hama penyakit, ataupun minimisasi cacat produk olahan dengan pengendalian proses produksi).
- e. Panen dan pascapanen. Panen adalah kegiatan mengumpulkan hasil produksi di umur dan waktu yang tepat untuk memperoleh kualitas maksimal. Kematangan biologis menentukan waktu panen yang tepat. Panen yang terlambat atau terlalu dini meningkatkan cacat dan kerugian pasca panen (Shewfelt & Brückner, 2000). Pascapanen meliputi

penanganan lanjutan seperti pembersihan, sortasi, grading, pengeringan, pengemasan, penyimpanan, pengangkutan dilakukan untuk menekan susut hasil maupun menjaga mutu dan memperpanjang masa simpan hingga produk sampai ke tangan konsumen sebagaimana yang diharapkan.

Definisi proses produksi dalam agribisnis telah berkembang dari semata pengelolaan pertanian menjadi transformasi sistemik yang kompleks. Zylbersztajn (2017) mendefinisikan pelaksanaan produksi sebagai koordinasi sistem agribisnis di mana proses produksi diatur oleh manajemen kelembagaan yang menentukan bagaimana masukan (*input*) diubah menjadi keluaran (*output*) seraya meminimalkan biaya transaksi.

Ruang lingkup pelaksanaan produksi dikategorikan secara fungsional melalui kerangka fungsi manajemen. Beierlein, Schneeberger, dan Osburn (2014) menyatakan bahwa tahap pelaksanaan produksi melibatkan fungsi pengorganisasian dan pengarahan dalam manajemen, meliputi mobilisasi sumber daya fisik, keuangan, dan manusia untuk melaksanakan rencana produksi. Hal ini mencakup pelaksanaan taktis dari kegiatan sehari-hari, di mana para manajer harus menjembatani kesenjangan antara tujuan strategis yang bersifat abstrak seperti target keberlanjutan dan realitas konkret dari siklus produksi biologis, serta memastikan bahwa setiap langkah operasional selaras dengan tujuan kompetitif perusahaan.

Aspek-aspek manajerial yang berjalan selama pelaksanaan produksi meliputi 1) penjadwalan, 2) perintah kerja dan 3) pengawasan. Penjadwalan (*Scheduling*) dilakukan dengan menetapkan alur kerja dan standar operasi prosedur (SOP) yang ketat, menyesuaikan siklus biologis komoditas agribisnis dengan musim atau iklim. Perintah Kerja (*Dispatching*) dilakukan melalui distribusi instruksi kerja secara jelas kepada tenaga kerja atau operator lapangan pada setiap tahapan proses. Adapun Pengawasan (*Controlling*) dilakukan dengan pemantauan operasional harian, penggunaan biaya, dan aneka penyesuaian strategi di lapangan.

Pelaksanaan operasional produksi dalam agribisnis memiliki ciri khas tersendiri, yaitu pengelolaan ketidakpastian biologis dan variabilitas musiman. Kay, Edwards, dan Duffy (2015), pelaksanaan produksi harus memastikan penjadwalan yang cermat dalam penggunaan sumber daya seperti irigasi, pemupukan, dan panen dalam rentang waktu fisiologis yang sempit. Tidak seperti manufaktur pada umumnya, implementasi agribisnis harus cukup fleksibel untuk merespons perubahan iklim secara *real-time* seraya tetap mempertahankan prinsip-prinsip *Lean* untuk mengurangi limbah. Hal ini membutuhkan tingkat kepiawaian teknis yang tinggi dalam memantau *the on-going process* yakni produksi melalui tanaman atau ternak hidup, maupun pengolahan bahan yang didalamnya harus memastikan bahwa penerapan prosedur produksi meminimalkan

degradasi lingkungan sekaligus memaksimalkan potensi hasil produksi.

Dari perspektif rantai nilai, pelaksanaan produksi telah meluas hingga mencakup persyaratan *mid-stream* dan *downstream*. Reardon dkk. (2019) menyoroti bahwa pelaksanaan produksi modern semakin didorong oleh permintaan daripada didorong oleh pasokan. Ini berarti bahwa cakupan pelaksanaan produksi di lahan pertanian atau di pabrik pengolahan ditentukan secara ketat oleh standar kualitas, persyaratan ketelusuran (*traceability*), dan protokol sertifikasi. Oleh karena itu, pelaksanaan produksi tidak lagi hanya bicara tentang volume; melainkan merupakan proses menanamkan atribut kualitas tertentu ke dalam produk selama fase pertumbuhan dan pemrosesan primer untuk memenuhi tuntutan pasar ritel global yang ketat.

Cakupan manajemen produksi agribisnis kontemporer ditentukan oleh integrasi teknologi digital dan indikator keberlanjutan. Boehlje (1999) menyatakan bahwa pelaksanaan produksi kini mencakup pengelolaan informasi sebagai *input* utama. Ruang lingkup tersebut melibatkan penggunaan alat-alat pertanian presisi untuk menerapkan manajemen yang disesuaikan dengan lokasi, yang memungkinkan pemanfaatan nutrisi dan bahan kimia secara tepat. Pelaksanaan presisi ini merupakan landasan agribisnis berkelanjutan, karena mengalihkan fokus operasional dari maksimisasi total hasil ke optimalisasi efisiensi setiap unit *input*, sehingga

mengurangi kerusakan lingkungan dan memastikan kelangsungan sistem produksi dalam jangka panjang

❖ Standarisasi Proses Produksi Agribisnis

Standarisasi proses produksi dalam manajemen produksi agribisnis adalah pembakuan prosedur mulai dari pengadaan *input*, pengelolaan budidaya (*on-farm*), hingga pascapanen (*off-farm*). Tujuannya adalah menghasilkan kualitas produk yang seragam, menekan biaya, meminimalkan risiko kegagalan, dan memastikan pemenuhan standar mutu pasar secara konsisten.

Beberapa kerangka kerja yang membantu perusahaan agribisnis dalam mencapai standarisasi adalah sebagai berikut:

- a. Prosedur Operasional Standar (SOP) merupakan petunjuk langkah demi langkah yang menjelaskan bagaimana suatu pekerjaan harus dilaksanakan. SOP berfungsi sebagai pedoman kerja yang sistematis bagi setiap pekerja agar tahapan produksi berjalan konsisten dan meminimalisir kesalahan. SOP memastikan bahwa bahkan pekerja baru pun dapat mempertahankan standar kualitas, sekaligus berfungsi sebagai mekanisme pengendalian dan alat pelatihan (Juran & Godfrey, 1999).
- b. Standar ISO merupakan penerapan pedoman internasional untuk memastikan kualitas, keamanan pangan, dan kelestarian lingkungan dari hulu hingga hilir. Standar ini misalnya memungkinkan produsen kopi kecil di Indonesia menggunakan bahasa kualitas

yang sama dengan produsen kopi Eropa. Standar ISO 9001 (Manajemen Mutu) berfokus pada konsistensi dalam menghasilkan produk bermutu tinggi dan kepuasan pelanggan. ISO 22000 (Sistem Manajemen Keamanan Pangan) berfokus pada pengendalian bahaya pangan. ISO 14001 (Sistem Manajemen Lingkungan) berfokus pada pengurangan dampak lingkungan dan praktik berkelanjutan, ISO 45001 (Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja/ K3) berfokus pada pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja

- c. Analisis Bahaya dan Titik Kendali Kritis (HACCP) merupakan Sistem pencegahan yang mengidentifikasi dan mengendalikan potensi bahaya dalam produksi pangan, memastikan keamanan dari pertanian hingga ke meja makan.
- d. GAP (*Good Agriculture Practices*) dan GMP (*Good Manufacture Practices*), keduanya merupakan tulang punggung sistem standarisasi. Praktik Pertanian yang Baik (GAP) merupakan standar budidaya pertanian yang baik dan aman lingkungan, menjamin keamanan pangan. Praktik Manufaktur yang Baik (GMP) berfokus pada kebersihan fasilitas pengolahan.

Standarisasi pelaksanaan produksi merupakan landasan utama dalam manajemen agribisnis modern, yang berfungsi sebagai jembatan antara tujuan keberlanjutan dan realitas operasional. Hal ini terutama didorong oleh kebutuhan untuk mengelola variabilitas yang melekat pada sistem biologis dan pada saat yang

bersamaan mesti memastikan konsistensi dan efisiensi operasional. Standarisasi juga menjadi krusial karena proses agribisnis sangat beragam yang dikategorikan berdasarkan sifat biologis komoditas dan tingkat pengolahan yang diperlukan agar komoditas tersebut siap dipasarkan, meliputi:

- a. Sistem Produksi Tanaman: Sistem ini merupakan tulang punggung ketahanan pangan dan sangat bergantung pada pengendalian mutu sejak awal. Lyubimova & Eremin (2018), keberhasilan sudah ditentukan bahkan sebelum benih pertama ditanam. Melalui kualitas benih yang teruji, agribisnis dapat memastikan hasil panen yang tinggi dan ketahanan terhadap penyakit, yang secara efektif ‘menanamkan’ kualitas ke dalam siklus produksi sejak awal.
- b. Sistem Peternakan: Dicitrakan oleh tingkat integrasi vertikal yang tinggi, terutama di sektor unggas, kegiatan peternakan mewakili puncak dari manufaktur biologis *just-in-time*. Manajemen operasional dalam hal ini dapat memanfaatkan sistem pemberian pakan otomatis, pemantauan kesehatan secara *real-time*, dan logistik presisi untuk memastikan hewan ternak tiba di fasilitas pengolahan pada saat kualitas daging optimal (Springer, 2020).
- c. Perikanan dan Budidaya Perairan: Sebagai sektor produksi pangan yang tumbuh paling cepat, budidaya perairan memerlukan operasional yang presisi terkait kualitas air dan rasio pakan terhadap biomassa. Tata kelola dan sertifikasi yang ketat, seperti praktik

pertanian yang baik (GAP) sangat penting untuk memastikan bahwa hasil produksi yang sering kali ditujukan untuk pasar internasional mampu memenuhi standar ekspor yang ketat (Trienekens & Wognum, 2013).

- d. Pengolahan Pangan: Tahap ini mencakup proses transformasi bahan baku hayati menjadi barang konsumsi bernilai tambah. Termasuk bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM), pengolahan pangan merupakan tahap yang paling krusial bagi kelangsungan usaha mereka. Hal ini memerlukan penerapan sistem manajemen mutu yang sederhana namun ketat agar merek lokal dapat bersaing dengan perusahaan global (Dora dkk., 2016).

Standarisasi menyediakan kerangka kerja terstruktur yang menjamin konsistensi dalam suatu lingkungan pertanian di mana variabilitas merupakan hal yang lazim. Cuaca, kesehatan tanah, dan tenaga kerja manusia bersifat tidak dapat diprediksi, sementara proses yang terstandarisasi dapat mengurangi ketidakpastian ini. Selain itu, konsumen mengharapkan rasa, tekstur, dan aspek keamanan yang seragam. Prosedur yang terstandarisasi juga meminimalkan limbah dan mengurangi kebutuhan pengerjaan ulang (*re-work*) seperti kegiatan membersihkan ulang produk yang terkontaminasi, sehingga memungkinkan dilakukannya sertifikasi dan ekspor (Trienekens & Zuurbier, 2008).

Selain efisiensi internal, standarisasi berperan sebagai mekanisme penting untuk kepatuhan terhadap regulasi dan akses pasar. Henson dan Humphrey (2010) menekankan bahwa dalam sistem pangan global, standar telah berkembang dari sekadar tolok ukur teknis menjadi alat tata kelola yang esensial. Bagi agribisnis, menerapkan produksi terstandarisasi bukan lagi pilihan, melainkan persyaratan wajib untuk memenuhi peraturan publik (undang-undang keamanan) dan standar swasta (persyaratan peritel) sekaligus. Kepatuhan ini memastikan bahwa praktik berkelanjutan seperti pengurangan penggunaan pestisida atau pelacakan karbon dapat diverifikasi dan didokumentasikan, sehingga memungkinkan perusahaan memitigasi risiko hukum dan menghindari biaya tinggi akibat penarikan produk atau eksklusi pasar.

Standarisasi proses produksi juga merupakan fondasi penting dalam manajemen agribisnis maupun industri kecil-menengah. Laporan FAO (2024) menekankan bahwa transformasi yang berorientasi pada nilai memerlukan standar produksi yang seragam di seluruh sistem pangan. Laporan tersebut mengaitkan standarisasi dengan inklusivitas, serta menunjukkan bagaimana UMKM dapat memperoleh manfaat dari kerangka kerja global. Tujuannya adalah memastikan konsistensi, efisiensi, dan kepatuhan terhadap regulasi sehingga produk yang dihasilkan memiliki mutu yang terjamin dan dapat diterima pasar lokal maupun global. Laporan World Bank (2024) menguraikan langkah-

langkah bagi UMKM untuk menerapkan proses produksi yang terstandarisasi, dengan fokus pada kepatuhan terhadap peraturan dan akses pasar. Laporan tersebut menekankan bahwa harmonisasi dapat mengurangi hambatan perdagangan dengan menyatakan bahwa standarisasi proses produksi merupakan prasyarat bagi UMKM untuk dapat mengakses pasar bernilai tinggi.

Meskipun standarisasi menawarkan manfaat yang jelas, UMKM sering kali menghadapi tantangan, diantaranya terkait keterbatasan sumber daya dimana penerapan standar seperti ISO atau HACCP bisa memakan waktu dan biaya yang besar. Tantangan lainnya adalah terkait kebutuhan akan fleksibilitas dimana UMKM harus beradaptasi dengan cepat terhadap perubahan pasar, yang mungkin dapat bertentangan dengan standar yang kaku. Kesenjangan pengetahuan juga menjadi tantangan berikutnya seiring banyaknya produsen kecil yang kurang terlatih dalam hal dokumentasi dan kepatuhan selain munculnya hambatan budaya. Untuk mengatasi tantangan-tantangan ini diperlukan solusi yang sensitif terhadap konteks, yang menyeimbangkan struktur dengan kemampuan beradaptasi. Diantara langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam penerapan standarisasi proses produksi adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi kebutuhan standar yakni menentukan standar mutu yang relevan dengan produk dan pasar. Hal ini dapat dimulai dengan melakukan analisis regulasi tingkat nasional dan internasional kemudian

menentukan standar seperti GAP, GMP, ISO, HACCP dan menyesuaikannya dengan kapasitas usaha.

- b. Menyusun SOP Produksi dilakukan dengan membuat prosedur operasional baku untuk setiap tahapan produksi. Penyusunan SOP dimulai dengan mendokumentasikan langkah kerja dari *input* hingga *output*, memasukkan instruksi keselamatan dan kebersihan. Penyusunan SOP seharusnya menggunakan bahasa sederhana agar mudah dipahami pekerja
- c. Implementasi dan Pelatihan yakni melibatkan pekerja dalam penerapan standar agar konsisten. Tahapan ini dilakukan dengan melatih pekerja menggunakan SOP, kemudian melakukan simulasi proses produksi berdasarkan SOP serta terus mendorong partisipasi untuk meningkatkan kepatuhan
- d. Monitoring dan evaluasi dilakukan dengan mengawasi pelaksanaan standar secara berkala. Tahapan ini melibatkan kegiatan audit internal kualitas, mencatat penyimpangan secara teliti dan melakukan koreksi. Untuk mempermudah pelaksanaannya dapat menggunakan *checklist* atau rubrik evaluasi
- e. Perbaikan berkelanjutan dilakukan dengan terus berupaya menyesuaikan standar dengan perkembangan teknologi dan pasar. SOP yang telah disusun perlu diperbaharui sesuai kebutuhan yang dalam perkembangannya penting untuk mengintegrasikan *feedback* pekerja dan konsumen serta menerapkan prinsip *lean* untuk efisiensi

❖ Pengendalian Kualitas *Input, Proses, Output*

Dalam sistem produksi agribisnis berkelanjutan, jaminan kualitas dimulai dengan pendekatan yang menyeluruh untuk mengendalikan *input*, proses, dan *output*. Setiap tahap produksi berkontribusi terhadap keutuhan produk akhir, dan kelemahan pada titik mana pun dapat mengganggu efisiensi, keamanan, dan kepercayaan konsumen.

Pengendalian mutu dalam agribisnis memerlukan pemantauan pada tiga tahap yakni kendali *input*, proses, dan *output* (Montgomery, 2020; Besterfield, 2017). *Input* merupakan fondasi produksi. Kualitas *input* menentukan kualitas akhir produk. Pengendalian *input* benih/bahan tanam meliputi tingkat perkecambahan, kemurnian varietas, maupun status bebas penyakit. Adapun *input* seperti pakan harus dipastikan dari sisi kandungan gizi, kadar aflatoksin, ketertelusuran (Unnevehr & Jensen, 1999). Pengendalian *input* air harus mengawasi mikrobiologi air irigasi maupun kelayakan air untuk pengolahan sesuai Codex (Codex Alimentarius, 2020). Pengendalian *input* energi misalnya harus memastikan kualitas bahan bakar untuk pengering maupun stabilitas listrik untuk ruang pendingin. Juran (2010), pemeriksaan bahan masuk dan penilaian pemasok merupakan bentuk kontrol minimal.

Sumber pasokan bahan baku dan benih yang andal menjamin kemurnian genetik, ketahanan, dan hasil panen yang dapat diprediksi. Formulasi pakan atau pupuk yang seimbang meningkatkan produktivitas sekaligus

mengurangi limbah. Adapun penggunaan energi yang efisien mengurangi biaya dan mendukung kelestarian lingkungan. Kualitas *input* atau bahan awal dalam produksi agribisnis secara langsung memengaruhi hasil panen, keamanan, dan efisiensi. Dalam usaha produksi telur tetas, pengadaan bahan baku melibatkan pemilihan telur yang memenuhi persyaratan ketat perusahaan. Di PT. JCI, kualitas bahan baku yang buruk berupa telur yang infertil menjadi penyebab utama dari tingkat kegagalan sebesar 15,31%, yang membuktikan bahwa kualitas bahan baku yang buruk tidak dapat dipulihkan dengan manajemen selanjutnya (Dwiningsih et. al, 2026)

Pengendalian proses memastikan bahwa kegiatan produksi dilaksanakan secara konsisten dan aman. Hal ini mencakup pemantauan peralatan, alur kerja, dan kondisi lingkungan secara *real time*. Pengendalian pada peralatan dilakukan melalui kalibrasi alat ukur kelembapan, timbangan, dan termometer yang digunakan dalam proses produksi. Pengendalian pada alur kerja misalnya dengan memastikan durasi waktu dari panen hingga pendinginan maupun pergantian prosedur untuk mencegah kontaminasi silang. Pengendalian lingkungan dilakukan dengan memantau suhu, kelembapan, aktivitas air secara ketat. Sebagai contoh, di PT. JCI, suhu dan kelembapan di ruang produksi telur tetas sering kali tidak konsisten, dengan selisih 2-4°C dari SOP. Penyimpangan proses semacam itu menghalangi kemampuan embrio menembus cangkang yang mengakibatkan kegagalan produksi. Intervensi pengendalian yang di-

rekomendasikan mencakup penggunaan tirai plastik pada setiap pintu penghubung untuk mencegah transfer suhu dan menjaga lingkungan yang konstan (Dwiningsih dkk., 2026).

Kalibrasi dan pemeliharaan preventif peralatan akan mengurangi risiko kerusakan dan variabilitas. Prosedur alur kerja yang terstandarisasi memperlancar operasi dan meminimalkan kesalahan. Adapun pengendalian suhu, kelembapan, dan kebersihan mencegah kerusakan dan kontaminasi. Saat ini teknologi monitoring yang canggih (misalnya sensor IoT) semakin tersedia, namun bila belum mampu mengaksesnya, UMKM masih dapat mengadopsi alat yang lebih sederhana seperti catatan harian, inspeksi visual, dan pemantauan partisipatif untuk mencapai hasil yang akurat. Pemanfaatan *Statistical Process Control* (SPC) dapat membantu pengendalian kualitas berbasis data untuk memantau, mengendalikan, dan menstabilkan proses manufaktur (Wheeler & Chambers, 2010).

