

BUKU AJAR PENGANTAR ILMU PERTANIAN

**Tinjauan Teknis, Sosial, Ekonomi, dan
Kelembagaan**

Disusun oleh:
Fuad Hasan
Slamet Subari



PT GHANI PRESS GROUP

BUKU AJAR PENGANTAR ILMU PERTANIAN
Tinjauan Teknis, Sosial, Ekonomi, dan Kelembagaan

Penulis:

Fuad Hasan;
Slamet Subari

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Emi Lailiyah Safitri

Editor Naskah:

Teguh Soedarto

14 x 21 cm, v-173

ISBN: 978-634-04-8240-9

Anggota IKAPI: No. 468/JTI/2026

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

Alamat:

Bumi Permata Raya Blok 8 No. 28 Tanjung, Lamongan
HP. 0896-5710-0105

Email: ptghanipress@gmail.com

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

© Hak Cipta 2026 pada penulis

**Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan buku ajar Pengantar Ilmu Pertanian Tinjauan Teknis, Sosial, Ekonomi, dan Kelembagaan ini. Buku ini disusun sebagai salah satu bahan ajar bagi mahasiswa Program Studi Agribisnis, Agroteknologi, dan bidang terkait, yang mempelajari dasar-dasar ilmu pertanian secara komprehensif.

Pertanian merupakan sektor strategis yang tidak hanya berperan sebagai penyedia pangan, tetapi juga sebagai penggerak perekonomian, penyerap tenaga kerja, penjaga kelestarian lingkungan, serta penopang kehidupan sosial-budaya masyarakat. Seiring perkembangan zaman, sektor ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks, mulai dari perubahan iklim, degradasi sumber daya alam, persaingan global, hingga tuntutan keberlanjutan. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang konsep, sejarah, peran, kelembagaan, hingga praktik berkelanjutan dalam pertanian menjadi kebutuhan mendesak bagi generasi penerus.

Buku ajar ini terdiri dari sepuluh bab yang saling terkait dan membentuk kerangka pemahaman utuh. Bab 1 membahas definisi dan ruang lingkup ilmu pertanian, memberikan landasan konseptual tentang perbedaan pertanian dalam arti sempit dan luas. Bab 2 menguraikan sejarah dan perkembangan pertanian, dari masa prasejarah hingga era modern. Bab 3 menyoroti peran strategis sektor pertanian dalam aspek ekonomi, sosial, industri, perdagangan, dan lingkungan. Bab 4 membahas pengusahaan pertanian. Bab 5 Pengusahaan pertanian berkelanjutan yang memadukan dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial. Bab 6 memaparkan pengelolaan dan pengolahan hasil pertanian sebagai kunci peningkatan mutu dan nilai tambah produk. Bab 7 mengupas agroindustri sebagai penggerak nilai tambah dan pembangunan pedesaan. Bab 8 mengulas kelembagaan pertanian sebagai penghubung antar sub-sistem dalam agribisnis. Bab 9 membahas tata niaga pertanian dan perannya dalam efisiensi distribusi serta kesejahteraan petani. Bab 10

menutup dengan menjelaskan pembangunan pertanian dari perspektif dimensi, pilar, strategi, dan indikator keberhasilan.

Penyusunan buku ini diharapkan dapat menjadi rujukan yang mudah dipahami, relevan dengan perkembangan terkini, serta aplikatif dalam pembelajaran. Setiap bab dilengkapi dengan uraian materi, contoh kasus, serta bahan evaluasi yang dapat membantu mahasiswa memahami dan mengkritisi topik yang dibahas.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga buku ajar ini bermanfaat, tidak hanya bagi mahasiswa, tetapi juga bagi praktisi, pendidik, dan pihak lain yang berkepentingan dalam pengembangan sektor pertanian.