Pengendalian *output* memastikan bahwa produk akhir memenuhi standar yang telah ditetapkan sebelum sampai ke tangan konsumen. Pengendalian dapat dilakukan melalui pengujian produk misalnya dengan uji laboratorium untuk kadar air, kadar gula (*Brix*), kandungan mikroba, maupun residu pestisida. Sementara evaluasi sensorik dapat dilakukan dengan melibatkan panelis terlatih untuk menilai rasa, tekstur, dan warna produk. Pengendalian pada pengemasan dilakukan dengan memastikan keutuhan segel, keakuratan label, dan berat produk. Pengujian produk melalui evaluasi

kimia, mikrobiologi, dan sensorik memastikan keamanan dan kualitas produk. Evaluasi sensorik yang meliputi rasa, tekstur, dan penampilan merupakan faktor penting bagi penerimaan konsumen (Garvin, 1987). Adapun pengemasan yang tepat menjaga keutuhan produk, memperpanjang masa simpan, dan meningkatkan peluang pemasaran.

Hingga saat ini lembar periksa (*checklist*) dan pedoman penilaian masih banyak digunakan dalam pengendalian kualitas karena tekniknya sederhana namun efektif untuk pemantauan partisipatif. Lembar periksa panen misalnya dapat memastikan kematangan dan kebersihan. Sementara pemanfaatan kriteria penilaian misalnya dengan memberi skor penanganan pasca panen dari 1-5, sehingga petani dan pekerja dapat melakukan penilaian dan pemantauan secara mandiri (Feder dkk., 2004). Adapun penggunaannya dalam versi digital pada aplikasi seluler dapat meningkatkan pengumpulan data (Aung & Chang, 2014).

❖ **Ketertelusuran (*Traceability*) dan Jaminan Kualitas**

Dalam lanskap agribisnis berkelanjutan, suatu produk tidak lagi didefinisikan semata-mata berdasarkan atribut fisiknya. Saat ini, produk merupakan gabungan antara kualitas fisik dan data yang menyertainya. Seiring dengan semakin terfragmentasinya rantai pasok global, ketertelusuran telah bertransformasi dari tugas administratif di belakang layar menjadi kebutuhan strategis di garis depan. Dalam kerangka operasi

produksi, ketertelusuran berfungsi sebagai semacam ‘benang digital’ yang memastikan perspektif keamanan dan kualitas pangan terjaga dari tingkat petani hingga ke konsumen (Aung & Chang, 2014). Subbab ini membahas bagaimana integrasi sistem teknologi dan kerangka kerja kualitas menjadi landasan bagi agribisnis yang kompetitif dan berkelanjutan.

Ketertelusuran adalah kemampuan untuk melacak pergerakan suatu produk pertanian melalui tahapan-tahapan tertentu dalam proses produksi, pengolahan, dan distribusi. Teknologi yang digunakan bervariasi, mulai dari catatan kertas hingga kode batang (barcode), kode QR, dan blockchain. Meskipun kode batang 1D tetap menjadi andalan dalam pengelolaan persediaan internal, kode QR telah muncul sebagai antarmuka utama bagi konsumen. Ketika diintegrasikan dengan sistem *backend* digital, kode QR menjembatani kesenjangan informasi, sehingga memungkinkan konsumen mengakses riwayat lengkap suatu produk melalui pemindaian dengan ponsel cerdas (Galvez dkk., 2018). Kode QR pada kemasan memungkinkan konsumen untuk memindai informasi asal, tanggal panen, dan hasil uji.

Inovasi signifikan dalam bidang penelusuran asal-usul adalah teknologi DLT (*Distributed Ledger Technology*) yang secara literal dapat diterjemahkan sebagai teknologi Buku Besar Terdesentralisasi. *Blockchain* menyediakan catatan yang tidak dapat diubah dan transparan, di mana setiap pihak, baik petani, pengolah, maupun peritel menambahkan ‘blok’ data yang tidak dapat diubah tanpa

persetujuan jaringan (Kamilaris dkk., 2019). Di sektor bernilai tinggi seperti produk organik, *blockchain* mencegah ‘penipuan pangan’ dengan menyediakan riwayat perjalanan produk yang terverifikasi dan tidak dapat dimanipulasi. *Blockchain* meningkatkan kepercayaan dengan menciptakan catatan yang tidak dapat diubah, meskipun terkait biaya saat ini masih menjadi hambatan bagi UMKM (Tian, 2017). Bagi sebagian besar UMKM Indonesia, kode lot (*batch*) dan Google Sheets dinilai merupakan langkah awal yang praktis untuk mewujudkan ketertelusuran.

Sementara pelacakan (*traceability*) mengidentifikasi riwayat pergerakan suatu produk, Jaminan Kualitas (*Quality Assurance/QA*) menentukan bagaimana produk tersebut dikelola. Kerangka kerja QA yang kokoh bergantung pada ketelitian internal dan validasi eksternal. Ketelitian internal dicapai diantaranya melalui Audit Internal dan Sistem Manajemen Mutu (SMM). Manajemen produksi yang efektif memerlukan Sistem Manajemen Mutu yang memenuhi standar internasional. ISO 9001:2015 saat ini menjadi acuan untuk persyaratan tersebut, dengan menekankan bahwa audit internal secara berkala sangat penting untuk mengidentifikasi penyimpangan proses sebelum menyebabkan ketidakpatuhan (ISO, 2015). Adapun validasi eksternal diperoleh diantaranya melalui sertifikasi pihak ketiga. Untuk bersaing secara global, komitmen internal harus divalidasi oleh pakar eksternal. Standar seperti Global GAP telah menjadi semacam ‘bahasa universal kepercayaan’ untuk

memastikan bahwa praktik di tingkat pertanian memenuhi kriteria keamanan dan keberlanjutan yang ketat (Global, 2020). Sertifikasi ini berperan sebagai garda depan yang esensial untuk masuk ke pasar, terutama bagi produsen di wilayah berkembang yang ingin mengakses rantai pasok internasional (Trienekens & Zuurbier, 2008).

Bosona & Gebresenbet (2013), ketertelusuran dan jaminan mutu bukan sekadar biaya operasional karena keduanya merupakan alat strategis yang meningkatkan efisiensi keseluruhan dalam manajemen rantai pasok. Peningkatan efisiensi tersebut diantaranya diperoleh melalui apa yang disebut sebagai 'premi transparansi'. Konsumen modern semakin sering membuat keputusan pembelian berdasarkan cerita digital dari produk makanan mereka. Ketertelusuran secara langsung memengaruhi pilihan konsumen, karena pembeli sering kali bersedia membayar lebih untuk produk yang menawarkan transparansi terverifikasi terkait asal dan keamanan (Menozzi dkk., 2015). Peningkatan efisiensi juga diperoleh melalui daya saing pasar dimana pada pasar yang padat, kemampuan untuk melakukan 'penarikan produk secara selektif' melalui proses identifikasi dan menarik hanya *batch* yang terpengaruh daripada seluruh lini produk akan menghemat jutaan dolar dari potensi kerugian dan menjaga reputasi merek (Aung & Chang, 2014). Dengan mengurangi asimetri informasi, agribisnis dapat beralih dari menjadi 'penerima harga komoditas' menjadi 'penentu harga bernilai tambah.'

Kesalahpahaman yang umum adalah bahwa sistem penelusuran yang mutakhir hanya tersedia bagi perusahaan multinasional. Namun, demokratisasi teknologi pertanian telah membuat perangkat ini juga dapat diakses oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) kini memungkinkan petani kecil untuk berpartisipasi dalam rantai nilai global dengan menggunakan perangkat seluler untuk pencatatan digital dan geolokasi (FAO, 2017). Hal ini mengurangi beban administratif dan biaya yang biasanya terkait dengan sertifikasi tingkat tinggi. Munculnya Software-as-a-Service (SaaS) dan platform berbasis cloud memungkinkan UKM untuk mengadopsi sistem penelusuran yang canggih tanpa pengeluaran modal yang besar untuk infrastruktur TI (World Bank, 2019). Solusi yang mengutamakan perangkat seluler ini memungkinkan pengumpulan data secara real-time di lahan pertanian atau ruang pabrik, memastikan bahwa bahkan produsen skala kecil pun dapat memenuhi persyaratan dokumentasi yang ketat dari pasar global modern.

Ketertelusuran dan Jaminan Kualitas telah menjadi bagian tak terpisahkan dari manajemen agribisnis modern. Dengan mengadopsi alat-alat digital dan berkomitmen pada kerangka kerja Jaminan Kualitas yang diakui, perusahaan agribisnis mengubah rantai pasokan yang 'tak terlihat' menjadi rantai nilai yang transparan dan berkelanjutan. Seiring dengan terus berkurangnya hambatan masuk berkat kemajuan teknologi, perusahaan

yang paling sukses adalah mereka yang menyadari bahwa dalam masa depan produksi berkelanjutan, informasi sama pentingnya dengan hasil panen itu sendiri.

BAB V

EFISIENSI, PRODUKTIVITAS, DAN KINERJA PRODUKSI

❖ Konsep Efisiensi Teknis, Efisiensi Alokatif, dan Efisiensi Ekonomi

Efisiensi menjawab pertanyaan apakah sumber daya telah digunakan secara tepat. Efisiensi merupakan perbandingan *output* dengan *input* yang digunakan dalam suatu proses produksi (Adhiana & Riani, 2019). Konsep efisiensi ini diterjemahkan menjadi keputusan operasional: merancang proses, mengatur kapasitas, menjadwalkan kegiatan, mengendalikan mutu, mengurangi pemborosan, dan memperbaiki aliran kerja agar sumber daya digunakan lebih tepat. Prinsip ini sejalan dengan pendekatan lean, just in time, kaizen, perencanaan kapasitas, dan pengendalian mutu yang menempatkan efisiensi sebagai hasil dari proses yang tertata, bukan sekadar pengurangan biaya (Gunawan, 2016; Monoarfa dkk., 2024; Priatna, 2025).

Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis menunjukkan kemampuan unit produksi menghasilkan *output* maksimum dari *input* tertentu, atau memakai *input* minimum untuk menghasilkan *output* tertentu (Adhiana & Riani, 2019). Dalam manajemen

produksi, konsep ini dekat dengan efisiensi proses: seberapa baik bahan baku, tenaga kerja, mesin, energi, waktu, dan informasi diubah menjadi *output* sesuai standar (Gunawan, 2016). Seorang petani secara teknis dikatakan lebih efisien dibandingkan petani lain, apabila dengan penggunaan jenis dan jumlah *input* yang sama, diperoleh *output* secara fisik yang lebih tinggi (Adhiana & Riani, 2019).

Efisiensi Alokatif

Efisiensi alokatif mengukur tingkat keuntungan maksimum yang dicapai pada saat nilai produk marginal faktor produksi yang diberikan sama dengan biaya marginalnya atau menunjukkan kemampuan unit usaha untuk menggunakan *input* dengan proporsi yang optimal pada masing-masing tingkat harga *input* dan teknologi yang dimiliki (Adhiana & Riani, 2019). Karena itu, efisiensi alokatif disebut juga efisiensi harga. Dalam usahatani, efisiensi berarti memakai *input* pada tingkat optimum, bukan sekadar menekan *input* serendah mungkin. Penggunaan pupuk, pestisida, pakan, atau tenaga kerja harus dibaca dari kontribusinya terhadap *output*, mutu, dan biaya per unit (Salam dkk., 2025).

Efisiensi Ekonomi

Efisiensi ekonomi merupakan gabungan efisiensi teknis dan alokatif (Salam dkk., 2025). Sistem produksi efisien secara ekonomi bila prosesnya mendekati praktik terbaik sekaligus memakai kombinasi sumber daya yang rasional menurut biaya dan harga. Dalam manajemen produksi,

efisiensi ekonomi juga menyangkut stabilitas proses, mutu, ketepatan waktu, pemanfaatan kapasitas, dan pengurangan losses. Operasi yang murah tetapi menghasilkan produk cacat, terlambat, atau banyak susut belum dapat disebut efisien secara manajerial (Monoarfa dkk., 2024; Priatna, 2025).

Contoh numerik: usaha tani padi dengan biaya Rp13.000.000/ha menghasilkan 6 ton gabah, sehingga biaya rata-rata Rp2.167/kg. Jika perbaikan jadwal tanam, pemupukan, air, dan panen menaikkan hasil menjadi 6,6 ton dengan biaya Rp13.500.000, biaya rata-rata turun menjadi Rp2.045/kg, dikatakan efisien secara ekonomi. Namun bila hasil 6,6 ton dicapai dengan biaya Rp16.000.000, biaya rata-rata naik menjadi Rp2.424/kg. Artinya, *output* fisik naik, tetapi keputusan produksinya tidak efisien secara ekonomi.

❖ Produktivitas Faktor Produksi

Produktivitas dinyatakan sebagai rasio keluaran (*output*) terhadap masukan (*input*), baik dalam bentuk produktivitas parsial maupun produktivitas total. Ukuran ini berguna sebagai sinyal awal, tetapi harus ditafsirkan bersama data proses, biaya, mutu, dan waktu agar tidak menghasilkan kesimpulan yang terlalu sempit (Gunawan, 2016).

Produktivitas Parsial

Produktivitas parsial mengukur *output* terhadap satu jenis *input*, misalnya ton gabah/ha, kg kakao kering/HOK, kg bobot hidup/kg pakan, unit olahan/jam mesin, atau rupiah *output*/rupiah modal. Ukuran ini mudah dihitung dan berguna untuk evaluasi cepat. Namun ukuran parsial harus dibaca hati-hati karena kenaikan pada satu *input* dapat disertai pemborosan pada *input* lain. Dari sudut manajemen produksi, hasil per hektare yang sama belum tentu menunjukkan proses yang sama efisien.

Produktivitas Total Faktor (TFP)

Total *factor productivity* membandingkan total *output* dengan gabungan *input* utama seperti lahan, tenaga kerja, modal, energi, dan *input* material. Ukuran ini lebih komprehensif karena menilai keseluruhan sistem operasi dan membantu manajer melihat apakah *output* meningkat karena perbaikan proses atau hanya karena penambahan *input*. Jika *output* naik karena penggunaan air, pakan, energi, dan tenaga kerja ikut naik lebih besar, produktivitas total belum tentu membaik. Karena itu, TFP lebih dekat dengan cara berpikir manajemen produksi yang menilai kinerja sistem secara menyeluruh (Gunawan, 2016; Priatna, 2025).

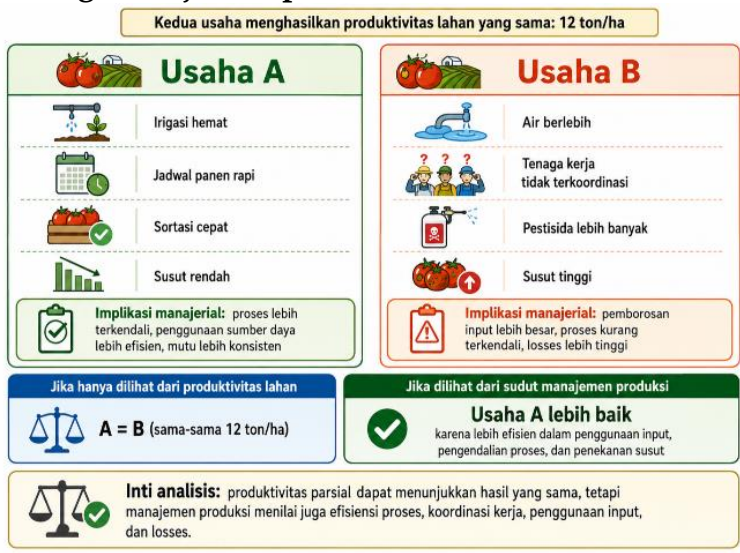


Gambar 1. Perbedaan Produktivitas Parsial dan Total Factor Productivity

Produktivitas dan keberlanjutan

Produktivitas yang kuat bukan sekadar *output* tinggi, tetapi *output* yang dihasilkan melalui proses yang stabil, hemat sumber daya, aman, dan dapat diulang. Jika *output* naik karena air, pestisida, atau tenaga kerja ditambah secara berlebihan, maka biaya dan risiko mutu juga naik sehingga produktivitas sulit dipertahankan dalam jangka panjang. Manajemen operasi modern menempatkan efisiensi, kualitas, teknologi, dan keberlanjutan sebagai bagian yang saling berhubungan (Monoarfa dkk., 2024; Priatna, 2025).

Ilustrasi analitis produktivitas parsial dan sudut pandang manajemen produksi



Gambar 2. Ilustrasi Analitis Produktivitas Parsial dan Sudut Pandang Manajemen Produksi

Dua usaha tomat sama-sama menghasilkan 12 ton/ha. Usaha A memakai irigasi hemat, jadwal panen rapi, sortasi cepat, dan susut rendah. Usaha B memakai air berlebih, tenaga kerja tidak terkoordinasi, pestisida lebih banyak, dan susut tinggi. Dari produktivitas lahan keduanya tampak sama, tetapi dari sudut manajemen produksi usaha A lebih baik karena *input*nya lebih hemat, prosesnya lebih terkendali, dan kerugian lebih rendah.

❖ Biaya Produksi dan Struktur Biaya

Biaya produksi adalah seluruh pengorbanan ekonomi untuk menghasilkan *output*. Dalam manajemen produksi, biaya merupakan alat pengendalian proses: membantu menentukan harga pokok, mengevaluasi efisiensi sumber daya, memilih teknologi, merancang kapasitas, dan mendeteksi pemborosan.

Klasifikasi Biaya Produksi

Pertama, biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap relatif tidak berubah dalam jangka pendek, sedangkan biaya variabel berubah mengikuti volume produksi.

Kedua, biaya langsung dan biaya tidak langsung. Perbedaan ini penting karena keputusan kapasitas, layout, persediaan, dan pemeliharaan selalu berdampak pada struktur biaya. Dalam operasi agribisnis, biaya tetap yang besar menuntut pemanfaatan kapasitas yang lebih baik, sedangkan biaya variabel menuntut pengendalian *input* harian yang lebih disiplin (Kusuma dkk., 2023; Salam dkk., 2025).

Ketiga, biaya tunai dan biaya diperhitungkan. Dalam agribisnis rakyat, usaha sering tampak murah karena tenaga kerja keluarga, lahan milik sendiri, atau modal sendiri tidak dihitung. Padahal semua sumber daya memiliki biaya peluang. Jika biaya diperhitungkan diabaikan, profitabilitas dan efisiensi usaha dapat terbaca keliru. Hal seperti ini sering terjadi dalam usahatani, karena itu biaya yang diperhitungkan atau biaya yang tidak dibayar tunai, seperti tenaga kerja keluarga, lahan

milik sendiri, dan penyusutan alat, tetap perlu dihitung karena memengaruhi gambaran profitabilitas riil (Salam dkk., 2025).

Struktur Biaya sebagai Alat Diagnosis

Struktur biaya menunjukkan komposisi setiap komponen biaya dalam total biaya. Dalam manajemen produksi, struktur biaya dipakai untuk menemukan titik kendali. Contoh jika biaya pakan dominan pada broiler, prioritas perbaikan ada pada FCR, mutu DOC, suhu kandang, jadwal pakan, dan mortalitas. Contoh lain, jika biaya tenaga kerja tinggi pada sortasi kakao, manajer perlu meninjau alur kerja, tata letak, pembagian tugas, dan standar mutu. Kekeliruan dalam alokasi biaya seperti biaya bahan baku dan tenaga kerja langsung menyebabkan pemborosan dan berdampak terhadap naiknya biaya produksi (Tulipa, 2004).