Yogyakarta, Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
BAB 1	
RUANG LINGKUP PERTANIAN DAN ILMU PERTANIAN	1
BAB 2	
SEJARAH DAN PERKEMBANGAN PERTANIAN	17
BAB 3	
PERAN STRATEGIS SEKTOR PERTANIAN	29
BAB 4	
PENGUSAHAAN PERTANIAN	45
BAB 5	
PENGUSAHAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN	69
BAB 6	
PENGELOLAAN DAN PENGOLAHAN_PASCA PANEN	85
BAB 7	
AGROINDUSTRI	111
BAB 8	
KELEMBAGAAN PERTANIAN	123
BAB 9	
TATANIAGA PERTANIAN	135
BAB 10	
PEMBANGUNAN PERTANIAN	157
BIODATA PENULIS	173



PT. GHANI PRESS GROUP
EMAIL: ptghanipress@gmail.com
Website: www.ghanipress.com

BAB 1

RUANG LINGKUP

PERTANIAN DAN ILMU PERTANIAN

Setelah mempelajari Bab 1, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan definisi pertanian dalam arti sempit, luas
- b. Mengidentifikasi komponen-komponen penting dalam kegiatan pertanian.
- c. Memahami definisi dan ruang lingkup ilmu pertanian
- d. Memahami alasan ilmu pertanian bersifat multidisiplin.

➤ Definisi Pertanian

Definisi Pertanian dalam Perspektif Usahatani

Dalam arti sempit, pertanian hanya mencakup kegiatan bercocok tanam atau usaha budidaya tanaman, sedangkan dalam arti luas pertanian tidak hanya budidaya tanaman tetapi juga termasuk ternak, perikanan, dan kehutanan. Kegiatan budidaya mencakup mulai penyediaan sarana produksi, persiapan lahan, penanaman (tanaman), pemeliharaan, sampai pemanenan. Adapun definisi pertanian menurut para ahli sebagai berikut:

Mosher (1987)

Pertanian adalah usaha manusia untuk memanfaatkan tanah dan sumber daya alam lainnya dengan tujuan menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, maupun produk lain yang bernilai ekonomi.

Mubyarto (1989)

Pertanian mencakup kegiatan produksi tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, perikanan, peternakan, dan kehutanan yang berfungsi sebagai sumber utama kehidupan masyarakat pedesaan.

Van den Ban dan Hawkins (1999)

Pertanian merupakan suatu sistem usaha yang melibatkan interaksi antara faktor produksi (lahan, tenaga kerja, modal, dan teknologi) untuk menghasilkan produk pertanian yang digunakan sebagai pangan, pakan, dan bahan baku industri.

Soekartawi (2002)

Pertanian adalah kegiatan manusia yang mengelola sumber daya alam berupa tanah, air, tanaman, dan ternak dengan tujuan memperoleh hasil yang berguna untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, baik untuk konsumsi langsung maupun untuk dijual.

Undang-Undang No. 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan

Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, termasuk usaha budidaya tanaman, ternak, ikan, dan kehutanan.

Dari berbagai definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pertanian adalah aktivitas manusia dalam mengelola sumber daya alam (terutama tanah, air), tanaman dan hewan (ternak dan ikan) untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, baik secara langsung (pangan) maupun tidak langsung (bahan baku industri, energi, pakan, jasa lingkungan, dan estetika) dan baik untuk dikonsumsi sendiri maupun di jual.

Berdasarkan definisi di atas maka dalam kegiatan pertanian sebagai usahatani terdapat beberapa komponen yaitu:

- a. **Petani** yaitu manusia yang melakukan kegiatan usaha pertanian dimana didalamnya termasuk peternak dan nelayan.

UU No. 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan mendefinisikan petani sebagai *"perseorangan warga negara Indonesia beserta keluarganya yang melakukan usaha tani di bidang pertanian dalam arti luas"*, yang mencakup tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, dan kehutanan.

- b. **Sumberdaya alam (fisik dan lingkungan)**, meliputi tanah, air, iklim dan cuaca, cahaya matahari, dan keanekaragaman hayati lainnya (mikroorganisme, dll)
- c. **Komoditas yang diusahakan**, meliputi tanaman dan hewan (ternak dan ikan)
- d. **Sarana dan prasarana produksi. Input produksi** atau sarana produksi meliputi benih, pupuk, pakan, obat-obatan, alat dan mesin pertanian (alsintan). Sedangkan prasarana meliputi irigasi, jalan usaha tani, gudang, pasar, dan sarana transportasi.

- e. **Modal dan Teknologi.** Modal dapat berupa uang atau aset fisik. Sedangkan teknologi mencakup inovasi benih unggul, pupuk, mekanisasi, bioteknologi, hingga digitalisasi pertanian (*smart farming*)

➤ **Definisi Pertanian dalam Perspektif Agribisnis**

Secara umum, agribisnis adalah seluruh kegiatan yang terkait dengan produksi, pengolahan, pemasaran, dan distribusi produk pertanian, termasuk kegiatan penyediaan sarana produksi, jasa pendukung, serta kelembagaan yang mengelilinginya, dengan tujuan memperoleh nilai tambah dan meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha tani maupun masyarakat luas.

Menurut Downey & Erickson (1992), agribisnis adalah totalitas kegiatan mulai dari produksi dan distribusi sarana produksi pertanian, kegiatan produksi di usahatani, pengolahan hasil, hingga pemasaran produk pertanian kepada konsumen akhir. Oleh karena itu pertanian dalam arti agribisnis berarti melihat usaha tani bukan sekadar bercocok tanam yang hanya menghasilkan produk primer, tetapi sebagai bagian dari rantai nilai (*value chain*) yang menghasilkan nilai tambah dan keuntungan ekonomi.

Oleh karena itu agribisnis memandang pertanian bukan hanya sebagai kegiatan budidaya tanaman atau ternak, tetapi sebagai suatu sistem yang utuh. Dalam sistem agribisnis, pertanian mencakup seluruh rangkaian aktivitas mulai dari hulu (input produksi), proses produksi di tingkat usahatani, hingga hilir (pengolahan, pemasaran) dan jasa pendukung. Lihat gambar 1.1.

Berdasarkan pada konsep tersebut maka petani yang mengharapkan keberhasilan dalam usaha pertaniannya tidak hanya harus mempunyai kemampuan teknis (teknik budidaya) tetapi juga sebagai *agripreneur* (entrepreneur pertanian) yang harus menguasai manajemen usaha, pemasaran, dan inovasi teknologi agar produk pertanian berdaya saing.



Gambar 1.1 Pertanian sebagai Sistem

➤ Subsektor Tanaman

Terdapat beberapa kelompok tanaman dalam sektor tanaman dimana dapat dikelompokkan berdasarkan usia panen dan fungsi atau kemanafaatannya

Berdasarkan Usia Tanaman

Pembagian ini mengacu pada lama waktu tanaman berproduksi dari awal tanam hingga panen, serta berapa kali dapat dipanen.

a. Tanaman Semusim

Tanaman semusim adalah tanaman yang memiliki siklus hidup kurang dari satu tahun, biasanya mulai dari penanaman, pemeliharaan, hingga panen berlangsung dalam hitungan bulan. Ciri lainnya adalah hanya dapat dipanen dalam sekali musim baik dipanen sekali (*single harvest*) maupun berkali-kali (*multiple harvest*). Contoh *single harvest* adalah padi, jagung dan kedelai. Sedangkan contoh *multiple harvest*: cabai dan tomat.

Karakteristik utama tanaman semusim adalah kebutuhan budidaya yang intensif dalam jangka waktu singkat, ketergantungan pada musim tanam, dan potensi perputaran modal yang relatif cepat. Masalah utama adalah fluktuasi harga akibat panen raya dan kerentanan terhadap perubahan cuaca.

b. Tanaman Tahunan

Tanaman tahunan memiliki siklus hidup lebih dari satu tahun dan dapat dipanen berulang kali tanpa perlu ditanam kembali setiap musim. Contohnya kelapa sawit, kelapa, kopi, kakao, dan karet. Tanaman ini membutuhkan waktu awal yang lebih panjang untuk mencapai masa produktif (2–5 tahun), tetapi setelah itu dapat menghasilkan secara berkelanjutan selama puluhan tahun. Pengelolaannya memerlukan investasi awal yang besar, perawatan berkala, dan strategi pengendalian hama yang berkesinambungan.