Biaya Rata-Rata dan Biaya Marjinal

Biaya rata-rata menunjukkan biaya per unit *output*, sedangkan biaya marjinal menunjukkan tambahan biaya untuk menghasilkan satu unit tambahan. Keputusan menambah pupuk, memperluas kandang, membeli mesin, atau menambah shift kerja perlu didasarkan pada apakah tambahan biaya menghasilkan tambahan *output* dan mutu yang lebih bernilai (Iswanto & Akbar, 2021; Kusuma dkk., 2023; Salam dkk., 2025).

Tabel 1. Jenis Biaya dan Implikasi Manajerial

Komponen biaya	Contoh dalam agribisnis	Implikasi manajerial
Biaya tetap	Sewa lahan, penyusutan alat	Perencanaan kapasitas dan titik impas
Biaya variabel	Benih, pupuk, pakan, BBM, kemasan	Pengendalian harian dan efisiensi <i>input</i>
Biaya langsung	Bahan baku, tenaga kerja langsung	Harga pokok produk
Biaya tidak langsung	<i>Overhead</i> gudang, listrik umum	Alokasi biaya proses
Biaya diperhitungkan	TK keluarga, lahan sendiri	Profitabilitas riil

Implikasi manajerialnya jelas: efisiensi biaya tidak boleh dilakukan dengan menekan biaya secara kasar. Pengurangan biaya yang merusak mutu benih, sanitasi kandang, sortasi, penyimpanan, pendinginan, atau pengendalian mutu dapat menurunkan nilai *output*. Manajer produksi perlu membedakan penghematan yang sehat dan pemotongan biaya yang merusak sistem.

❖ Skala Usaha dan *Economies of Scale*

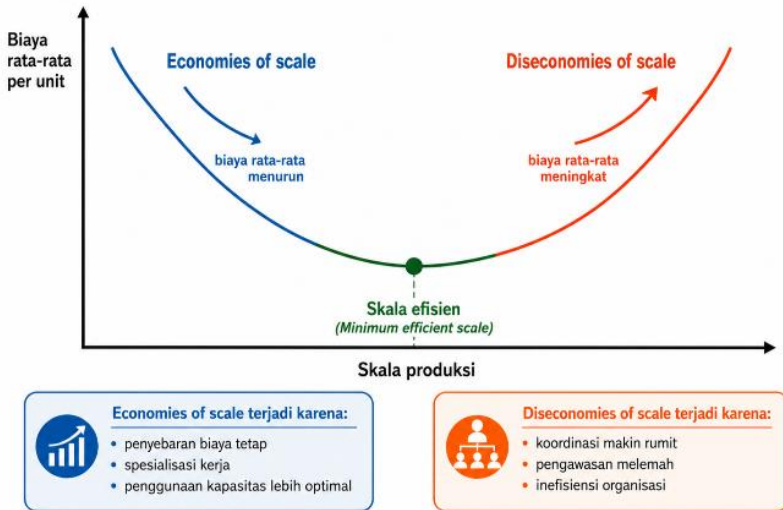
Skala usaha menunjukkan ukuran operasi produksi, baik berupa luas lahan, volume bahan baku, kapasitas alat, jumlah ternak, tenaga kerja, maupun nilai *output*. Dalam

manajemen produksi, skala harus dilihat bersama kapasitas, layout, jadwal kerja, persediaan, pemeliharaan, dan kemampuan pengawasan. Perencanaan kapasitas diperlukan agar fasilitas produksi dapat memenuhi permintaan tanpa kelebihan maupun kekurangan kapasitas. Pada produk pertanian yang mudah rusak, kesalahan kapasitas dapat menyebabkan waktu tunggu, penurunan mutu, dan susut yang lebih besar (Kusuma dkk., 2023; Priatna, 2025).

Konsep *Economies of Scale*

Economies of scale terjadi ketika peningkatan skala menurunkan biaya rata-rata per unit. Penyebabnya antara lain biaya tetap tersebar pada *output* yang lebih besar, alat digunakan lebih optimal, pembelian *input* lebih murah, spesialisasi kerja meningkat, dan proses dapat distandarkan. Dalam agribisnis, skala lebih besar dapat membuat pengering, cold storage, kandang, rumah kemas, atau mesin penggilingan digunakan lebih optimal. Namun manfaat skala baru muncul bila manajer mampu menjaga aliran bahan, mutu, tenaga kerja, dan jadwal produksi (Salam dkk., 2025).

Namun, skala besar tidak selalu lebih efisien. *Diseconomies of scale* muncul ketika koordinasi memburuk, pengawasan melemah, stok menumpuk, transportasi meningkat, atau mutu tidak terkendali. Dalam agribisnis, skala optimum bukan sekadar ukuran paling besar, melainkan ukuran yang masih dapat dikendalikan oleh sistem manajemen produksi.



Gambar 3. Skema *Economies* dan *Diseconomies of Scale*

Pada awalnya, peningkatan skala menurunkan biaya rata-rata karena aset lebih optimal dan pembelian *input* lebih efisien. Pada titik tertentu tercapai skala efisien. Setelah itu, biaya rata-rata dapat naik bila koordinasi melemah, fasilitas padat, waktu tunggu meningkat, atau losses bertambah.

Contoh broiler: populasi 3.000 ekor menjadi 10.000 ekor dapat menurunkan biaya tetap per ekor dan memperbaiki pembelian pakan. Namun bila ventilasi, sanitasi, tenaga kerja, kepadatan kandang, dan kesehatan ternak tidak dikendalikan, mortalitas dan FCR dapat memburuk. Pada titik itu, perluasan skala justru menurunkan kinerja. Contoh ini memperlihatkan bahwa *economies of scale* harus dibaca bersama manajemen proses, bukan hanya volume usaha.

❖ Indikator Kinerja Produksi

Kinerja produksi adalah ukuran menyeluruh tentang keberhasilan sistem produksi mencapai sasaran. Dalam manajemen produksi, kinerja tidak boleh direduksi menjadi volume *output*. Operasi modern menilai proses melalui kombinasi produktivitas, biaya, mutu, waktu, fleksibilitas, keandalan, keselamatan, dan keberlanjutan. Rancangan operasional menjadi alat kontrol dan evaluasi produksi (Wardhani dkk., 2025).

Prinsip Pemilihan KPI Produksi

Key performance indicators perlu relevan dengan tujuan usaha, terukur konsisten, dapat dibandingkan antarwaktu, dan dapat ditindaklanjuti. Untuk agribisnis, KPI sebaiknya menghubungkan hasil produksi dengan proses yang menghasilkannya: *input*, kapasitas, mutu, waktu, biaya, dan losses. Lean, kaizen, benchmarking, JIT, dan pemeliharaan preventif dapat digunakan untuk memperbaiki indikator tersebut (Iswanto & Akbar, 2021; Priatna, 2025).

KPI Utama dalam Produksi Agribisnis

Indikator yang lazim digunakan meliputi produktivitas *output*, efisiensi *input*, biaya per unit, cacat, ketepatan waktu, kehilangan hasil, pemanfaatan kapasitas, keselamatan kerja, dan konsistensi mutu. Pada padi indikatornya dapat berupa ton/ha, biaya/kg gabah, kadar air, susut panen, dan downtime mesin. Pada broiler indikatornya dapat berupa FCR, mortalitas, bobot panen,

biaya/kg bobot hidup, dan keseragaman panen. Pada kakao indikatornya dapat berupa kadar air, tingkat fermentasi, rendemen biji kering, kontaminasi, dan waktu pengeringan.

Kinerja Produksi sebagai *Balanced Assessment*

Penilaian seimbang mencegah kesimpulan keliru. Volume tinggi tetapi biaya terlalu besar bukan kinerja baik. Biaya rendah tetapi mutu buruk juga lemah. Mutu tinggi tetapi lead time lambat dapat membuat produk kehilangan peluang pasar. Produktivitas tinggi tetapi losses besar menunjukkan sistem belum terkendali. Oleh sebab itu, manajemen produksi menuntut pembacaan kinerja secara terpadu: *output* harus dihubungkan dengan biaya, mutu, waktu, kapasitas dan daya tahan proses.

Tabel 2. Dimensi Kinerja Produksi dan Makna Manajerial

Dimensi	Contoh indikator	Makna manajerial
<i>Output</i>	Ton/ha, kg/ekor, unit/jam	Kapasitas hasil
Biaya	Biaya/kg, biaya/ekor, air/kg	Efisiensi dan margin
Mutu	A, kadar air, cacat	Standar pasar
Waktu	<i>Cycle time, lead time, tepat kirim</i>	Respon pasar
Kapasitas	Utilisasi, <i>downtime, bottleneck</i>	Keseimbangan proses

BAB VI

INOVASI TEKNOLOGI DAN MODERNISASI SISTEM PRODUKSI

❖ Konsep Inovasi dalam Manajemen Produksi

Inovasi dalam manajemen produksi merupakan proses pembaruan yang dilakukan secara terencana untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, kualitas, serta daya saing suatu sistem produksi. Dalam konteks agribisnis, inovasi tidak hanya dipahami sebagai penggunaan teknologi modern, tetapi juga mencakup perubahan cara kerja, pengelolaan sumber daya, pola distribusi, hingga pengambilan keputusan dalam kegiatan usaha tani maupun industri pertanian. Inovasi menjadi kebutuhan penting karena sektor agribisnis menghadapi tantangan yang semakin kompleks, seperti perubahan iklim, keterbatasan lahan, fluktuasi harga, dan meningkatnya tuntutan pasar terhadap kualitas produk pertanian (Heizer dkk., 2020).

Konsep inovasi dalam manajemen produksi juga berkaitan erat dengan kemampuan organisasi atau pelaku usaha dalam menciptakan nilai tambah melalui perubahan yang relevan dengan kebutuhan pasar. Dalam praktiknya, inovasi dapat berbentuk sederhana maupun kompleks. Misalnya, penggunaan varietas unggul,

penerapan sistem tanam baru, hingga penggunaan aplikasi digital untuk pemasaran hasil pertanian merupakan bagian dari inovasi produksi. (Rogers, 2019), inovasi adalah suatu ide, praktik, atau objek yang dianggap baru oleh individu atau kelompok tertentu sehingga mendorong perubahan perilaku dalam suatu sistem sosial.

Pada sektor agribisnis modern, inovasi produksi menjadi salah satu faktor utama dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha. Inovasi memungkinkan petani maupun perusahaan agribisnis untuk menghasilkan *output* yang lebih tinggi dengan penggunaan *input* yang lebih efisien. Namun demikian, peningkatan efisiensi tidak selalu otomatis terjadi hanya karena adanya teknologi baru. Dalam beberapa kasus, penggunaan teknologi tanpa kesiapan sumber daya manusia dan kondisi usaha yang memadai justru dapat meningkatkan biaya produksi dan risiko usaha (Food and Agriculture Organization, 2022). Oleh karena itu, inovasi harus disesuaikan dengan karakteristik wilayah, kapasitas pelaku usaha, dan kebutuhan pasar.

Secara umum, inovasi dalam manajemen produksi dapat dibedakan menjadi inovasi produk, inovasi proses, inovasi pemasaran, dan inovasi organisasi. Inovasi produk berkaitan dengan penciptaan produk baru atau peningkatan kualitas produk yang sudah ada. Inovasi proses berhubungan dengan perubahan metode produksi agar lebih efisien dan hemat biaya. Sementara itu, inovasi organisasi mencakup perubahan sistem manajemen, pola

kemitraan, serta strategi pengelolaan usaha yang mampu meningkatkan kinerja produksi secara keseluruhan (Kotler & Keller, 2016).

Dalam perspektif manajemen produksi, inovasi juga dipandang sebagai strategi adaptasi terhadap perubahan lingkungan bisnis yang dinamis. Persaingan global menuntut pelaku agribisnis untuk mampu menghasilkan produk berkualitas tinggi dengan biaya yang kompetitif. Oleh karena itu, perusahaan maupun petani harus memiliki kemampuan untuk terus belajar, beradaptasi, dan mengembangkan ide-ide baru agar tetap bertahan di pasar. (Drucker, 2015), inovasi merupakan instrumen utama kewirausahaan yang digunakan untuk menciptakan sumber daya baru atau meningkatkan potensi sumber daya yang sudah ada.

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mempercepat proses inovasi dalam sistem produksi agribisnis. Saat ini, berbagai keputusan produksi dapat dilakukan berbasis data dan informasi real time. Contohnya adalah penggunaan sensor tanah, aplikasi cuaca digital, dan sistem monitoring produksi berbasis internet. Kehadiran teknologi tersebut mengubah pola pengelolaan produksi yang sebelumnya bersifat tradisional menjadi lebih terukur dan berbasis efisiensi. Transformasi ini menunjukkan inovasi tidak hanya berkaitan dengan alat, tetapi juga perubahan pola pikir dan budaya kerja dalam kegiatan produksi (Porter & Heppelmann, 2020).

Selain memberikan peluang, inovasi juga dapat memunculkan tantangan baru dalam manajemen produksi. Tidak semua inovasi mampu diterapkan secara efektif di lapangan karena adanya keterbatasan modal, rendahnya literasi teknologi, serta resistensi terhadap perubahan. Banyak petani kecil masih menghadapi kesulitan dalam mengakses teknologi modern akibat biaya investasi yang tinggi dan keterbatasan infrastruktur pendukung. Oleh sebab itu, keberhasilan inovasi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan sosial, ekonomi, dan kelembagaan yang mendukung proses adopsi inovasi tersebut (World Bank, 2021).

Dengan demikian, konsep inovasi dalam manajemen produksi harus dipahami secara komprehensif sebagai proses perubahan yang bertujuan menciptakan sistem produksi yang lebih efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Inovasi bukan sekadar mengganti metode lama dengan teknologi baru, melainkan upaya strategis untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing agribisnis secara menyeluruh. Pendekatan yang realistis terhadap inovasi sangat diperlukan agar penerapan teknologi benar-benar memberikan manfaat nyata bagi pelaku agribisnis, khususnya petani skala kecil di negara berkembang seperti Indonesia.

❖ Mekanisasi, Otomatisasi, dan Digitalisasi Agribisnis

Mekanisasi pertanian merupakan proses penggunaan alat dan mesin untuk menggantikan atau mengurangi tenaga kerja manusia dalam kegiatan produksi agribisnis. Mekanisasi telah menjadi bagian penting dalam transformasi pertanian modern karena mampu meningkatkan kapasitas kerja, mempercepat proses produksi, serta mengurangi kehilangan hasil panen. Penggunaan traktor, *rice transplanter*, *combine harvester*, dan mesin pengering hasil pertanian merupakan contoh penerapan mekanisasi yang banyak berkembang di berbagai daerah pertanian Indonesia (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021a).

Dalam manajemen produksi agribisnis, mekanisasi berperan penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan tenaga kerja dan waktu produksi. Pada kondisi tertentu, mekanisasi mampu membantu petani menghadapi keterbatasan tenaga kerja di pedesaan akibat urbanisasi dan pergeseran struktur pekerjaan masyarakat. Namun demikian, mekanisasi tidak selalu memberikan keuntungan yang sama pada setiap usaha tani. Pada lahan yang sempit dan terfragmentasi, penggunaan mesin modern sering kali menjadi kurang efisien karena biaya operasional dan investasi yang relatif tinggi dibandingkan kapasitas produksi yang dihasilkan (Pingali dkk., 2019).

Selain mekanisasi, perkembangan agribisnis modern juga ditandai dengan meningkatnya penerapan otomatisasi dalam sistem produksi. Otomatisasi merupakan penggunaan sistem atau perangkat yang mampu

bekerja secara otomatis dengan campur tangan manusia yang minimal. Dalam sektor pertanian, otomatisasi mulai diterapkan melalui sistem irigasi otomatis, pemberian pakan ternak otomatis, hingga penggunaan robot pertanian untuk penanaman dan pemanenan. Teknologi ini membantu meningkatkan ketepatan kerja dan mengurangi kesalahan manusia dalam proses produksi (Rose & Chilvers, 2020).

Otomatisasi memberikan dampak signifikan terhadap peningkatan produktivitas dan kualitas hasil produksi agribisnis. Pada industri pengolahan hasil pertanian, penggunaan mesin otomatis memungkinkan proses produksi berlangsung lebih cepat, konsisten, dan higienis. Namun demikian, implementasi otomatisasi memerlukan investasi modal yang besar serta tenaga kerja yang memiliki kemampuan teknis dalam pengoperasian dan pemeliharaan alat. Kondisi ini menjadi tantangan bagi sebagian besar pelaku agribisnis skala kecil yang masih memiliki keterbatasan akses modal dan sumber daya manusia (Schwab, 2017).

Digitalisasi agribisnis merupakan tahap perkembangan berikutnya dalam modernisasi sistem produksi pertanian. Digitalisasi mengacu pada penggunaan teknologi digital dalam pengumpulan, pengolahan, dan pemanfaatan data untuk mendukung pengambilan keputusan produksi. Saat ini, berbagai aplikasi digital telah digunakan dalam kegiatan agribisnis, seperti platform pemasaran online, aplikasi monitoring tanaman, sistem informasi harga pasar, serta

penggunaan *drone* untuk pemetaan lahan pertanian (Wolfert dkk., 2017).

Penggunaan teknologi digital memberikan peluang besar bagi peningkatan efisiensi rantai pasok agribisnis. Informasi yang cepat dan akurat memungkinkan petani mengetahui kondisi pasar, kebutuhan konsumen, serta risiko produksi secara lebih baik. Selain itu, digitalisasi juga mendukung transparansi dan ketertelusuran produk pertanian sehingga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap kualitas produk yang dihasilkan. Dalam era ekonomi digital, kemampuan memanfaatkan teknologi informasi menjadi salah satu faktor penting dalam meningkatkan daya saing agribisnis (OECD, 2020).

Meskipun demikian, transformasi digital dalam agribisnis masih menghadapi berbagai hambatan, terutama di negara berkembang. Keterbatasan akses internet, rendahnya literasi digital, dan kurangnya infrastruktur teknologi menjadi faktor yang menghambat proses digitalisasi pertanian. Tidak sedikit petani yang masih kesulitan menggunakan aplikasi digital karena faktor usia, pendidikan, maupun minimnya pendampingan teknologi. Selain itu, ketergantungan terhadap teknologi digital juga dapat meningkatkan risiko keamanan data dan ketidakstabilan sistem apabila tidak dikelola dengan baik (Trendov dkk., 2019).

Dengan demikian, mekanisasi, otomatisasi, dan digitalisasi merupakan bagian penting dari modernisasi sistem produksi agribisnis yang saling berkaitan dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas usaha. Namun,

penerapan teknologi tersebut harus mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi pelaku agribisnis agar manfaat yang dihasilkan dapat dirasakan secara optimal. Modernisasi produksi tidak hanya menuntut penggunaan teknologi yang canggih, tetapi juga kesiapan sumber daya manusia, dukungan kebijakan, serta infrastruktur yang memadai agar inovasi dapat diterapkan secara berkelanjutan dan inklusif.

❖ *Precision Farming dan Smart Agriculture*

Precision farming atau pertanian presisi merupakan pendekatan modern dalam pengelolaan usaha tani yang memanfaatkan teknologi untuk meningkatkan ketepatan dalam penggunaan *input* produksi. Konsep ini didasarkan pada pemahaman bahwa kondisi lahan, tanaman, dan kebutuhan produksi tidak selalu seragam sehingga memerlukan perlakuan yang berbeda pada setiap area pertanian. Teknologi seperti *Global Positioning System* (GPS), sensor tanah, *drone*, dan citra satelit digunakan untuk mengumpulkan data secara detail sehingga petani dapat mengambil keputusan yang lebih akurat terkait pemupukan, irigasi, dan pengendalian hama (Zhang dkk., 2021).

Dalam manajemen produksi agribisnis, *precision farming* membantu meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya sekaligus mengurangi pemborosan *input*. Misalnya, pemberian pupuk berbasis data kondisi tanah memungkinkan penggunaan pupuk dilakukan sesuai kebutuhan tanaman sehingga biaya produksi dapat

ditekan dan dampak pencemaran lingkungan dapat dikurangi. Selain itu, sistem monitoring berbasis sensor juga membantu petani mendeteksi lebih awal potensi gangguan tanaman sehingga tindakan penanganan dapat dilakukan secara cepat dan tepat (Gebbers & Adamchuk, 2018).

Perkembangan *precision farming* kemudian mendorong munculnya konsep *smart agriculture* atau pertanian cerdas. *Smart agriculture* merupakan integrasi teknologi digital, *internet of things* (IoT), kecerdasan buatan, dan analisis data dalam seluruh sistem produksi pertanian. Pada sistem ini, berbagai perangkat saling terhubung dan mampu memberikan informasi secara real time mengenai kondisi lahan, cuaca, tanaman, hingga pasar. Teknologi tersebut membantu pelaku agribisnis dalam meningkatkan produktivitas sekaligus memperkuat kemampuan adaptasi terhadap risiko produksi yang semakin kompleks (Liakos dkk., 2018).

Penerapan *smart agriculture* mulai berkembang di berbagai negara, termasuk Indonesia, terutama pada sektor hortikultura dan perkebunan modern. Penggunaan *drone* untuk pemetaan lahan, sensor otomatis untuk pengaturan irigasi, dan aplikasi berbasis telepon pintar untuk monitoring tanaman merupakan contoh implementasi pertanian cerdas yang semakin banyak digunakan. Teknologi ini mampu membantu petani menghemat waktu, meningkatkan efisiensi kerja, dan menghasilkan data produksi yang lebih akurat untuk

mendukung pengambilan keputusan usaha tani (Klerkx dkk., 2019).

Meskipun menawarkan banyak manfaat, penerapan *precision farming* dan *smart agriculture* masih menghadapi berbagai tantangan. Tingginya biaya investasi, keterbatasan infrastruktur digital, serta rendahnya kemampuan teknologi sebagian petani menjadi hambatan utama dalam proses adopsi. Oleh karena itu, pengembangan pertanian presisi dan pertanian cerdas memerlukan dukungan kebijakan, pelatihan sumber daya manusia, serta pendampingan teknologi agar inovasi tersebut dapat diterapkan secara luas dan memberikan manfaat yang merata bagi pelaku agribisnis (Food and Agriculture Organization, 2023).

❖ Inovasi Proses, Produk, dan Model Bisnis

Inovasi proses dalam agribisnis merupakan perubahan atau pembaruan metode produksi yang bertujuan meningkatkan efisiensi, kualitas, dan produktivitas usaha. Inovasi proses dapat berupa penggunaan teknologi baru, penyederhanaan alur kerja, maupun penerapan sistem produksi yang lebih ramah lingkungan. Dalam sektor pertanian, inovasi proses sering diterapkan melalui penggunaan mesin modern, sistem irigasi hemat air, serta teknik budidaya yang mampu meningkatkan hasil produksi dengan penggunaan *input* yang lebih efisien.

Selain inovasi proses, inovasi produk juga menjadi bagian penting dalam pengembangan agribisnis modern. Inovasi produk berkaitan dengan penciptaan produk baru

atau peningkatan kualitas produk yang sudah ada agar memiliki nilai tambah lebih tinggi di pasar. Contohnya adalah pengembangan produk pangan organik, produk olahan berbasis hasil pertanian lokal, serta produk pertanian dengan kemasan yang lebih menarik dan higienis. Inovasi produk memungkinkan pelaku agribisnis meningkatkan daya saing sekaligus memenuhi perubahan preferensi konsumen yang semakin memperhatikan kualitas dan keamanan pangan (Kotler & Keller, 2016).

Perubahan pola konsumsi masyarakat dan perkembangan teknologi digital juga mendorong munculnya inovasi model bisnis dalam agribisnis. Model bisnis agribisnis yang sebelumnya hanya berfokus pada produksi kini berkembang menjadi sistem yang lebih terintegrasi dengan pemasaran digital, layanan logistik, dan kemitraan berbasis teknologi. Kehadiran marketplace pertanian, platform penjualan hasil panen secara online, serta sistem kontrak digital antara petani dan konsumen merupakan contoh inovasi model bisnis yang berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir (OECD, 2020).

Inovasi model bisnis memberikan peluang baru bagi pelaku agribisnis untuk memperluas pasar dan meningkatkan efisiensi rantai pasok. Dengan memanfaatkan teknologi digital, petani dapat menjual produk secara langsung kepada konsumen tanpa melalui rantai distribusi yang panjang. Kondisi ini tidak hanya meningkatkan keuntungan petani, tetapi juga membantu

konsumen memperoleh produk dengan harga yang lebih kompetitif. Selain itu, model bisnis berbasis kemitraan dan kolaborasi juga mampu memperkuat posisi petani kecil dalam menghadapi persaingan pasar modern (Porter & Heppelmann, 2020).

Namun demikian, keberhasilan inovasi proses, produk, dan model bisnis sangat dipengaruhi oleh kemampuan pelaku agribisnis dalam beradaptasi terhadap perubahan. Tidak semua inovasi dapat diterapkan secara langsung tanpa mempertimbangkan kondisi sosial ekonomi, budaya, dan kapasitas usaha. Oleh karena itu, inovasi harus dirancang sesuai kebutuhan pasar dan kemampuan pengguna agar dapat memberikan manfaat nyata serta mendukung keberlanjutan sistem produksi agribisnis dalam jangka panjang.

❖ Adopsi Teknologi dalam Agribisnis

Adopsi teknologi dalam agribisnis merupakan proses penerimaan dan penggunaan inovasi teknologi oleh pelaku usaha pertanian untuk mendukung kegiatan produksi, pengolahan, maupun pemasaran hasil pertanian. Proses adopsi tidak terjadi secara instan, tetapi melalui tahapan mulai dari pengenalan, penilaian, percobaan, hingga penggunaan secara berkelanjutan. (Rogers, 2019), tingkat keberhasilan adopsi inovasi dipengaruhi oleh persepsi pengguna terhadap manfaat, kemudahan penggunaan, kesesuaian teknologi, serta kemampuan untuk mencoba inovasi tersebut dalam skala kecil.

Dalam sektor agribisnis, adopsi teknologi menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing usaha. Penggunaan alat mesin pertanian, aplikasi digital, benih unggul, dan sistem irigasi modern mampu membantu meningkatkan produktivitas sekaligus mengurangi risiko produksi. Namun demikian, tingkat adopsi teknologi di kalangan petani masih sangat beragam. Petani dengan akses informasi, modal, dan pendidikan yang lebih baik umumnya lebih cepat menerima inovasi dibandingkan petani kecil dengan keterbatasan sumber daya.

Faktor sosial dan ekonomi memiliki pengaruh besar terhadap proses adopsi teknologi dalam agribisnis. Tingkat pendidikan, pengalaman usaha, luas lahan, dan dukungan kelembagaan menjadi variabel yang sering menentukan keberhasilan penerapan inovasi di lapangan. Selain itu, keberadaan penyuluh pertanian dan pendamping teknologi juga berperan penting dalam meningkatkan pemahaman petani terhadap manfaat dan cara penggunaan teknologi baru.

Meskipun teknologi menawarkan berbagai keuntungan, tidak semua inovasi mampu diterapkan secara efektif pada setiap kondisi usaha tani. Ada teknologi yang justru meningkatkan biaya produksi tanpa memberikan peningkatan hasil yang signifikan apabila diterapkan pada skala usaha kecil. Oleh karena itu, proses adopsi teknologi harus mempertimbangkan kesesuaian inovasi dengan kondisi wilayah, kapasitas petani, serta potensi pasar yang tersedia. Pendekatan yang terlalu

berorientasi pada teknologi tanpa memperhatikan kondisi sosial ekonomi pengguna sering menyebabkan inovasi gagal diterapkan secara berkelanjutan (World Bank, 2021).

Dengan demikian, adopsi teknologi dalam agribisnis memerlukan pendekatan yang realistis dan partisipatif agar inovasi benar-benar memberikan manfaat bagi pelaku usaha. Keberhasilan adopsi tidak hanya ditentukan oleh kecanggihan teknologi, tetapi juga oleh kesiapan sumber daya manusia, akses pembiayaan, serta dukungan kebijakan dan kelembagaan yang memadai. Oleh sebab itu, pembangunan agribisnis modern harus menempatkan petani sebagai aktor utama dalam proses transformasi teknologi pertanian.

❖ Hambatan dan Strategi Percepatan Inovasi Produksi

Penerapan inovasi produksi dalam agribisnis sering menghadapi berbagai hambatan yang bersifat teknis, ekonomi, sosial, maupun kelembagaan. Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan modal yang dimiliki pelaku usaha pertanian, khususnya petani kecil. Banyak teknologi modern membutuhkan biaya investasi yang cukup besar sehingga sulit dijangkau oleh sebagian petani. Selain itu, keterbatasan akses terhadap kredit dan pembiayaan juga menyebabkan proses modernisasi produksi berjalan lebih lambat.

Hambatan lainnya adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia dan literasi teknologi di sektor pertanian. Sebagian petani masih memiliki tingkat pendidikan yang rendah sehingga mengalami kesulitan

dalam memahami dan mengoperasikan teknologi modern. Kondisi ini diperparah dengan terbatasnya kegiatan pelatihan dan pendampingan teknologi di tingkat lapangan. Akibatnya, banyak inovasi yang sebenarnya potensial tidak dapat dimanfaatkan secara optimal oleh pelaku agribisnis (Trendov dkk., 2019).

Selain faktor internal, hambatan inovasi juga berasal dari aspek infrastruktur dan kelembagaan. Keterbatasan akses internet, buruknya jaringan transportasi, dan minimnya fasilitas pendukung produksi menjadi kendala dalam penerapan teknologi berbasis digital maupun mekanisasi pertanian. Di sisi lain, lemahnya koordinasi antar lembaga pemerintah, swasta, dan lembaga juga menyebabkan proses diseminasi inovasi berjalan kurang efektif.

Untuk mempercepat inovasi produksi agribisnis, diperlukan strategi yang terintegrasi antara pengembangan teknologi, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, dan dukungan kebijakan pemerintah. Pemerintah dapat berperan melalui pemberian subsidi alat mesin pertanian, penyediaan akses kredit usaha, serta penguatan sistem penyuluhan pertanian berbasis teknologi. Selain itu, kerja sama antara perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan pelaku usaha juga penting untuk menghasilkan inovasi yang sesuai dengan kebutuhan lapangan dan mudah diterapkan oleh petani (Kementerian Pertanian Republik Indonesia, 2021b).

Dengan demikian, percepatan inovasi produksi tidak cukup hanya melalui pengembangan teknologi baru, tetapi juga memerlukan dukungan ekosistem yang mampu mempercepat proses adopsi di tingkat pengguna. Pendekatan yang inklusif, partisipatif, dan berorientasi pada kebutuhan pelaku agribisnis menjadi kunci penting dalam menciptakan sistem produksi yang modern, efisien, dan berkelanjutan. Inovasi yang berhasil adalah inovasi yang tidak hanya canggih secara teknologi, tetapi juga mampu diterapkan dan memberikan manfaat nyata bagi masyarakat pertanian secara luas.

BAB VII

MANAJEMEN RISIKO DAN KEBERLANJUTAN PRODUKSI AGRIBISNIS

❖ Risiko dan Ketidakpastian dalam Produksi Agribisnis

Produksi agribisnis rentan terpapar dengan risiko dan ketidakpastian, yang bisa mengakibatkan terjadinya kerugian bagi usaha. Risiko agribisnis bersumber dari berbagai faktor eksternal, misalnya seperti perubahan iklim, cuaca yang ekstrim, fluktuasi harga, serta perubahan kebijakan dan ekonomi yang sulit untuk dikendalikan oleh para pelaku usahanya (Eissa dkk., 2025; Samir dkk., 2026; Yang dkk., 2026).

Risiko dan ketidakpastian dalam konteksnya memiliki perbedaan makna. Risiko diartikan sebagai kondisi/kejadian yang muncul, yang kemungkinan atau probabilitas hasil kejadiannya masih bisa diperkirakan. Sebaliknya, ketidakpastian diartikan sebagai kondisi/kejadian yang muncul, yang probabilitas hasilnya tidak diketahui secara objektif (Capitano, 2022). Dalam situasi produksi yang berisiko, para pelaku usaha, termasuk petani melakukan pengambilan keputusan didasarkan pada cara berpikir praktis, pengalaman, norma dan pengetahuan lokal (Dijk dkk., 2022).

Beberapa menyebutkan sumber risiko seperti perubahan iklim, volatilitas harga, perubahan permintaan pasar, ketidakpastian produksi dan rantai pasok menjadi sumber risiko utama yang dihadapi oleh para pelaku agribisnis (Duong dkk., 2019; Komarek dkk., 2020). Untuk mengantisipasi kerugian dan menjaga keberlangsungan usaha, maka penting bagi para pelaku agribisnis untuk bisa mengelola risiko usahanya. Manajemen risiko yang efektif dapat membantu pelaku usaha dalam mengurangi kerugian, menjaga stabilitas pendapatan, meningkatkan keberlanjutan produksi, dan meningkatkan ketahanan pertanian (Komarek dkk., 2020; Meraner & Finger, 2017). Implementasi manajemen risiko yang tepat juga berperan penting dalam menjaga stabilitas usaha, menstabilkan pendapatan, serta memastikan keberlanjutan produksi agribisnis.

Langkah awal dalam implementasi manajemen risiko yaitu melalui pemahaman sumber risiko dalam produksi agribisnis. Langkah ini penting berdasarkan tiga alasan utama. Pertama, pemahaman risiko yang baik dapat membantu menghindari potensi kerugian usaha tani (Komarek dkk., 2020). Kedua, pemahaman risiko dapat memengaruhi keputusan pelaku usaha dalam implementasi strategi pengelolaan risiko (Duong dkk., 2019). Ketiga, kemampuan mengenali dan mengelola risiko merupakan faktor penting dalam membangun ketahanan usaha tani dari perubahan dan gangguan eksternal (Meuwissen dkk., 2019). Dalam bab ini, pembahasan mengenai sumber risiko akan menjadi dasar

dalam memahami strategi mitigasi dan adaptasi risiko, serta kaitannya dengan keberlanjutan produksi agribisnis.

❖ Sumber Risiko

Pemahaman mengenai sumber risiko agribisnis menjadi tahapan awal yang penting dalam manajemen risiko. Terdapat beragam sumber risiko yang saling berkaitan satu sama lainnya, sehingga melalui identifikasi sumber risiko, dapat membantu para pelaku usaha dalam mengenali, memahami dan mengelola risiko. Setidaknya ada lima sumber utama risiko agribisnis, yaitu risiko produksi, risiko pemasaran, risiko keuangan, risiko kelembagaan dan risiko manusia (Komarek dkk., 2020).

Risiko Produksi

Risiko produksi berkaitan langsung dengan proses menghasilkan *output* dalam kegiatan agribisnis. Dalam praktiknya, petani tidak dapat menargetkan jumlah produksi yang pasti dihasilkan dalam satu siklus usaha. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor-faktor produksi yang berada di luar kendali petani, sehingga hasil yang diperoleh bisa berbeda dari perencanaan. Kondisi ini menjadikan produksi pertanian menjadi tidak pasti, baik dari sisi kualitas maupun kuantitas. Beberapa sumber utama risiko produksi yaitu:

- a. Variabilitas cuaca, seperti curah hujan yang berlebihan, curah hujan yang tidak mencukupi, maupun suhu yang terlalu tinggi atau rendah (Duong dkk., 2019; Imelda, Hidayat, 2024; Shah & Alharti, 2024). Perubahan ini

dapat mengganggu pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil produksi (Quiroz dkk., 2018; Shikuku dkk., 2017).

- b. Bencana alam, seperti banjir, gempa bumi, tanah longsor, tsunami dan bencana alam lainnya, yang dapat menyebabkan kerusakan lahan dan kehilangan hasil produksi (Ullah dkk., 2016).
- c. Serangan hama dan penyakit tanaman yang dapat menurunkan produktivitas bahkan menyebabkan gagal panen jika tidak ditangani dengan baik (Duong dkk., 2019; Savary dkk., 2019; Shah & Alharti, 2024).
- d. Penggunaan *input* produksi, terutama benih dan pupuk, yang tidak sesuai jenis, dosis dan waktu peng-aplikasiannya dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan menurunkan hasil produksi (Stewart dkk., 2005).
- e. Ketidaktepatan dalam penggunaan mesin pertanian dapat memperbesar kerugian produksi terutama saat musim panen (Fang dkk., 2024).

Risiko Pemasaran

Risiko ini berkaitan dengan ketidakpastian harga, biaya dan akses pasar (Duong dkk., 2019; Komarek dkk., 2020). Tidak ada jaminan bahwa hasil produksi dapat dijual dengan harga yang menguntungkan atau terserap pasar secara optimal. Kondisi ini membuat pendapatan yang diterima seringkali tidak stabil. Beberapa sumber utama risiko pemasaran yaitu:

- a. Fluktuasi harga *output* yang dipengaruhi oleh perubahan permintaan dan penawaran di pasar. Saat

produksi melimpah, harga cenderung turun, sebaliknya saat pasokan terbatas, terjadi peningkatan harga *output*.

- b. Ketidakpastian permintaan pasar, baik dari segi kuantitas maupun kualitas, yang disebabkan perubahan preferensi konsumen.
- c. Keterbatasan akses pasar, terutama bagi petani kecil yang mayoritas bergantung pada pedagang perantara, sehingga melemahkan posisi tawar – menawar petani.
- d. Gangguan rantai pasok, seperti keterlambatan proses distribusi, kerusakan produk selama pendistribusian, atau keterbatasan infrastruktur.
- e. Kurangnya informasi pasar, misalnya informasi harga dan peluang penjualan, yang menyebabkan kurang optimalnya pengambilan keputusan pemasaran.

Risiko pemasaran berkaitan erat dengan risiko produksi. Ketika produksi tinggi tanpa diimbangi dengan akses pasar yang baik, maka akan terjadi penekanan harga dan penurunan pendapatan.

Risiko Keuangan

Risiko ini berkaitan dengan kemampuan pelaku usaha dalam membiayai usaha tani dan perubahan arus kas usaha tani akibat kewajiban yang muncul dari penggunaan kredit (Duong dkk., 2019; Komarek dkk., 2020; Shah & Alharti, 2024). Tanpa pengelolaan yang baik, risiko keuangan dapat mengganggu keberlangsungan usaha, dan bahkan menyebabkan kerugian. Beberapa sumber utama risiko keuangan mencakup:

- a. Fluktuasi harga *input* produksi, seperti benih, pupuk, pestisida, yang dapat meningkatkan biaya produksi.
- b. Ketergantungan pada pembiayaan eksternal, seperti kredit atau pinjaman, yang menimbulkan kewajiban pembayaran pokok dan bunga pinjaman.
- c. Perubahan tingkat suku bunga yang meningkatkan beban biaya pinjaman (Shah&Alharti, 2024).
- d. Ketidakstabilan arus kas, terutama saat penerimaan dari hasil panen tidak seimbang dengan biaya yang telah dikeluarkan.
- e. Keterbatasan akses lembaga keuangan formal, sehingga pelaku usaha bergantung pada lembaga keuangan informal yang menimbulkan risiko lebih tinggi.

Risiko keuangan berkaitan erat dengan risiko produksi dan pemasaran. Ketika hasil produksi menurun atau harga jual tidak menguntungkan, kemampuan pelaku usaha dalam memenuhi kewajiban keuangan ikut terganggu.