Berdasarkan Fungsi/Kemanfaatan

Pembagian ini melihat tujuan utama penggunaan hasil tanaman

a. Tanaman Pangan

Tanaman pangan adalah kelompok tanaman yang dibudidayakan untuk menghasilkan bahan makanan pokok maupun pelengkap yang menjadi sumber utama karbohidrat, protein nabati, dan gizi lainnya bagi manusia. Komoditas tanaman pangan di Indonesia meliputi kelompok tanaman berikut:

- a) serealia (biji-bijian sumber karbohidrat), contoh: padi, jagung, gandum, dan sorgum
- b) Umbi-umbian (sumber karbohidrat), contoh: talas, kentang, ubi jalar, dan ubi kayu
- c) Kacang-kacangan (sumber protein nabati), contoh: kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau.
- d) Sebagian hortikultura (sumber vitamin, mineral, serat), contoh sayur dan buah.

b. Tanaman non Pangan

Tanaman non-pangan adalah kelompok tanaman yang hasil utamanya tidak dimanfaatkan sebagai makanan pokok atau sumber gizi utama manusia, melainkan digunakan untuk keperluan industri, energi, obat-obatan, bahan baku kerajinan, atau tujuan estetika.

Karakteristik tanaman non-pangan umumnya terkait dengan nilai ekonominya yang dipengaruhi oleh permintaan industri dan tren pasar global. Berbeda dengan tanaman pangan yang permintaannya relatif stabil karena kebutuhan konsumsi harian, permintaan tanaman non-pangan dapat sangat fluktuatif mengikuti perkembangan industri, teknologi, dan kebijakan perdagangan internasional. Sebagai contoh,

permintaan kelapa sawit sebagai bahan baku biodiesel meningkat pesat ketika harga energi fosil tinggi, namun dapat menurun saat terjadi isu lingkungan atau kebijakan pembatasan impor di negara tujuan. Di sisi lain, tanaman non-pangan juga sering menjadi komoditas unggulan ekspor Indonesia, memberikan kontribusi besar terhadap devisa negara, seperti karet, kopi, kakao, dan kelapa sawit.

Kelompok tanaman ini dapat dikelompokkan lagi menjadi

- a) **Sebagian Tanaman hortikultura** yaitu kelompok tanaman obat dan tanaman hias. Contoh: anggrek, mawar, kunyit, jahe, dan lainnya.
- b) **Tanaman perkebunan** yaitu tanaman yang dibudidayakan skala besar dengan tujuan komersial untuk bahan baku industri atau perdagangan. Contoh: kelapa sawit, karet, kopi, kakao.
- c) **Tanaman kehutanan** yaitu tanaman yang dibudidayakan untuk menghasilkan kayu, serat, atau hasil hutan bukan kayu. Contoh: jati, mahoni, pinus.

➤ **Subsektor Hewan Ternak**

Peternakan Ruminansia

Ternak ruminansia adalah kelompok ternak pemamah biak, yaitu hewan yang mempunyai lambung ganda (4 bagian) dan mampu mengunyah kembali makanan yang sebelumnya ditelan (*cud chewing*). Ternak ruminansia seperti sapi, kambing, dan kerbau memiliki sistem pencernaan khusus yang memungkinkan mengolah pakan berserat tinggi seperti rumput. Produksi utamanya adalah daging, susu, kulit, dan tenaga kerja (khususnya kerbau di lahan pertanian tradisional).

Peternakan Unggas

Unggas adalah kelompok hewan ternak yang termasuk dalam kelas Aves (burung) yang umumnya dipelihara manusia untuk diambil telur, daging, bulu, atau sekadar sebagai hobi/hiburan. Contoh: ayam pedaging, ayam petelur, dan itik yang merupakan sumber utama protein hewani.

a. Peternakan Non-Ruminansia

Non-ruminansia adalah kelompok hewan ternak berkaki 4 yang tidak memiliki sistem lambung ganda (seperti ruminansia), melainkan memiliki lambung tunggal (mono-gastrik) atau sistem pencernaan khusus lain. Karena itu,

mereka tidak dapat memamah biak dan kemampuannya mencerna serat kasar jauh lebih terbatas dibanding ruminansia. Kelompok ternak dapat menjadi penghasil daging konsumsi, contoh; babi, kelinci, kuda, keledai.

b. Ternak Serangga

Contoh: lebah yang menghasilkan madu, propolis, royal jelly.