Risiko Kelembagaan

Risiko ini berkaitan dengan faktor eksternal yang berasal dari kebijakan, aturan dan fungsi lembaga yang mendukung agribisnis (Duong dkk., 2019). Risiko ini muncul karena adanya perubahan atau ketidakpastian dalam lingkungan institusional yang dapat mempengaruhi keputusan usaha, akses sumber daya, dan stabilitas usaha secara keseluruhan (Komarek dkk., 2020). Beberapa sumber utama risiko kelembagaan yaitu:

- a. Perubahan kebijakan pemerintah, seperti subsidi, harga dasar, pajak atau regulasi perdagangan, yang dapat mempengaruhi biaya produksi dan harga jual.
- b. Ketidakpastian dalam penerapan kebijakan, seperti program bantuan atau distribusi *input* yang tidak tepat waktu atau tidak merata.
- c. Lemahnya kelembagaan petani, seperti kelompok tani atau koperasi, yang menyebabkan rendahnya posisi tawar petani dalam pasar dan keterbatasan akses petani terhadap informasi, teknologi dan pembiayaan.

Risiko kelembagaan tidak terlihat secara langsung seperti risiko produksi, namun bisa berdampak besar terhadap kinerja usaha. Penguatan kelembagaan bisa membantu mengurangi dampak berbagai jenis risiko, dan sebaliknya kelembagaan yang lemah dapat meningkatkan dampak risiko lain yang dihadapi pelaku usaha agribisnis.

Risiko Manusia

Risiko manusia berkaitan erat dengan faktor sumber daya manusia yang terlibat dalam agribisnis. Risiko ini muncul karena keterbatasan pengetahuan, keterampilan, kesehatan dan kemampuan dalam mengambil keputusan (Duong dkk., 2019; Komarek dkk., 2020). Beberapa sumber utama risiko manusia yaitu:

- a. Keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan teknologi atau praktik budidaya yang tepat, sehingga mempengaruhi produktivitas dan efisiensi usaha.

- b. Kesalahan dalam pengambilan keputusan, misalnya dalam penentuan waktu tanam, pemilihan komoditas dan penggunaan *input* produksi.
- c. Rendahnya kemampuan manajerial dalam mengelola usaha, termasuk perencanaan, pencatatan keuangan dan pengelolaan risiko.
- d. Kondisi kesehatan dan usia tenaga kerja yang dapat mempengaruhi kapasitas kerja dan keberlangsungan usaha.
- e. Sikap terhadap risiko, yang mayoritas cenderung terlalu berhati-hati terhadap risiko atau sebaliknya terlalu berani terhadap risiko, sehingga keputusan yang diambil tidak optimal.

Risiko manusia menjadi faktor penentu bagaimana pelaku usaha mengelola risiko yang lainnya. Pelaku usaha dengan kapasitas yang baik lebih mampu mengantisipasi dan merespon risiko. Sebaliknya, keterbatasan pada aspek manusia dapat memperbesar dampak risiko yang dihadapi.

❖ Strategi Mitigasi dan Adaptasi Risiko

Setelah melakukan identifikasi sumber risiko agribisnis, maka langkah penting berikutnya yaitu merumuskan strategi pengelolaan risiko yang tepat. Strategi ini pada dasarnya mencakup dua pendekatan utama, yaitu strategi mitigasi dan adaptasi risiko. Untuk efektivitas strategi, maka perlu penyesuaian antara strategi dan jenis risiko

yang dihadapi, meskipun dalam praktiknya antar strategi tetap saling berkaitan dan tidak bisa berdiri sendiri.

Strategi mitigasi risiko didefinisikan sebagai upaya yang dilakukan sebelum risiko terjadi (*ex-ante*) dengan tujuan mengurangi kemungkinan terjadinya risiko dan menekan dampak terjadinya risiko. Strategi adaptasi risiko didefinisikan sebagai bentuk penyesuaian yang dilakukan ketika risiko terjadi atau ketika pelaku usaha tidak dapat menghindari terjadinya risiko. Kombinasi kedua strategi ini menjadi kunci dalam membangun sistem agribisnis yang berkelanjutan.

Bentuk implementasi strategi dapat ditinjau dari sumber dan jenis risiko yang dihadapi, yaitu:

- a. Strategi risiko produksi. Strategi mitigasi dapat dilakukan melalui penerapan teknologi budidaya yang lebih baik, penggunaan varietas unggul dan tahan terhadap cekaman, serta pengelolaan *input* yang tepat. Strategi adaptasi dapat berupa penyesuaian pola tanam dan waktu tanam, perubahan komoditas, dan pemanfaatan informasi iklim untuk pengambilan keputusan (Duong dkk., 2019; Imelda, Hidayat, 2024).
- b. Strategi risiko pemasaran. Strategi mitigasi dapat dilakukan melalui diversifikasi pasar, penggunaan kontrak penjualan, dan penguatan akses informasi harga. Strategi adaptasi dapat dilakukan dengan penyesuaian waktu penjualan, pemilihan saluran pemasaran yang efisien, dan peningkatan nilai tambah produk (misalnya melalui pengolahan pasca panen).

- c. Strategi risiko keuangan. Strategi mitigasi bisa dilakukan dengan cara pengelolaan arus kas, penggunaan pembiayaan yang terencana, pemanfaatan instrumen seperti asuransi (Duong dkk., 2019; Imelda, Hidayat, 2024). Strategi adaptasi bisa dilakukan melalui penyesuaian skala usaha, restrukturisasi pembiayaan, atau perubahan alokasi biaya saat terjadi tekanan keuangan.
- d. Strategi risiko kelembagaan. Strategi mitigasi dapat dilakukan dengan memperkuat kelembagaan petani seperti kelompok tani atau koperasi, serta membangun kemitraan dengan berbagai pihak (Duong dkk., 2019; Imelda, Hidayat, 2024). Strategi adaptasi dapat dilakukan dengan menyesuaikan diri terhadap perubahan kebijakan, memanfaatkan program pemerintah, dan meningkatkan fleksibilitas dalam sistem usaha.
- e. Strategi risiko manusia. Strategi mitigasi berfokus pada peningkatan kapasitas melalui pelatihan, penyuluhan dan adopsi teknologi (Duong dkk., 2019; Imelda dkk., 2025). Strategi adaptasi dilakukan melalui perbaikan pengambilan keputusan, peningkatan kemampuan manajerial, serta penyesuaian strategi usaha sesuai dengan pengalaman dan pembelajaran yang diperoleh.

Dalam prakteknya, implementasi strategi memiliki dampak lintas risiko. Diversifikasi usaha, misalnya, tidak hanya mengurangi risiko produksi tetapi juga risiko pemasaran. Melalui penerapan strategi mitigasi dan adaptasi yang tepat, pelaku usaha tidak hanya mampu

mengurangi potensi kerugian, tetapi juga dapat meningkatkan ketahanan usaha terhadap berbagai perubahan. Hal ini menjadi dasar penting dalam mewujudkan sistem produksi yang efisien dan berkelanjutan.

❖ Konsep Keberlanjutan dalam Sistem Produksi

Manajemen risiko dan keberlanjutan usaha memiliki hubungan yang erat. Kemampuan pelaku usaha dalam mengelola berbagai sumber risiko dapat mempengaruhi keberlanjutan usaha dalam jangka panjang. Keberlanjutan dalam pertanian didefinisikan sebagai upaya dalam menjaga keberlangsungan produksi pangan dengan tetap memperhatikan efisiensi sumber daya, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat agar kebutuhan generasi sekarang bisa terpenuhi tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya (Hodapp dkk., 2019). Dalam konteks agribisnis yang sarat dengan risiko dan ketidakpastian, keberlanjutan erat kaitannya dengan kemampuan sistem usaha untuk bertahan, beradaptasi dan pulih dari berbagai gangguan dan perubahan lingkungan usaha (Meuwissen dkk., 2019).

Sebagai contoh, strategi diversifikasi tanaman bermanfaat dalam mengurangi ketergantungan pada satu jenis komoditas dan meningkatkan ketahanan usaha terhadap risiko. Diversifikasi juga bermanfaat dalam mendukung keberlanjutan melalui perbaikan kesehatan

tanah dan peningkatan pendapatan rumah tangga petani (Mihrete & Mihretu, 2025).

Secara umum, konsep keberlanjutan tersusun menjadi tiga aspek utama, yaitu ekonomi, lingkungan dan sosial.

- a. Keberlanjutan ekonomi. Aspek ini berkaitan dengan kemampuan usaha tani untuk bertahan dan layak secara ekonomi dalam jangka panjang di tengah perubahan lingkungan usaha. Keberlanjutan ekonomi dipengaruhi fluktuasi harga, produksi, pasar, dan kebijakan pemerintah (Bathaei & Štreimikien, 2023).
- b. Keberlanjutan lingkungan. Aspek ini berkaitan dengan upaya menjaga kualitas sumber daya alam, seperti tanah, air, dan keanekaragaman hayati, serta mengurangi dampak negatif kegiatan pertanian terhadap lingkungan. Aspek ini mencakup kualitas tanah, penggunaan air dan energi, keanekaragaman hayati, penggunaan pestisida, serta emisi gas rumah kaca (Bathaei & Štreimikien, 2023).
- c. Keberlanjutan sosial. Aspek ini berkaitan dengan kemampuan sistem menjaga kualitas hidup, kesejahteraan dan hubungan sosial masyarakat secara berkelanjutan. Dalam sektor agribisnis, aspek sosial mencakup kesejahteraan petani dan rumah tangga petani, kondisi kerja, pendidikan, kesehatan, kualitas hidup, serta keterlibatan sosial dalam masyarakat pedesaan. Aspek ini juga mencakup dampak agribisnis terhadap masyarakat luas, seperti penciptaan lapangan kerja, kualitas wilayah pedesaan, keamanan pangan,

kesejahteraan hewan, serta pelestarian nilai budaya dan sosial (Bathaei & Štreimikien, 2023).

Dalam praktiknya, ketiga pilar ini saling berkaitan dan seringkali menghadirkan tantangan tersendiri. Peningkatan produksi memang penting untuk mendukung pendapatan dan ketahanan pangan, namun jika dilakukan tanpa pengelolaan yang baik akan meningkatkan tekanan terhadap lingkungan, seperti degradasi tanah, kehilangan keanekaragaman hayati, dan peningkatan penggunaan *input* kimia. Sebaliknya, kebijakan atau praktik pelestarian lingkungan yang terlalu membatasi aktivitas produksi tanpa mempertimbangkan kelayakan ekonomi tanpa menurunkan produktivitas dan insentif petani untuk mempertahankan usahanya. Keberlanjutan tidak hanya menjadi soal menjaga keseimbangan antar aspek ekonomi, sosial dan lingkungan, tetapi juga bagaimana merancang sistem pertanian agar bisa mencapai titik optimal antara peningkatan produksi, efisiensi penggunaan sumber daya, dan pelestarian lingkungan secara bersamaan (Pretty dkk., 2018).

Konsep keberlanjutan juga menjadi bagian tak terpisahkan dari manajemen risiko. Sistem produksi yang berkelanjutan adalah sistem yang mampu mengantisipasi, menyerap dan beradaptasi terhadap berbagai guncangan, baik yang berasal dari faktor alam, pasar maupun kelembagaan. Keberlanjutan juga mencerminkan tingkat ketahanan (resiliensi) sistem agribisnis. Pengelolaan risiko yang baik akan meningkatkan peluang usaha agribisnis

untuk bertahan dan berkelanjutan dalam jangka panjang (Meuwissen dkk., 2019).

Penerapan keberlanjutan dalam agribisnis dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti penggunaan teknologi ramah lingkungan, efisiensi penggunaan *input*, serta penguatan kelembagaan dan kapasitas pelaku usaha. Selain itu, integrasi antara aspek produksi, pemasaran dan pengelolaan sumber daya menjadi kunci dalam menciptakan sistem yang produktif, stabil dan adaptif.

❖ Efisiensi Penggunaan Sumber Daya Alam

Pertanian berkelanjutan juga terkait erat dengan efisiensi penggunaan sumber daya dan pengurangan dampak lingkungan melalui pemanfaatan *input* produksi yang lebih tepat (Bathaei & Štreimikien, 2023). Efisiensi penggunaan sumber daya alam merupakan bagian penting dalam keberlanjutan agribisnis. Ini terkait dengan bagaimana petani atau pelaku usaha memanfaatkan lahan, air, energi dan berbagai *input* produksi secara tepat agar tidak menyia-nyiakan sumber daya. Tujuannya untuk meningkatkan hasil dan juga memastikan bahwa sumber daya tetap tersedia dan tidak cepat rusak.

Konsep efisiensi terbagi menjadi tiga yaitu efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi (Kurnia dkk., 2024).

a. Efisiensi teknis adalah kemampuan menghasilkan *output* maksimum dari penggunaan *input* tertentu.

- b. Efisiensi alokatif yaitu kemampuan menggunakan kombinasi *input* yang sesuai dengan biaya dan harga yang paling optimal.
- c. Efisiensi ekonomi merupakan kombinasi keduanya, yaitu apabila usaha mampu mencapai efisiensi teknis dan alokatif secara bersamaan.

Untuk mendukung keberlanjutan pertanian dan ketahanan pangan, diperlukan pengembangan sistem pertanaman yang lebih produktif, beragam dan tahan terhadap perubahan iklim serta berbagai cekaman lingkungan. Beberapa telah membahas mengenai strategi efisiensi penggunaan sumber daya alam. (Li-li dkk., 2015) Menilai pentingnya penerapan sistem tumpang sari dan intensifikasi pertanian berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga stabilitas produksi.

Saat ini, berbagai teknologi seperti IoT, AI, sensor, energi terbarukan, dan sistem penghematan energi telah dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, mengurangi emisi, dan mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan (Maraveas dkk., 2023). Pizzileo dkk., (2025), menunjukkan peranan teknologi IoT dalam pertanian guna meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk, mengurangi emisi gas rumah kaca, serta meningkatkan hasil produksi. Melalui teknologi ini, sistem pertanian dapat menjadi lebih efisien dan berkelanjutan.

❖ **Produksi Ramah Lingkungan dan Pengurangan Limbah**

Sebagai salah satu upaya meningkatkan keberlanjutan agribisnis, diperlukan proses produksi yang lebih ramah lingkungan dan mampu mengurangi limbah yang dihasilkan. Kegiatan produksi seharusnya tidak hanya berorientasi pada peningkatan hasil, tetapi juga perlu memperhatikan dampak jangka panjang terhadap kualitas tanah, ketersediaan air, dan keseimbangan ekosistem.

Perubahan iklim menjadi tantangan besar bagi sektor pertanian sehingga diperlukan sistem produksi yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan. Penerapan teknologi adaptif seperti hidroponik, pengelolaan limbah, bioenergi, dan efisiensi penggunaan air dinilai mampu mengurangi emisi, meningkatkan efisiensi sumber daya, serta menjaga produktivitas pertanian (Behera dkk., 2026).

Peningkatan kegiatan produksi juga menyebabkan peningkatan jumlah limbah pertanian. Jika tidak terkelola dengan baik, limbah ini akan menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Pengelolaan limbah pertanian menjadi penting agar sisa hasil produksi dapat kembali dimanfaatkan, misalnya dalam bentuk kompos, pakan ternak, bioenergi atau biochar. Pemanfaatan limbah ini juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam dan mendukung sistem pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan (Behera dkk., 2026).

Produksi ramah lingkungan dan pengurangan limbah turut menjadi bagian penting dalam penerapan konsep *circular economy* karena dinilai mampu mendukung keberlanjutan melalui pengelolaan limbah pangan yang lebih baik, pemanfaatan kembali sumber daya, serta pengurangan dampak lingkungan dari kegiatan produksi dan konsumsi pangan (Roy dkk., 2025).

Melalui penerapan produksi ramah lingkungan dan pengurangan limbah, pelaku agribisnis dapat menjaga keseimbangan antara produktivitas dan kelestarian sumber daya. Hal ini menjadi langkah penting dalam mendukung sistem agribisnis yang berkelanjutan dan lebih tahan terhadap berbagai perubahan di masa depan.

❖ *Trade-off* antara Produktivitas, Efisiensi dan Keberlanjutan

Dalam praktik agribisnis, upaya meningkatkan hasil produksi, menghemat penggunaan sumber daya dan menjaga lingkungan sering kali tidak bisa dilakukan secara bersamaan. Inilah yang disebut sebagai *trade-off*, yaitu kondisi ketika satu tujuan tercapai, tetapi di sisi lain ada hal lain yang harus dikorbankan.

Peningkatan produksi pertanian memang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus bertambah. Namun, upaya ini seringkali membuat sektor pertanian mengalami *trade-off* antara peningkatan produktivitas dan menjaga kelestarian lingkungan. Jika produksi terus ditingkatkan tanpa pengelolaan yang baik, maka fungsi ekosistem dan sumber daya alam dapat

mengalami penurunan. Karena itu, diperlukan pengelolaan yang mampu menjaga keseimbangan antara peningkatan hasil produksi dan keberlanjutan lingkungan agar sistem pertanian tetap dapat bertahan dalam jangka panjang (Sanou dkk., 2023).

Dalam praktik pertanian, peningkatan produktivitas seringkali menghadirkan *trade-off* terhadap aspek lingkungan dan keberlanjutan. Sebagai contoh, sistem tanam dengan intensitas yang lebih tinggi memang mampu meningkatkan frekuensi produksi, namun di sisi lain dapat meningkatkan penggunaan *input* dan tekanan terhadap lingkungan. (Wen dkk., 2025) Mengungkapkan bahwa pengurangan intensitas tanam pada beberapa sistem rotasi justru mampu menurunkan dampak lingkungan dan memberikan keuntungan ekonomi yang lebih baik. Hal ini menunjukkan peningkatan produksi tidak selalu sejalan dengan keberlanjutan lingkungan, sehingga diperlukan pengelolaan yang bisa menyeimbangkan antara produktivitas, efisiensi dan kelestarian sumber daya alam.

Praktik pertanian seringkali mengalami *trade-off* antara aspek ekonomi, lingkungan dan sosial. Usaha tani yang lebih berorientasi pada keberlanjutan lingkungan cenderung memiliki efisiensi teknis yang lebih rendah, sedangkan peningkatan perhatian terhadap aspek sosial dapat membantu meningkatkan efisiensi usaha (Sidhoum dkk., 2022).

Meskipun demikian, trade-off tidak selalu berarti harus memilih salah satu dan mengorbankan yang lain sepenuhnya. Dalam banyak kasus, masih ada peluang untuk memperoleh keseimbangan. Misalnya, penggunaan teknologi yang tepat bisa membantu meningkatkan hasil sekaligus lebih hemat dan ramah lingkungan. Begitu juga dengan diversifikasi usaha yang dapat menjaga pendapatan sekaligus mengurangi risiko.

Melalui pemahaman kondisi ini, para pelaku agribisnis dapat mengambil keputusan yang lebih bijak sesuai dengan situasi yang dihadapi. Kuncinya bukan memilih hanya salah satu saja, tetapi mencari titik tengah agar usaha tetap produktif, efisien, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

BAB VIII

PENGENDALIAN, EVALUASI, DAN ARAH MASA DEPAN PRODUKSI AGRIBISNIS

❖ **Pengendalian Sebagai Fungsi Manajemen Produksi**

Pengendalian merupakan salah satu fungsi penting dalam manajemen produksi yang bertujuan memastikan seluruh kegiatan produksi berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan. Dalam sistem agribisnis, pengendalian dibutuhkan untuk menjaga efisiensi penggunaan sumber daya, kualitas hasil produksi, serta pencapaian target usaha. Fungsi pengendalian membantu manajer produksi mengidentifikasi penyimpangan yang terjadi selama proses produksi sehingga tindakan korektif dapat dilakukan secara cepat dan tepat (Stevenson, 2021).

Pada sektor agribisnis, proses pengendalian menjadi lebih kompleks karena produksi pertanian dipengaruhi oleh faktor alam yang sulit diprediksi, seperti cuaca, serangan hama, dan perubahan iklim. Oleh karena itu, sistem pengendalian produksi harus bersifat fleksibel dan adaptif terhadap perubahan kondisi di lapangan. Pengendalian yang efektif memungkinkan pelaku agribisnis meminimalkan risiko kerugian akibat ketidakpastian produksi sekaligus menjaga stabilitas hasil usaha

tani maupun industri pertanian (Bozarth & Handfield, 2019).

Pengendalian dalam manajemen produksi mencakup beberapa aspek penting, seperti pengendalian kualitas, pengendalian biaya, pengendalian waktu produksi, dan pengendalian persediaan. Pengendalian kualitas bertujuan memastikan produk yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang diinginkan konsumen. Dalam agribisnis modern, kualitas produk menjadi faktor yang sangat penting karena konsumen semakin memperhatikan aspek keamanan pangan, kebersihan, dan keberlanjutan produksi (Jacobs & Chase, 2020).

Selain kualitas, pengendalian biaya juga menjadi perhatian utama dalam sistem produksi agribisnis. Kenaikan harga pupuk, benih, energi, dan tenaga kerja dapat mempengaruhi keuntungan usaha apabila tidak dikendalikan dengan baik. Oleh sebab itu, manajer produksi perlu melakukan pengawasan terhadap penggunaan *input* agar biaya produksi tetap efisien tanpa mengurangi kualitas hasil. Penggunaan teknologi informasi dalam pencatatan biaya produksi saat ini membantu pelaku usaha melakukan pengendalian secara lebih akurat dan real time (Slack & Brandon-Jones, 2019).

Perkembangan teknologi digital turut memperkuat sistem pengendalian produksi dalam agribisnis. Penggunaan sensor, *drone*, dan aplikasi monitoring produksi memungkinkan data produksi diperoleh secara cepat dan akurat. Teknologi tersebut membantu pengambilan keputusan berbasis data sehingga pengendalian

produksi menjadi lebih efektif dibandingkan sistem konvensional. Selain itu, digitalisasi juga mendukung transparansi dalam rantai pasok agribisnis sehingga proses produksi dapat dipantau secara menyeluruh dari hulu hingga hilir (Davenport & Kirby, 2021).

Meskipun demikian, pengendalian produksi tidak hanya bergantung pada teknologi, tetapi juga pada kemampuan sumber daya manusia dalam menjalankan fungsi manajemen secara konsisten. Kurangnya keterampilan tenaga kerja, lemahnya koordinasi organisasi, serta rendahnya disiplin kerja dapat menyebabkan sistem pengendalian tidak berjalan optimal. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas sumber daya manusia menjadi bagian penting dalam mendukung efektivitas pengendalian produksi agribisnis (Robbins & Coulter, 2021).

Dengan demikian, pengendalian sebagai fungsi manajemen produksi memiliki peran strategis dalam menciptakan sistem agribisnis yang efisien, adaptif, dan berkelanjutan. Pengendalian tidak hanya berfungsi mengawasi proses produksi, tetapi juga menjadi alat evaluasi dan perbaikan berkelanjutan untuk meningkatkan daya saing usaha agribisnis. Dalam era modern, pengendalian produksi harus mampu mengintegrasikan teknologi, manajemen, dan sumber daya manusia agar tujuan produksi dapat tercapai secara optimal.

❖ Monitoring dan Evaluasi Kinerja Produksi

Monitoring dan evaluasi merupakan bagian penting dalam proses manajemen produksi agribisnis untuk menilai tingkat keberhasilan kegiatan produksi yang telah dilaksanakan. Monitoring dilakukan secara berkala selama proses produksi berlangsung, sedangkan evaluasi dilakukan untuk menilai hasil akhir serta efektivitas pencapaian target produksi. Kedua kegiatan ini membantu pelaku agribisnis mengetahui apakah sistem produksi berjalan sesuai rencana atau memerlukan perbaikan tertentu.

Dalam agribisnis, monitoring produksi mencakup pengamatan terhadap penggunaan *input*, perkembangan tanaman atau ternak, kondisi lingkungan, serta hasil produksi yang diperoleh. Kegiatan monitoring memungkinkan masalah produksi dideteksi sejak dini sehingga tindakan penanganan dapat dilakukan lebih cepat. Misalnya, monitoring kelembapan tanah dan kondisi cuaca dapat membantu petani menentukan waktu irigasi dan pemupukan yang lebih tepat sehingga produktivitas dapat ditingkatkan (Food and Agriculture Organization, 2021).

Evaluasi kinerja produksi bertujuan mengukur tingkat efisiensi dan efektivitas sistem produksi yang telah diterapkan. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil produksi aktual dengan target atau standar yang telah ditentukan sebelumnya. Indikator evaluasi dapat berupa produktivitas lahan, efisiensi penggunaan *input*, kualitas produk, keuntungan usaha,

hingga tingkat kepuasan konsumen. Hasil evaluasi menjadi dasar dalam pengambilan keputusan untuk memperbaiki sistem produksi pada periode berikutnya (Wibowo, 2020).

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah metode monitoring dan evaluasi produksi menjadi lebih modern dan berbasis data. Saat ini, berbagai aplikasi digital mampu membantu pencatatan produksi secara otomatis dan menyediakan laporan analisis secara cepat. Penggunaan big data dan sistem informasi manajemen memungkinkan pelaku agribisnis memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kondisi usaha sehingga keputusan produksi dapat dilakukan secara lebih akurat dan efisien (Laudon & Laudon, 2021).

Monitoring dan evaluasi juga berperan penting dalam menjaga keberlanjutan sistem agribisnis. Evaluasi tidak hanya menilai aspek ekonomi, tetapi juga memperhatikan dampak lingkungan dan sosial dari kegiatan produksi. Penggunaan air, pupuk, dan pestisida misalnya, perlu dievaluasi agar kegiatan produksi tidak menyebabkan kerusakan lingkungan yang dapat mengancam keberlanjutan usaha pertanian di masa depan. Pendekatan ini sejalan dengan konsep pembangunan pertanian berkelanjutan yang semakin menjadi perhatian global (United Nations, 2022).

Namun demikian, pelaksanaan monitoring dan evaluasi produksi masih menghadapi berbagai kendala, terutama pada usaha agribisnis skala kecil. Keterbatasan pencatatan usaha, rendahnya kemampuan analisis data,

serta kurangnya akses terhadap teknologi menjadi hambatan dalam pelaksanaan evaluasi yang efektif. Banyak petani masih mengandalkan pengalaman tradisional tanpa didukung data yang memadai sehingga keputusan produksi sering kurang optimal (Nasution, 2021).

Dengan demikian, monitoring dan evaluasi kinerja produksi merupakan instrumen penting dalam mendukung efektivitas manajemen produksi agribisnis. Melalui monitoring dan evaluasi yang baik, pelaku usaha dapat mengetahui kelemahan dan potensi perbaikan dalam sistem produksi sehingga mampu meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan usaha. Ke depan, integrasi teknologi digital dan peningkatan kapasitas sumber daya manusia akan menjadi faktor utama dalam memperkuat sistem monitoring dan evaluasi produksi agribisnis modern.

❖ *Continuous Improvement* dalam Sistem Produksi

Continuous improvement atau perbaikan berkelanjutan merupakan pendekatan manajemen yang menekankan pentingnya peningkatan kualitas dan efisiensi produksi secara terus-menerus. Dalam sistem agribisnis, konsep ini diterapkan untuk memperbaiki proses produksi, mengurangi pemborosan, meningkatkan kualitas produk, serta memperkuat daya saing usaha. *Continuous improvement* tidak hanya berfokus pada perubahan besar, tetapi juga pada perbaikan kecil yang dilakukan secara konsisten dalam setiap tahapan produksi (Imai, 2018).

Konsep *continuous improvement* berkembang dari pendekatan manajemen kualitas yang menempatkan evaluasi dan pembelajaran sebagai bagian penting dalam sistem produksi. Dalam praktik agribisnis, perbaikan berkelanjutan dapat dilakukan melalui peningkatan teknik budidaya, efisiensi penggunaan *input*, pengurangan kehilangan hasil panen, hingga penyempurnaan sistem distribusi produk pertanian. Pendekatan ini membantu pelaku usaha menciptakan sistem produksi yang lebih efisien dan adaptif terhadap perubahan lingkungan bisnis (Goetsch & Davis, 2021).

Salah satu metode yang sering digunakan dalam *continuous improvement* adalah siklus PDCA (Plan, Do, Check, Act). Pada tahap plan, pelaku usaha merencanakan perbaikan yang ingin dicapai. Tahap do dilakukan dengan menerapkan rencana tersebut dalam proses produksi. Selanjutnya, tahap check digunakan untuk mengevaluasi hasil penerapan perbaikan, sedangkan tahap act dilakukan untuk menetapkan standar baru atau melakukan penyesuaian lanjutan. Siklus ini berlangsung secara terus-menerus sehingga kualitas sistem produksi dapat meningkat dari waktu ke waktu (Evans & Lindsay, 2020).

Dalam agribisnis modern, *continuous improvement* juga didukung oleh penggunaan teknologi digital dan sistem informasi produksi. Data produksi yang dikumpulkan secara berkala membantu manajer produksi mengidentifikasi kelemahan dan peluang perbaikan secara lebih akurat. Misalnya, analisis data penggunaan

pupuk dan hasil panen dapat digunakan untuk menentukan strategi produksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan. Dengan demikian, perbaikan berkelanjutan menjadi lebih terukur dan berbasis data (Besterfield, 2019).

Namun demikian, penerapan *continuous improvement* sering menghadapi hambatan, terutama terkait budaya kerja dan resistensi terhadap perubahan. Sebagian pelaku agribisnis masih menganggap sistem produksi yang telah berjalan selama bertahun-tahun tidak perlu diperbaiki. Padahal, perubahan pasar, teknologi, dan lingkungan produksi menuntut adanya inovasi dan evaluasi secara berkelanjutan. Oleh karena itu, keberhasilan *continuous improvement* memerlukan komitmen organisasi, kepemimpinan yang kuat, serta keterlibatan seluruh tenaga kerja dalam proses perbaikan produksi.

Dengan demikian, menjadi strategi penting dalam menciptakan sistem produksi agribisnis yang adaptif, efisien, dan berkelanjutan. Perbaikan berkelanjutan memungkinkan pelaku agribisnis meningkatkan kualitas dan produktivitas usaha secara konsisten tanpa harus selalu melakukan perubahan besar yang membutuhkan biaya tinggi. Dalam era persaingan global, kemampuan melakukan *continuous improvement* menjadi salah satu kunci utama keberhasilan manajemen produksi agribisnis modern.

❖ Integrasi Produksi dengan Kebutuhan Pasar

Integrasi produksi dengan kebutuhan pasar merupakan upaya menyelaraskan kegiatan produksi agribisnis dengan permintaan dan preferensi konsumen. Dalam sistem agribisnis modern, produksi tidak lagi hanya berorientasi pada jumlah hasil yang dihasilkan, tetapi juga pada kualitas, kontinuitas, keamanan pangan, dan nilai tambah produk sesuai kebutuhan pasar. Oleh karena itu, informasi pasar menjadi faktor penting dalam perencanaan dan pengelolaan produksi agribisnis (Kotler & Armstrong, 2021).

Perubahan pola konsumsi masyarakat menyebabkan pelaku agribisnis harus lebih responsif terhadap perkembangan pasar. Konsumen saat ini tidak hanya memperhatikan harga produk, tetapi juga aspek kesehatan, keberlanjutan lingkungan, dan kemudahan akses produk. Kondisi tersebut mendorong produsen pertanian untuk menghasilkan produk yang lebih berkualitas, aman dikonsumsi, dan memiliki standar yang sesuai dengan permintaan pasar modern.

Integrasi antara produksi dan pasar juga membantu mengurangi risiko ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan. Produksi yang tidak mempertimbangkan kebutuhan pasar sering menyebabkan kelebihan pasokan yang berujung pada penurunan harga dan kerugian petani. Sebaliknya, apabila produksi dilakukan berdasarkan informasi pasar yang akurat, maka distribusi produk dapat berjalan lebih efisien dan

memberikan keuntungan yang lebih baik bagi pelaku agribisnis (Hitt dkk., 2017).

Dalam praktiknya, integrasi produksi dengan kebutuhan pasar dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan, seperti kemitraan agribisnis, *contract farming*, dan penggunaan platform digital pemasaran. Kemitraan antara petani dan perusahaan pengolahan atau ritel membantu memastikan produk yang dihasilkan sesuai standar pasar serta memiliki kepastian penyerapan hasil produksi. Selain itu, perkembangan teknologi digital juga memungkinkan petani memperoleh informasi harga dan tren pasar secara lebih cepat dan mudah.

Meskipun demikian, integrasi produksi dengan pasar masih menghadapi berbagai tantangan, terutama pada usaha agribisnis skala kecil. Keterbatasan akses informasi, lemahnya posisi tawar petani, dan panjangnya rantai distribusi sering menyebabkan petani sulit menyesuaikan produksi dengan kebutuhan konsumen. Akibatnya, banyak produk pertanian memiliki kualitas yang tidak seragam dan sulit bersaing di pasar modern maupun pasar ekspor (Suryana, 2021).

Dengan demikian, integrasi produksi dengan kebutuhan pasar menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing agribisnis. Produksi yang berbasis pasar memungkinkan pelaku usaha menghasilkan produk yang lebih sesuai dengan kebutuhan konsumen sehingga mampu meningkatkan nilai tambah dan keberlanjutan usaha. Dalam era globalisasi dan digitalisasi, kemampuan membaca

peluang pasar menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari keberhasilan sistem produksi agribisnis modern.

❖ Peran Kebijakan, Kelembagaan, dan SDM

Keberhasilan sistem produksi agribisnis tidak hanya ditentukan oleh teknologi dan manajemen produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh kebijakan pemerintah, kelembagaan, dan kualitas sumber daya manusia. Kebijakan pemerintah memiliki peran penting dalam menciptakan lingkungan usaha yang mendukung peningkatan produktivitas dan keberlanjutan sektor agribisnis. Kebijakan terkait subsidi *input*, akses pembiayaan, perlindungan harga, serta pembangunan infrastruktur pertanian menjadi faktor yang sangat menentukan perkembangan sistem produksi agribisnis (Todaro & Smith, 2021).

Selain kebijakan, kelembagaan agribisnis juga berperan penting dalam memperkuat sistem produksi dan pemasaran hasil pertanian. Kelembagaan seperti koperasi, kelompok tani, dan asosiasi petani membantu meningkatkan koordinasi antar pelaku usaha serta memperkuat akses terhadap teknologi, modal, dan pasar. Melalui kelembagaan yang kuat, petani dapat meningkatkan posisi tawar dan memperoleh efisiensi ekonomi yang lebih baik dibandingkan bekerja secara individual.

Sumber daya manusia menjadi elemen utama dalam keberhasilan manajemen produksi agribisnis modern. Kemampuan petani dan tenaga kerja dalam memahami

teknologi, mengelola usaha, dan beradaptasi terhadap perubahan sangat menentukan efektivitas sistem produksi. Oleh karena itu, peningkatan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan, pelatihan, dan penyuluhan pertanian menjadi kebutuhan penting dalam menghadapi perkembangan agribisnis yang semakin kompleks (Dessler, 2020).

Perkembangan teknologi digital dan modernisasi pertanian menuntut tenaga kerja agribisnis memiliki keterampilan baru yang lebih adaptif terhadap penggunaan teknologi. Kemampuan mengoperasikan alat digital, membaca data produksi, dan memahami sistem pemasaran online kini menjadi bagian penting dalam pengelolaan usaha agribisnis modern. Tanpa peningkatan kapasitas sumber daya manusia, transformasi teknologi dalam sektor pertanian sulit berjalan secara optimal (Noe dkk., 2021).

Meskipun demikian, pengembangan sumber daya manusia dan kelembagaan agribisnis masih menghadapi berbagai tantangan, seperti rendahnya tingkat pendidikan petani, keterbatasan tenaga penyuluh, serta lemahnya koordinasi antar lembaga pendukung pertanian. Kondisi ini menyebabkan banyak inovasi pertanian tidak dapat diterapkan secara efektif di tingkat lapangan. Oleh karena itu, diperlukan sinergi antara pemerintah, perguruan tinggi, sektor swasta, dan masyarakat dalam memperkuat kapasitas sumber daya manusia agribisnis (Arsyad, 2019).

Dengan demikian, kebijakan, kelembagaan, dan sumber daya manusia merupakan komponen penting dalam menciptakan sistem produksi agribisnis yang adaptif dan berkelanjutan. Dukungan kebijakan yang tepat, kelembagaan yang kuat, dan sumber daya manusia yang berkualitas akan mempercepat transformasi agribisnis menuju sistem produksi yang lebih efisien, inovatif, dan mampu menghadapi tantangan global di masa depan.

❖ Masa Depan Produksi Agribisnis Berkelanjutan

Masa depan produksi agribisnis akan semakin diarahkan pada sistem yang berkelanjutan, efisien, dan berbasis inovasi teknologi. Tantangan global seperti perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, keterbatasan lahan, dan meningkatnya kebutuhan pangan menuntut sektor agribisnis untuk menghasilkan produksi yang lebih tinggi tanpa merusak lingkungan. Oleh karena itu, konsep keberlanjutan menjadi landasan utama dalam pengembangan sistem produksi agribisnis masa depan.

Produksi agribisnis berkelanjutan menekankan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan dalam kegiatan produksi. Sistem produksi tidak hanya bertujuan memperoleh keuntungan ekonomi, tetapi juga harus menjaga kelestarian sumber daya alam dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pertanian. Praktik pertanian ramah lingkungan, efisiensi penggunaan air dan energi, serta pengurangan limbah

produksi menjadi bagian penting dalam mewujudkan agribisnis berkelanjutan.

Perkembangan teknologi diperkirakan akan memainkan peran yang semakin besar dalam sistem produksi agribisnis masa depan. Penggunaan artificial intelligence, *internet of things*, robotika, dan analisis big data akan membantu meningkatkan ketepatan dan efisiensi produksi pertanian. Teknologi tersebut memungkinkan pengelolaan produksi dilakukan secara lebih presisi sehingga penggunaan *input* dapat ditekan dan produktivitas meningkat secara optimal (Schwalbe, 2023).

Selain teknologi, perubahan preferensi konsumen juga akan mempengaruhi arah perkembangan agribisnis di masa depan. Konsumen semakin menuntut produk pertanian yang sehat, aman, organik, dan diproduksi secara berkelanjutan. Kondisi ini mendorong pelaku agribisnis untuk menerapkan sistem produksi yang lebih transparan dan bertanggung jawab terhadap lingkungan maupun kesejahteraan sosial masyarakat pertanian (Armstrong & Kotler, 2021).

Namun demikian, mewujudkan sistem produksi agribisnis berkelanjutan memerlukan dukungan yang kuat dari berbagai pihak. Pemerintah perlu menciptakan kebijakan yang mendukung inovasi hijau dan perlindungan lingkungan, sementara lembaga pendidikan berperan dalam menghasilkan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lapangan. Di sisi lain, pelaku usaha dan masyarakat juga perlu meningkatkan kesadaran

terhadap pentingnya keberlanjutan dalam kegiatan produksi agribisnis (Elkington, 2018).