➤ **Subsektor Perikanan**

Perikanan Tangkap

Perikanan tangkap adalah kegiatan menangkap atau memanen ikan dan biota perairan lainnya secara langsung dari alam tanpa melalui proses budidaya. Artinya, ikan didapatkan dari sumber daya perairan alami seperti laut, sungai, danau, waduk, rawa, atau perairan umum lainnya.

Hasilnya meliputi ikan konsumsi, udang, cumi, hingga hasil sampingan seperti rumput laut. Produksi sangat bergantung pada musim, kondisi cuaca, dan ketersediaan stok ikan. Tantangan utamanya adalah *overfishing*, pencemaran laut, dan persaingan dengan kapal asing.

a. Perikanan Budidaya

Perikanan budidaya (akuakultur) adalah kegiatan memelihara, membesarkan, dan mengelola ikan (termasuk udang) atau organisme akuatik lainnya dalam lingkungan yang terkontrol (kolam, tambak, keramba, waduk, atau bahkan sistem modern seperti bioflok dan RAS/ *recirculating aquaculture system*) dengan tujuan untuk produksi yang berkelanjutan. Komoditas utama meliputi ikan air tawar (lele, nila, patin), ikan laut (kakap, kerapu), dan ikan air payau (bandeng).

➤ **Ruang Lingkup Pertanian**

Berdasarkan pada definisi pertanian dalam konsep agribisnis maka ruang lingkup pertanian sangat luas yang mencakup beberapa komponen. Berikut penjelasan masing-masing komponen beserta ilmu yang terkait:

a. Pengadaan Sarana dan Prasarana Produksi (Saprodi)

Pengadaan saprodi merupakan bagian penting dalam ruang lingkup pertanian karena menjadi sektor hulu yang menentukan keberhasilan produksi di tingkat usahatani. Saprodi meliputi benih unggul, pupuk, pestisida, pakan ternak, obat-obatan, serta alat dan mesin pertanian (alsintan)

yang berfungsi sebagai input utama dalam proses produksi. Ketersediaan saprodi yang tepat waktu, terjangkau, dan berkualitas tinggi sangat memengaruhi produktivitas, efisiensi biaya, serta daya saing hasil pertanian.

b. Bidang Produksi

Bidang produksi merupakan inti dari kegiatan pertanian yang berfokus pada proses menghasilkan produk primer, baik produk utama maupun sampingan. Kegiatannya meliputi penyiapan lahan, penanaman (tanaman), pemeliharaan, dan pemanenan.

c. Bidang Pengolahan dan Pascapanen

Setelah panen, hasil pertanian perlu ditangani dengan tepat agar tidak banyak kehilangan hasil, kualitas terjaga, dan nilai jualnya baik. Bidang ini meliputi teknologi pascapanen seperti sortasi, pembersihan, pengeringan, pengemasan, dan penyimpanan. Standar mutu dan keamanan pangan sangat penting diterapkan agar produk dapat diterima di pasar domestik maupun ekspor.

d. Bidang Sosial Ekonomi dan Manajemen

Bidang ini mencakup aspek yang berkaitan dengan perilaku manusia, dinamika pasar, dan pengelolaan usaha pertanian. Terdapat aspek perilaku manusia karena kegiatan pertanian melibatkan manusia sebagai makhluk sosial seperti petani, tenaga kerja, dan masyarakat sekitar.

Bidang ekonomi terkait dengan petani dan pelaku agribisnis mengambil keputusan produksi, menentukan harga, dan merespons perubahan permintaan pasar. Sedangkan bidang manajemen agribisnis terkait dengan pengelolaan usaha yang didalamnya meliputi merencanakan, mengorganisasi, dan mengendalikan sumber daya agar usaha tani berjalan efisien dan menguntungkan.

e. Bidang Pendukung Teknologi dan Lingkungan

Dalam konsep agribisnis, kegiatan pertanian tidak hanya bertujuan untuk sekedar menghasilkan produk primer tetapi bertujuan agar hasilnya juga banyak dan berkualitas serta berkelanjutan. Pertanian modern tidak lepas dari peran teknologi sebagai penunjang produktivitas. Aktivitas pertanian tidak boleh merusak lingkungan sehingga kondisi lingkungan tetap terjaga kelestariannya dan dapat dinikmati juga oleh generasi setelah kita.