Dengan demikian, masa depan produksi agribisnis tidak hanya ditentukan oleh kemampuan meningkatkan produktivitas, tetapi juga oleh kemampuan menciptakan sistem produksi yang adaptif, inovatif, dan berkelanjutan. Seluruh fungsi manajemen produksi harus diarahkan untuk membangun agribisnis yang mampu memenuhi kebutuhan pangan masyarakat sekaligus menjaga keberlanjutan sumber daya alam bagi generasi mendatang. Pendekatan inilah yang akan menjadi fondasi utama dalam pengembangan agribisnis modern di era global dan digital.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiana, & Riani. (2019). *Analisis Efisiensi Ekonomi Usahatani: Pendekatan Stochastic Production Frontier*. CV. Sefa Bumi Persada. www.sefabumipersada.com
- Adner, R., & Helfat, C. E. 2003. *Corporate Effects and Dynamic Managerial Capabilities*. *Strategic Management Journal*, 24(10), 1011–1025. [doi.org](https://doi.org/10.1016/j.sme.2003.08.001)
- Ahumada, O., & Villalobos, J. R. (2009). Application of planning models in the agri-food supply chain: A review. *European Journal of Operational Research*, 196(1), 1–20. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.014](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.014)
- Ahumada, O., & Villalobos, J. R. (2011). Operational model for planning the harvest and distribution of perishable agricultural products. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 677–687. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.015](https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.015)
- Akkerman, R., Farahani, P., & Grunow, M. (2010). Quality, safety and sustainability in food distribution: a review of quantitative operations management approaches and challenges. *OR Spectrum*, 32(4), 863–904. <https://doi.org/10.1007/s00291-010-0223-2>
- Anita, A., Widiarta, Gede, IP, Amir, F, Ema, P, Rani, P, Gusti, N, Asasandi, I Gn, Oktarina, Yetty, Ngangi, Charles, Arsela, Primadiyanti, Iqamah, Nurul. (2025). *Agribisnis Berkelanjutan: Teori Dan Praktik*. Publisher: Azzia Karya Bersama ISBN: 978-623-89821-4-1.

- Armstrong, G., & Kotler, P. (2021). *Principles of Marketing* (18th ed.). Pearson.
- Arsyad, L. (2019). *Ekonomi Pembangunan* (6th ed.). UPP STIM YKPN.
- Asmarantaka, R. W., Atmakusuma, J., Muflikh, Y. N., & Rosiana, N. (2017). Konsep pemasaran agribisnis: pendekatan ekonomi dan manajemen. *Jurnal Agribisnis Indonesia (Journal of Indonesian Agribusiness)*, 5(2), 151-172.
- Aung, M. M., & Chang, Y. S. (2014). Traceability in a food supply chain: Safety and quality perspectives. *Food Control*, 39, 172–184.
- Barney, J. 1991. *Firm Resources and Sustained Competitive Advantage*. *Journal of Management*, Vol. 17(1), 99-120.
- Bathaei, A., & Štreimikien, D. (2023). A Systematic Review of Agricultural Sustainability Indicators. *Agriculture*, 13(241), 1–19.
- Behera, D., Fathima, J., Cata, N. M., Zendehboudi, S., Albayati, T. M., Al-nayili, A., Chatterjee, P., Ponnusami, V., Peach, B., & Espinoza, J. E. R. (2026). Sustainable agriculture through environmental adaptation engineering for waste management. *Green Technologies and Sustainability*, 4(100242), 1–31.
- Behzadi, G., O’Sullivan, M. J., Olsen, T. L., & Zhang, A. (2018). Agribusiness supply chain risk management: A review of quantitative decision models. *Omega*, 79, 21–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2017.07.005>

- Beierlein, J. G., Schneeberger, K. C., & Osburn, D. D. (2014). *Principles of Agribusiness Management*. Waveland Press. (Focuses on the functional roles of management in agribusiness).
- Beske, P., Land, A., & Seuring, S. (2014). Sustainable supply chain management practices and dynamic capabilities in the food industry: A critical analysis of the literature. *International Journal of Production Economics*, 152, 131–143.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2013.12.026>
- Besterfield, D. H. (2019). *Quality Control* (9th ed.). Pearson.
- Boehlje, M. (1999). "Structural Changes in the Agricultural Sector: Everything is Negotiable." *Choices*, 14(4). (Discusses the shift toward information-intensive production implementation).
- Boix-Fayos, C., & De Vente, J. (2023). Challenges and potential pathways towards sustainable agriculture within the European Green Deal. *Agricultural Systems*, 207, 103634.
- Borodin, V., Bourtembourg, J., Hnaien, F., & Labadie, N. (2016). Handling uncertainty in agricultural supply chain management: A state of the art. *European Journal of Operational Research*, 254(2), 348-359.
- Bosona, T., & Gebresenbet, G. (2013). Food traceability as a tool for strategy, objective and efficiencies of supply chain management. *Food Control*, 33(1), 254-263.
- Bozarth, C. C., & Handfield, R. B. (2019). *Introduction to Operations and Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson.

- Capitanio, F. (2022). Risk, uncertainty, crises management and public intervention in agriculture. *Italian Review of Agricultural Economics*, 77(2), 3–14. <https://doi.org/10.36253/rea-13774>
- Capron, L., and Hulland, J. 1999. Redeployment of Brands, Sales Forces, and General Marketing Management Expertise Following Horizontal Acquisitions: A resource-based view. *Journal of Marketing*, 63(2), 41–54.
- Cassman, K. G. (1999). Ecological intensification of cereal production systems: Yield potential, soil quality, and precision agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(11), 5952–5959. <https://doi.org/10.1073/pnas.96.11.5952>
- Change, I. P. O. C. (2001). Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability. Genebra, Suíça
- Chase, Richard B., F. Robert Jacobs, dan Nicholas J. Aquilano. 2018. Operations and Supply Chain Management. 15 ed. McGraw-Hill Education.
- Codex Alimentarius Commission. (2020). *General principles of food hygiene (CXC 1-1969)*. FAO/WHO.
- Daft, Richard L. 2021. *Organization Theory and Design*, 13th ed (13). Boston: CENGAGE Learning.
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2021). *Only Humans Need Apply: Winners and Losers in the Age of Smart Machines*. Harper Business.
- Davis, J. H., & Goldberg, R. A. (1957). A Concept of Agribusiness. Boston: Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University

- Dessler, G. (2020). *Human Resource Management* (16th ed.). Pearson.
- Dijk, R. Van, Zambrano, J. C. I., Diehl, J. C., & Ertsen, M. W. (2022). Q-methodology and farmers' decision-making. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6(954934), 1–13.
- Djelau, I., Panjaitan, P. B., & Susdiyanti, T. 2014. Kajian Kelembagaan Terhadap Keberhasilan Kelompok Tani Hutan Rakyat Di Desa Durjela Kecamatan Palu- palu Aru Kepulauan Aru Maluku. *Nusa Sylva*,14(1), 43– 54.
- Dora, M., Kumar, M., & Gellynck, X. (2016). Determinants and barriers to lean implementation in food processing SMEs. *Production Planning & Control*, 27(1), 1–23.
<https://doi.org/10.1080/09537287.2015.1033496>
- Drucker, P. F. (2015). *Innovation and Entrepreneurship*. Routledge.
- Duong, T. T., Brewer, T., Luck, J., & Zander, K. (2019). A global review of farmers' perceptions of agricultural risks and risk management strategies. *Agriculture (Switzerland)*, 9(10), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/agriculture9010010>
- Dwiningsih, E., Haryanti, Senjayani, A., & Ichdayati, L. I. (2026). Quality Control Analysis of Breeding Chicken Eggs at PT. JCI Parungkuda Hatchery Unit in Sukabumi. *International Journal of Economics, Business and Innovation Research (IJEIBIR)*, 5(3), 2107-2130.

- Eisfeldt, A. L., & Papanikolaou, D. 2013. *Organization Capital and the Cross-section of Expected Returns*. *The Journal of Finance*, 68(4), 1365-1406.
- Eissa, M. A., Refai, H. Al, & Chortareas, G. (2025). Climate policy uncertainty, geopolitical risk, oil volatility, and global food price volatility: A time-varying analysis. *Economic Modelling*, 152(107272), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2025.107272>
- Elkington, J. (2018). *25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why It’s Time to Rethink It*. Harvard Business Review Press.
- Evans, J. R., & Lindsay, W. M. (2020). *Managing for Quality and Performance Excellence* (11th ed.). Cengage Learning.
- Fang, D., Chen, J., Wang, S., & Chen, B. (2024). Can agricultural mechanization enhance the climate resilience of food production? Evidence from China. *Applied Energy*, 373(123928), 1–18.
- FAO. (2013). *Good agricultural practices for greenhouse vegetable production*. FAO Regional Office.
- FAO. (2017). *Information and Communication Technology (ICT) in Agriculture: Digital Traceability for Smallholders*. Rome.
- FAO. (2019). *The state of food and agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction*. FAO.

- FAO (2024). *The State of Food and Agriculture 2024: Value-driven transformation of agrifood systems*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations
- Food and Agriculture Organization. (2021). *Agricultural Monitoring Systems and Sustainability Assessment*. FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2022). *The State of Food and Agriculture 2022*. FAO.
- Food and Agriculture Organization. (2023). *Digital Agriculture Transformation and Smallholder Farmers*. FAO.
- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D., O'Connell, C., Ray, D. K., West, P. C., Balzer, C., Bennett, E. M., Carpenter, S. R., Hill, J., Monfreda, C., Polasky, S., Rockström, J., Sheehan, J., Siebert, S., ... Zaks, D. P. M. (2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478(7369), 337–342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Friedrich, N., Heyder, M., & Theuvsen, L. (2012). Sustainability Management in Agribusiness: Challenges, Concepts, Responsibilities and Performance. *AgEcon Search (Research in Agricultural & Applied Economics)*, (2), 530–546.
<https://doi.org/https://doi.org/10.18461/ijfsd.v3i2.323>
- Galvez, J. F., et al. (2018). Future challenges on the use of *blockchain* for food traceability analysis. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 107, 222–232.

- Garvin, D. A. (1987). Competing on the eight dimensions of quality. *Harvard Business Review*, 65(6), 101–109.
- Gaspersz, Vincent. 2005. *Production Planning and Inventory Control*. (Cet 5). Jakarta : Gramedia
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2018). Precision Agriculture and Food Security. *Science*, 327(5967), 828–831.
- GlobalG.A.P. (2020). *Integrated Farm Assurance Standard*. FoodPLUS GmbH.
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J., Robinson, S., Thomas, S. M., & Toulmin, C. (2010). Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science*, 327(5967), 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>
- Goetsch, D. L., & Davis, S. B. (2021). *Quality Management for Organizational Excellence* (9th ed.). Pearson.
- Gunawan, C. I. (2016). *Teori Dasar Manajemen Produksi dan Operasional: Disertai Contoh Penghitungan*. CV IRDH. www.irdhresearch.com
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., dan Anderson, R. E. 2019. *Multivariate Data Analysis* (Edisi ke-8). Cengage Learning.
- Handoko, T.H. 2001. *Dasar-dasar Manajemen Produksi dan Operasi*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE
- Handoko, T.H. 2016. *Manajemen*. Edisi 2. Yogyakarta: BPFE
- Hansen, D. R. dan Mowen, M. M., 2020. *Akuntansi Manajerial*. 8 ed. Jakarta: Salemba Empat.

- Hax, A.C & Meal, H.C. 1975. *Hierarchical Production Planning : a single stage system*. Operations Research, Vol. 29, No. 4, pp. 717-743.
- Heizer, Jay & Barry, R. 2009. Manajemen Operasi. Buku 1 Edisi 9. Jakarta : Salemba Empat
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2020). *Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management* (13th ed.). Pearson.
- Henson, S., & Humphrey, J. (2010). Understanding the complexities of private standards in global agrifood chains. *World Development*, 38(5), 711–722.
- Hitt, M. A., Ireland, R. D., & Hoskisson, R. E. (2017). *Strategic Management: Competitiveness and Globalization* (12th ed.). Cengage Learning.
- Hill, C. W. L., Jones, G. R., dan Schilling, M. A. 2017. *Strategic Management: Theory: An Integrated Approach* (12th ed.). Cengage Learning.
- Hodapp, D., Hillebrand, H., & Striebel, M. (2019). “Unifying” the Concept of Resource Use Efficiency in Ecology. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 6(January), 1–14.
<https://doi.org/10.3389/fevo.2018.00233>
- Imai, M. (2018). *Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success*. McGraw-Hill.
- Imelda, Hidayat, R. (2024). Climate change impacts, adaptation and mitigation in the agricultural sector. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 10(3), 1457–1476.
<https://doi.org/10.22034/gjesm.2024.03.30>

- Imelda, Dolorosa, E., & Hidayat, R. (2025). Risk management in fisheries: perception, mitigation, and benefits for small-scale fisheries performance. *AACL Bioflux*, 18(3), 1191–1206.
- ISO. (2015). *ISO 9001:2015 Quality management systems — Requirements*.
- ISO. (2018). *ISO 22000: Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain*. International Organization for Standardization.
- Jacobs, F. R., & Chase, R. B. (2020). *Operations and Supply Chain Management* (16th ed.). McGraw-Hill Education.
- Juran, J. M., & Godfrey, A. B. (1999). *Juran's quality handbook* (5th ed.). McGraw-Hill.
- Kamilaris, A., et al. (2019). The rise of *blockchain* technology in agriculture and food supply chains. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 640-652.
- Kay, R. D., Edwards, W. M., & Duffy, P. A. (2015). *Farm Management*. McGraw-Hill Education. (Provides the technical framework for tactical operational implementation).
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021a). *Roadmap Mekanisasi Pertanian Indonesia 2021–2024*. Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2021b). *Strategi Modernisasi Pertanian Indonesia*. Kementerian Pertanian.

- Kitinoja, L., & Kader, A. A. (2015). Postharvest technology for developing countries. UC Davis.
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90–91, 100315.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100315>
- Klerkx, L., Jakku, E., & Labarthe, P. (2019). A Review of Social Science on Digital Agriculture. *Agricultural Systems*, 180, 102763.
- Kurnia, S. A., Ekowati, T., & Handayani, M. (2024). Analysis of Production Efficiency in Hybrid Corn Seed Farming in Randublatung District Blora Regency. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 8(2), 350–362.
- Kusuma, Rr. C. S. D., Siregar, Z. H., Sudjiman, L. S., Darmono, Sudjiman, P. E., Satria, F., Widiyanesti, S., Djanjar, U., Nastini, H., Rosharita, Salijah, E., Abdurohim, Anwar, R. N., Bernando, F. O., Yani, A., & Silalahi, M. (2023). *Pengantar Manajemen Operasional* (A. Sudirman, Ed.). CV Media Sains Indonesia.
- Komarek, A. M., De Pinto, A., & Smith, V. H. (2020). A review of types of risks in agriculture: What we know and what we need to know. *Agricultural Systems*, 178, 102738–102747.
<https://doi.org/10.1016/j.agry.2019.102738>

- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2021). *Marketing: An Introduction* (14th ed.). Pearson.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2021). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (17th ed.). Pearson.
- Li-li, M., Li_zhen, X., Si-ping, Z., Evers, J. B., van der Werf, W., Jing-jing, W., Hong-quan, S., Zhi-cheng, S., & Spiertz, H. (2015). Resource use efficiency, ecological intensification and sustainability of intercropping systems. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(8), 1542–1550. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(15\)61039-5](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(15)61039-5)
- Liakos, K. G., Busato, P., Moshou, D., Pearson, S., & Bochtis, D. (2018). Machine Learning in Agriculture: A Review. *Sensors*, 18(8), 2674.
- Luitel, A., & White, B. (2012). *Production planning in food processing*. Wiley.
- Lyubimova, & Eremin. (2018). Laboratory Varietal Control in Crop Production. *Agricultural Science Review*.
- Madhani, P. M. 2009. *Resource Based View (RBV) of Competitive Advantages: Importance, Issues and Implications*. ICFAI University Press
- Makridakis. 1988. *A new Approach to Statistical Forecasting*. Working paper 1988/20 (INSEAD, Fontainebleau)

- Mamilianti, W., Cahyaning Utami, D., & Angga Pramadani, K. (2025). Risk Preference of Farmers and Technical Efficiency of Rice Farming in Flood-Prone Areas of East Java, Indonesia. In *JOURNAL OF INNOVATION AND TECHNOLOGY* (Vol. 2025, Number 07).
- Manida, M. (2022). The future of food and agriculture trends and challenges. *Agriculture & Food E-Newsletter*, 4(2), 27-29.
- Maraveas, C., Karavas, C., Loukatos, D., Bartzanas, T., Arvanitis, K. G., & Symeonaki, E. (2023). Agricultural Greenhouses : Resource Management Technologies and Perspectives for Zero Greenhouse Gas Emissions. *Agriculture*, 13(1464), 1–46.
- Marimin dan Maghfiroh, N. (2010). Aplikasi teknik pengambilan keputusan dalam manajemen rantai pasok. *Language*, 16(281p), 24cm.
- Marjudin, (2023). BPS: Hasil Sensus Pertanian, Jumlah Petani Di Indonesia Anjlok 7,42 Persen. https://www.indopremier.com/ipotnews/newsDetail.php?jdl=BPS__Hasil_Sensus_Pertanian__Jumlah_Petani_Di_Indonesia_Anjlok_7_42_Persen&news_id=174069&group_news=IPOTNEWS&news_date=&taging_subtype=PG002&name=&search=y_general&q=,&halaman=1 [Diakses tanggal 2 April 2026].
- McCullough, E. B., Pingali, P. L., & Stamoulis, K. G. (2012). Small farms and the transformation of food systems: an overview. *The Transformation of Agri-Food Systems*, 3-46.

- Meraner, M., & Finger, R. (2017). Risk Perceptions, Preferences and Management Strategies: Evidence from a Case Study Using German Livestock Farmers. *Journal of Risk Research*, 22(1), 110–135. <https://doi.org/10.1080/13669877.2017.1351476>
- Meuwissen, M. P. M., Feindt, P. H., Spiegel, A., Termeer, C. J. A. M., Mathijs, E., Mey, Y. De, Finger, R., Balmann, A., Wauters, E., Urquhart, J., Hansson, H., Paas, W., Slijper, T., Coopmans, I., Vroege, W., Ciechomska, A., Accatino, F., Kopainsky, B., Poortvliet, P. M., ... Reidsma, P. (2019). A framework to assess the resilience of farming systems. *Agricultural Systems*, 176(102656), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102656>
- Miah, M. M. U., Ali, S. M. I., & Hossain, M. I. (2013). Assessment of risk factors that affecting agriculture productions and identifying adaptation options for increased productions and improved livelihoods of the farming community in the vulnerable area of droughts in Bangladesh. *Octa Journal of Environmental Research*, 1(4).
- Mihrete, T. B., & Mihretu, F. B. (2025). Crop Diversification for Ensuring Sustainable Agriculture, Risk Management and Food Security. *Global Challenges*, 9(2400267), 1–13. <https://doi.org/10.1002/gch2.202400267>

- Minten, B., Murshid, K. A. S., & Reardon, T. (2011). *The Quiet Revolution in Agrifood Value Chains in Asia*. The International Food Policy Research Institute, 01141.
- Monoarfa, M. A. S., Sulistiowati, W. N., Budiarti, S., Darmawan, E. D., Rahayu, N., Trisilia, M., Widyawati, R., Razak, M., Gayatri, G. A. S., Ahmadi, & Sadikin, M. R. (2024). *PRINSIP-PRINSIP MANAJEMEN OPERASI*. CV. Intelektual Manifes Media.
- Montgomery, D. C. (2020). *Introduction to statistical quality control* (8th ed.). Wiley.
- Muflihani, A. R., Mulyasari, G., Yuliarso, M. Z., & Sulistyowati, E. (2024). Analisis sistem agribisnis pada tanaman kelapa sawit rakyat. *Jurnal: Agricultural Review*, 3(2), 82-95.
- Nahmias, S. 2015. *Production and Operations Analysis*. McGraw-Hill Education.
- Nasution, A. H. (2021). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Andi Publisher.
- Noe, R. A., Hollenbeck, J. R., Gerhart, B., & Wright, P. M. (2021). *Fundamentals of Human Resource Management* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Nurhuda, L., Setiawan, B., & Andriani, D. R. (2017). Analisis manajemen rantai pasok kentang (*solanum tuberosum* L.) di Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 1(2), 129-142.

- OECD. (2020). *Digital Opportunities for Better Agricultural Policies*. OECD Publishing.
- Pingali, P., Aiyar, A., Abraham, M., & Rahman, A. (2019). *Transforming Food Systems for a Rising India*. Palgrave Macmillan.
- Pinstrup-Andersen, P., & Shimokawa, S. (2006). Rural infrastructure and agricultural development. World Bank.
- Pizzileo, G., Colizzi, L., Guerriero, E., Adamo, T., & Chiriaco, M. V. (2025). Resource use efficiency and environmental sustainability in greenhouse agriculture through IoT-based irrigation and fertilization management. *Smart Agricultural Technology*, 12(101180), 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2025.101180>
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2020). How Smart, Connected Products are Transforming Competition. *Harvard Business Review*, 98(3), 64–88.
- Pretty, J. (2007). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447–465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V, Flora, C. B., Godfray, H. C. J., Goulson, D., Hartley, S., Lampkin, N., Morris, C., Pierzynski, G., Prasad, P. V. V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P., & Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1(August), 441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0114-0>

- Priatna, D. K. (2025). *Buku Ajar Manajemen Operasi*. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia. www.rcipress.rcipublisher.org
- Quiroz, R., Ramírez, D. A., Kroschel, J., Andrade-Piedra, J., Barreda, C., Condori, B., Mares, V., Monneveux, P., & Perez, W. (2018). Impact of climate change on the potato crop and biodiversity in its center of origin. *Open Agriculture*, 3(1), 273–283. <https://doi.org/10.1515/opag-2018-0029>
- Rayadi. 2012. Faktor SDM yang Meningkatkan Kinerja Karyawan & Perusahaan di Kalimantan Barat. *Jurnal Eksos*, Vol.8, 114-119.
- Reardon, T., Echeverria, R., Berdegue, J., Minten, B., Liverpool-Tasie, S., Tschirley, D., & Zilberman, D. (2019). "Rapid transformation of food systems in developing regions: Highlighting the role of agricultural total factor productivity growth." *Agricultural Economics*. (Examines the demand-driven nature of production operations)
- Rivera-Ferre, M. G. (2020). From agriculture to food systems in the IPCC. *Global change biology*, 26(5), 2731-2733.
- Robbins, S. P., & Coulter, M. (2021). *Management* (15th ed.). Pearson.
- Robbins, Stephen P dan Mary Coulter. 2019. *Manajemen*. Edisi Bahasa Indonesia, Erlangga, Jakarta

- Rockström, J., Williams, J., Daily, G., Noble, A., Matthews, N., Gordon, L., Wetterstrand, H., DeClerck, F., Shah, M., Steduto, P., de Fraiture, C., Hatibu, N., Unver, O., Bird, J., Sibanda, L., & Smith, J. (2017). Sustainable intensification of agriculture for human prosperity and global sustainability. *Ambio*, 46(1), 4–17. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0793-6>
- Rogers, E. M. (2019). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Rose, D. C., & Chilvers, J. (2020). Agriculture 4.0: Broadening Responsible Innovation in an Era of Smart Farming. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 87.
- Roy, M., Akbar, D., Rahman, A., & Rajapaksa, D. (2025). Trend and pattern of Agri-food Waste, Environmental Sustainability and Circular Economy Studies: A Science. *Circular Economy and Sustainability*, 5, 5065–5111.
- Salam, M., Fudjaja, L., Muslim, A. I., & Syam, S. H. (2025). *Analisis Ekonomi Usahatani*. PT. Nas Media Indonesia.
- Samir, S., Baja, S., Utami, R., & Walyandra, Z. Z. (2026). Climate shocks and agricultural *output* dynamics in Indonesia. *Discover Sustainability*, 7(45), 1–18.
- Sanou, J., Tengberg, A., Rom, H., Mingasson, D., & Ostwald, M. (2023). Assessing Trade-Offs between Agricultural Productivity and Ecosystem Functions: A Review of Science-Based Tools? *Land*, 12(1329), 1–22.

- Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., Mcroberts, N., & Nelson, A. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution*, 3(March), 430–439. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y>
- Schroeder, S., Goldstein, G., & Rungtusanatham, R. 2010. *Operations Management: Contemporary Concepts and Cases*. 5th ed. New York: McGraw-Hill.
- Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Business.
- Schwalbe, K. (2023). *Information Technology Project Management* (10th ed.). Cengage Learning.
- Shah, J., & Alharti, M. (2024). Risk sources in agriculture and farmers' behavior in risky prospects: a systematic review. *Management and Sustainability: An Arab Review*, 3(2), 169–196. <https://doi.org/10.1108/MSAR-02-2023-0006>
- Shikuku, K. M., Winowiecki, L., Twyman, J., Eitzinger, A., Perez, J. G., Mwongera, C., & Läderach, P. (2017). Smallholder farmers' attitudes and determinants of adaptation to climate risks in East Africa. *Climate Risk Management*, 16, 234–245. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2017.03.001>
- Sidhoum, A. A., Dakpo, K. H., & Latruffe, L. (2022). Trade-offs between economic, environmental and social sustainability on farms using a latent class frontier efficiency model: Evidence for Spanish crop farms. *PLoS ONE*, 17(1), 1–17.

- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2019). *Operations Management* (9th ed.). Pearson.
- Soekartawi, S. (2007). Beberapa Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Melakukan Analisis Sistem Agroindustri Terpadu. *Journal of Agribusiness and Agricultural Economics*, 1(2), 9366.
- Soekartawi, S. (2007). E-Agribisnis: Teori dan Aplikasinya. In Seminar nasional aplikasi teknologi informasi (SNATI).
- Springer. (2020). *Operations Management in Livestock Systems*. Springer Nature.
- Stevenson, W. J. 2018. *Operations Management* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Stevenson, W. J. (2021). *Operations Management* (14th ed.). McGraw-Hill Education.
- Stewart, W. M., Dibb, D. W., Johnston, A. E., & Smyth, T. . (2005). The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production. *Agronomy Journal*, 97(1), 1–6. <https://doi.org/10.2134/agronj2005.0001>
- Suryana, A. (2021). *Pembangunan Pertanian: Permasalahan dan Kebijakan*. IPB Press.
- Tian, F. (2017). A supply chain traceability system for food safety based on HACCP, *blockchain & Internet of Things*. International Conference on Service Systems and Service Management, 1–6.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2021). *Economic development* (13th ed.). Pearson.
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas*. FAO.

- Trienekens, J., & Zuurbier, P. (2008). Quality and safety standards in the food industry, developments and challenges. *International Journal of Production Economics*, 113(1), 107–122. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2007.02.050>
- Trienekens, J., & Zuurbier, P. (2008). *Quality and safety standards in the food industry: Developments and challenges*. Wageningen Academic Publishers.
- Trienekens, J. H., & Wognum, N. (2013). Governance and Traceability in Global Food Chains. *Journal of Food Engineering*, 115
- Tulipa, D. (2004). Efisiensi Alokasi Bahan Baku dan Tenaga Kerja Langsung untuk Mengurangi Biaya Produksi. *Jurnal Widya Manajemen & Akuntansi*, 4(1), 68–78.
- Ullah, R., Shivakoti, G. P., Kamran, A., & Zulfiqar, F. (2016). Farmers versus nature: Managing disaster risks at farm level. *Natural Hazards*, 82(3), 1931–1945. <https://doi.org/10.1007/s11069-016-2278-0>
- United Nations. (2022). *Sustainable Development Goals Report 2022*. United Nations.
- Unnevehr, L., & Jensen, H. (1999). Food safety improvement and regulation. *American Journal of Agricultural Economics*, 81(5), 1094–1100.
- Utami, D. C., & Mamilianti, W. (2021a). Analysis of Household Food Security of Fishermen in Coastal Area, Bangil District, Pasuruan Regency. *Economic and Social of Fisheries and Marine Journal*, 009(01), 16–29. <https://doi.org/10.21776/ub.ecsofim.2021.009.01.02>

- Utami, D. C., & Mamilianti, W. (2021b). Efisiensi teknis usahatani kentang pada luas lahan yang berbeda di kabupaten Pasuruan. *AGROMIX*, 12(2), 102–110. <https://doi.org/10.35891/agx.v12i2.2577>
- Verdouw, C. N., Wolfert, J., Beulens, A. J. M., & Rialland, A. (2016). Virtualization of food supply chains with the *internet of things*. *Journal of Food Engineering*, 176, 128–136. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.11.009>
- Verma & Boyer, B. 2010. *Operations and Supply Chain Management: World Class Theory and Practice*. New York : South - Western Cengage Learning.
- Verter, N. (2015, December). The application of international trade theories to agriculture. In Conference on Trade and Development.
- Wandrial, S. 2012. Budaya Organisasi (*Organizational Culture*), Salah Satu Sumber Keunggulan Bersaing Perusahaan di Tengah Lingkungan yang Selalu Berubah. *Binus Business Review*, 3(1), 335-342.
- Wardhani, A. R., Firmansyah, D., Theana, V. U., Utomo, D., Ganidi, A. C. A., & Thie, F. (2025). Analisis Rancangan Operasional dalam Memaksimalkan Kinerja Produksi dan Distribusi pada PT. Batang Hari Tembesi. *Jurnal Development*, 13, 187–202.
- Wedgwood. 2018. *Human Resource Management*. John Wiley & Sons

- Wen, Y., Yao, W., Tian, B., Liu, Q., Yang, Y., Zeng, Z., Zamanian, K., Yang, L., Qi, Z., & Zang, H. (2025). Trade-offs between productivity, economic benefits, and environmental sustainability of vegetable-rice rotation system in the tropics. *Journal of Integrative Agriculture*, 1–18.
- Wheeler, D. J., & Chambers, D. S. (2010). Understanding statistical process control (3rd ed.). SPC Press.
- Wibowo. (2020). *Manajemen Kinerja* (5th ed.). Rajawali Pers.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M.-J. (2017). Big Data in Smart Farming – A review. *Agricultural Systems*, 153, 69–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- World Bank. (2019). *Future of Food: Harnessing Digital Technologies to Improve Food System Outcomes*. Washington, DC.
- World Bank. (2021). *Harvesting Prosperity: Technology and Productivity Growth in Agriculture*. World Bank Publications.
- World Bank (2024). *Food safety and quality standards for emerging markets: Policy pathways for SMEs*. Washington, DC: World Bank Group.
- World Development Report. 2002. *Building Institutions Markets*. New York : Oxford University Press (OUP).

- Yang, H., Yang, J., & Feng, Y. (2026). Global agricultural vulnerability to climate physical risks. *Finance Research Letters*, 87(108990), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.108990>
- Zhang, C., Walters, D., & Kovacs, J. M. (2021). Applications of Low Altitude Remote Sensing in Agriculture upon Farmers' Needs. *Remote Sensing*, 13(3), 514.
- Zylbersztajn, D. (2017). "Agribusiness Systems Analysis: Origin, Evolution and Current Issues." *Revista de Administração*. (Elaborates on the institutional and systemic definition of agribusiness production).

BIODATA PENULIS



Desy Cahyaning Utami, S.P., M.P.

Lahir di Malang pada tanggal 7 Desember 1985 dan berdomisili di Jawa Timur. Beliau menempuh pendidikan tinggi di bidang pertanian, menyelesaikan jenjang S1 Sosial Ekonomi Pertanian di Universitas Muhammadiyah Malang serta S2 Ekonomi Pertanian di Universitas Brawijaya. Saat ini, beliau aktif mengabdikan sebagai dosen di Universitas Yudharta Pasuruan. Dalam bidang akademik, beliau banyak melahirkan karya riset yang menjadi rujukan penting dalam manajemen agribisnis, seperti analisis efisiensi teknis usahatani kentang di Kabupaten Pasuruan, ketahanan pangan rumah tangga nelayan di kawasan pesisir Bangil, serta efisiensi dan preferensi risiko petani padi pada wilayah rawan banjir di Jawa Timur.



Indah Setiawati, S.P., M.P.

Penulis lahir di Kota Tegal, Jawa Tengah pada tanggal 2 November 1985. Penulis adalah dosen pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman sejak Tahun 2018 sampai sekarang. Jenjang Pendidikan S1 ditempuh di Program Studi Ekonomi Pertanian dan Sumberdaya, Jurusan Sosial Ekonomi

Pertanian Fakultas Pertanian, IPB. Pendidikan S2 pada Program Studi Agronomi Peminatan Manajemen dan Teknologi Agroindustri, Fakultas Pertanian, UNSOED dilakukan pada tahun 2015-2017. Penulis menekuni riset pengembangan produk turunan minyak jelantah sejak menjadi juara KRENOVA Kabupaten Brebes tahun 2019. Inovasi tersebut dikembangkan menjadi produk riset dan pengabdian masyarakat. Topik riset dan pengabdian produk jelantah merupakan keilmuan pengelolaan lingkungan yang berbasis pada keberlanjutan pangan rumah tangga. Siklus hidup produk dari minyak goreng menjadi aneka produk kreatif turunan jelantah merupakan konsep ekonomi sirkular potensial bagi kewirausahaan sosial.

Penulis aktif membimbing mahasiswa dalam kegiatan Belmawadikti dan menjadi reviewer nasional Program kreativitas Mahasiswa pada tahun 2021, 2023, dan 2024. Penulis telah banyak membimbing mahasiswa di kegiatan Belmawadikti pada skema kewirausahaan dan berhasil mendapatkan medali emas dan perak pada PIMNAS tahun 2023 serta mendapatkan terbaik 3 dan 4 pada skema Desa Wirausaha ABDIDAYA tahun 2024. Selama ini penulis mengampu mata kuliah kewirausahaan di Fakultas Pertanian dan diberi tugas mengampu mata kuliah kewirausahaan di Fakultas Biologi dan Fakultas Ilmu Kesehatan UNSOED. Kontak penulis dapat dilakukan di email iindahs@unsoed.ac.id dan indahs.8511@gmail.com , HP/WA 082137252057



Dr. Maria, SP., MP.

Dosen Agribisnis Universitas Kristen Satya Wacana

Penulis lahir di Desa Welahan Kabupaten Jepara pada tanggal 17 Agustus 1979. Penulis adalah dosen pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana sejak Tahun 2002 sampai sekarang. Pendidikan S1 Agribisnis ditempuh di Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga lulus tahun 2001. Pendidikan S2 Agribisnis, lulus tahun 2008 di Universitas Gadjah Mada dan S3 Agribisnis di Universitas Gadjah Mada 2019. Penulis juga merupakan konsultan praktisi perusahaan ekspor benih bunga dan sayur. Kepakaran bidang ilmu pada pengelolaan sumberdaya pertanian. Buku yang sudah diterbitkan adalah *Smart Farming*, Kewirausahaan Berbasis Agribisnis, Dari Lahan ke Piring: Peran Pertanian dalam Mencegah Stunting, dan Pemasaran Hasil Pertanian di Era Digital. Kontak penulis dapat dilakukan di email maria.fpb@uksw.edu, HP/WA 08122509602.



Agustina Senjayani, S. P., M. Si.

Penulis lahir di Malang tanggal 3 Agustus 1978 dan sejak Agustus 2017 hingga saat ini merupakan dosen pada Program Studi Agribisnis, FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 di

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB). Gelar Master of Sains (M. Si) diperoleh penulis pada Sekolah Pasca Sarjana IPB (2012) dan Progam Studi Kajian Ketahanan Nasional, Universitas Indonesia (2014). Beberapa matakuliah yang diampu penulis diantaranya Matakuliah Rekayasa Inovasi, Pengantar Bahan Agroindustri, Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian, Mikrobiologi Industri, Mikrobiologi Pangan, Prinsip Bioteknologi, dan Pengantar Bioinformatika. *Book chapter* ini adalah karya ketiga Penulis, setelah sebelumnya bersama tim, menulis Buku Pengantar Agroindustri (Oktober, 2023) dan Pemasaran Hasil Pertanian di Era Digital (Maret, 2026). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: agustina.senjayani@uinjkt.ac.id



Dr. Letty Fudjaja, S.P., M.Si.

Lahir di Makassar 3 Februari 1970, staf pengajar tetap pada Departemen Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin sejak tahun 1998 dan pada tahun 2025 diamanahkan sebagai Ketua Program Studi Agribisnis

S1. Menyelesaikan studi sarjana pertanian di Universitas Hasanuddin (1993), magister Ilmu Ekonomi Pertanian pada Institut Pertanian Bogor (2002) dan doktor Ilmu Pertanian di Universitas Hasanuddin (2015). Menulis beberapa buku serta artikel ilmiah pada Jurnal Nasional dan Internasional bereputasi. Aktif berorganisasi khususnya organisasi profesi antara lain Perhimpunan

Ekonomi Pertanian Indonesia (PERHEPI), Perhimpunan Sarjana Pertanian Indonesia (PISPI) dan Asosiasi Agribisnis Indonesia (AAI). Saat ini aktif pada Pusat Kolaborasi Riset (PKR) Kepiting Berkelanjutan Universitas Hasanuddin dan BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) sebagai tim ahli Agribisnis, serta *Thematic Research Group (TRG) Food Crops Value Chain Universitas Hasanuddin*.



Dr. Mirawati Yanita, S.P., M.M.

Lahir pada 25 Januari 1973. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Pendidikan Sarjana ditempuh pada Jurusan Agribisnis Universitas Sriwijaya, pendidikan

Magister Manajemen Agribisnis di Institut Pertanian Bogor, dan gelar doktor diperoleh dari Program Studi Ilmu Pertanian Universitas Sriwijaya. Penulis aktif meneliti dan menulis dalam bidang manajemen agribisnis, perdagangan internasional, riset operasi, sistem usaha pertanian, kelembagaan petani, serta keberlanjutan pertanian. Penulis juga terlibat dalam proyek kolaboratif internasional terkait produktivitas petani swadaya dan akses pasar komoditas perkebunan di Provinsi Jambi.



Dr. Imelda SP., M.Sc.

Staf Pengajar di Program Studi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura

Lahir di Jakarta pada tanggal 16 September 1982. Sejak tahun 2005 hingga sekarang, beliau bekerja sebagai

staf pengajar di Program Studi Agribisnis, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Penelitian dan PKM yang pernah dikerjakan yaitu penelitian hibah kompetitif nasional MP3EI, penelitian Hibah Bersaing, Penelitian Terapan – Luaran Model, PKM Ipteks bagi Masyarakat, dan PKM Ipteks bagi Desa Mitra.

Beliau juga produktif dalam menulis dan mempublikasikan karya ilmiah pada berbagai jurnal internasional bereputasi, seperti *Global Journal of Environmental Science and Management*, *AIMS Agriculture and Food*, *Open Agriculture*, *Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, *AACL Bioflux*, *International Journal of Energy Sector Management*, *International Journal of Green Economics*, *Agricultural and Resource Economics*, dan *Food Research*. Selain itu, beliau juga aktif menulis buku dan artikel di jurnal nasional terakreditasi.



Karina Rahmah, S.P., M.Si.

Lahir di Jambi pada 18 Oktober 1997. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi. Pendidikan Sarjana dan Magister Agribisnis diselesaikan di Universitas Jambi. Penulis

aktif meneliti dan menulis pada bidang sistem usaha pertanian tanaman pangan, hortikultura, dan perkebunan. Selain kegiatan akademik, penulis juga memiliki minat dalam pengembangan karya tulis ilmiah dan pengembangan agribisnis berkelanjutan. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: karina.rahmah@unja.ac.id.