➤ Definisi Ilmu Pertanian

Ilmu pertanian yaitu bidang multidisiplin yang mempelajari pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya alam secara efisien serta berkelanjutan untuk menghasilkan produk yang bermanfaat bagi kesejahteraan manusia (Saragih, 2010).

Multidisiplin berarti ilmu pertanian tidak hanya berdiri pada satu cabang ilmu saja (misalnya biologi atau agronomi), melainkan menggabungkan berbagai disiplin ilmu yang saling melengkapi untuk memahami dan memecahkan masalah pertanian. Dalam praktiknya, pertanian membutuhkan integrasi ilmu alam, sosial, ekonomi, hingga teknologi. Misalnya, menanam padi tidak cukup hanya dengan pengetahuan biologi tanaman, tetapi juga perlu pemahaman iklim, teknologi mekanisasi, manajemen usaha tani, serta strategi pemasaran hasil panen.

➤ Ilmu Pertanian Bersifat Multidisiplin

Terdapat beberapa alasan mengapa ilmu pertanian bersifat multidisiplin, yaitu:

Pertanian melibatkan sumber daya alam yang kompleks.

Pertanian pada hakikatnya tidak dapat dipisahkan dari pemanfaatan sumber daya alam, karena seluruh proses produksi sangat bergantung pada interaksi antara tanah, air, iklim, dan keanekaragaman hayati. Tanah berfungsi sebagai media tumbuh tanaman sekaligus penyedia unsur hara (Brady & Weil, 2019), air merupakan faktor vital yang menentukan keberlangsungan hidup organisme pertanian (Lal, 2020), iklim dan cuaca sangat memengaruhi kesesuaian komoditas (Gliessman, 2015), sedangkan keanekaragaman hayati dapat memberi manfaat dalam bentuk penyerbukan maupun tantangan melalui serangan hama dan penyakit. Oleh sebab itu, pengelolaan pertanian menuntut pendekatan ilmiah yang bersifat multidisiplin agar mampu memanfaatkan sumber daya alam secara optimal, efisien, dan berkelanjutan.

Dengan kekompleksan dalam pemanfaatan sumber-daya alam tersebut maka ilmu pertanian membutuhkan beberapa ilmu berikut:

- a. **Ilmu tanah** untuk mengkaji sifat fisik, kimia, dan biologi tanah
- b. **Hidrologi/irigasi** untuk mempelajari ketersediaan, distribusi, dan pengelolaan air

- c. **Klimatologi pertanian** untuk menganalisis pengaruh iklim, cuaca, dan musim terhadap pertanian
- d. **Agroekologi** untuk mengkaji pertanian sebagai bagian dari ekosistem
- e. **Biologi & mikrobiologi** untuk menjelaskan peran organisme (tanaman, hewan, mikroba) dalam sistem pertanian.
- f. **Konservasi sumber daya alam.** Fokus pada keberlanjutan tanah, air, hutan, dan biodiversitas untuk membantu mencegah kerusakan lingkungan akibat intensifikasi pertanian

Pertanian Terkait dengan Kehidupan Sosial-Ekonomi

Pertanian tidak hanya berhubungan dengan aspek teknis produksi, tetapi juga erat kaitannya dengan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat. Pertanian merupakan sumber utama mata pencaharian, penyedia pangan, serta fondasi bagi perekonomian pedesaan. Dengan demikian, pertanian tidak hanya dipandang sebagai kegiatan bercocok tanam, tetapi juga sebagai sistem sosial-ekonomi yang menentukan keberlanjutan pembangunan masyarakat dan negara (Mubyarto, 1989; Van den Ban & Hawkins, 1999; Saragih, 2010). Kompleksitas sosial-ekonomi ini menuntut ilmu pertanian untuk bersifat multidisiplin, mencakup:

- a. **Kajian ekonomi pertanian**
Pertanian bukan hanya aktivitas teknis produksi, melainkan juga kegiatan ekonomi yang melibatkan biaya, keuntungan, dan distribusi hasil. Kajian ekonomi pertanian diperlukan untuk a) menghitung efisiensi usahatani; b) menganalisis perilaku pasar komoditas pertanian; dan c) menilai kesejahteraan petani.
- b. **Manajemen agribisnis**
Pertanian modern dipandang sebagai sebuah sistem agribisnis dari hulu hingga hilir (input–produksi–pengolahan–pemasaran). Karena itu, manajemen agribisnis penting untuk mengatur produksi yang meliputi: a) mengelola rantai pasok dan logistik pertanian; b) mengembangkan strategi pemasaran hasil pertanian; dan c) menciptakan efisiensi dan daya saing produk lokal di pasar global.
- c. **Sosiologi pedesaan**
Sebagian besar pelaku pertanian berada di pedesaan. Oleh karena itu, pemahaman tentang perilaku sosial, budaya, dan kelembagaan sangat penting. Sosiologi pedesaan membantu untuk memahami dinamika masyarakat tani yang meliputi: a)

memahami pola kerja sama petani (gotong royong, arisan tani, kelompok tani); b) mengidentifikasi hambatan sosial, seperti rendahnya adopsi teknologi baru; dan c) menganalisis peran gender dan generasi muda dalam pertanian.

d. Kebijakan publik

Pertanian sangat dipengaruhi oleh intervensi pemerintah dalam bentuk regulasi, subsidi, dan perlindungan pasar. Kajian kebijakan publik diperlukan untuk menentukan arah pembangunan pertanian yang meliputi: a) menilai efektivitas program pertanian (subsidi pupuk, asuransi pertanian, harga pembelian pemerintah); b) mengkaji dampak liberalisasi perdagangan terhadap komoditas pertanian lokal; dan c) merancang kebijakan berkelanjutan yang melindungi petani sekaligus memenuhi kebutuhan konsumen.

Adanya Tantangan Lingkungan dan Keberlanjutan

Kegiatan pertanian modern sering memberikan dampak langsung terhadap lingkungan, misalnya degradasi tanah akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan, pencemaran air dari limbah pestisida, serta deforestasi untuk perluasan lahan. Jika tidak dikelola dengan bijak, pertanian justru merusak sumber daya alam yang menjadi penopangnya (Lal, 2020).

Isu global seperti perubahan iklim, degradasi lahan, penurunan keanekaragaman hayati, dan keterbatasan sumber daya air menuntut sistem pertanian untuk bertransformasi. Ilmu pertanian harus mencari solusi agar produksi pangan tetap meningkat tanpa merusak ekosistem. Misalnya, pengembangan pertanian ber-kelanjutan (*sustainable agriculture*) yang mengintegrasikan aspek produktivitas, efisiensi, ramah lingkungan, dan keadilan sosial (Gliessman, 2015).

Untuk menghadapi tantangan lingkungan dan keberlanjutan, ilmu pertanian tidak bisa hanya bertumpu pada agronomi atau budidaya. Diperlukan integrasi berbagai disiplin, antara lain:

- a. **Ekologi & agroekologi**, untuk memahami hubungan tanaman, tanah, air, dan organisme dalam ekosistem pertanian.
- b. **Ilmu tanah & konservasi** untuk menjaga kesuburan dan mencegah erosi.
- c. **Ilmu air & hidrologi** mengelola mengelola irigasi berkelanjutan.

- d. **Ilmu lingkungan** menilai dampak pertanian terhadap pencemaran dan biodiversitas.
- e. **Teknologi pertanian** mengembangkan inovasi ramah lingkungan seperti pupuk hayati, biopestisida, atau precision farming.
- f. **Ilmu sosial-ekonomi** untuk memastikan keberlanjutan tidak hanya ekologis, tetapi juga menguntungkan bagi petani dan adil bagi masyarakat.

Pertanian Juga Mencakup Pengelolaan Hasil dan Pengolahan Pascapanen (*Off-Farm*)

Dalam pengertian luas, pertanian tidak hanya soal menanam dan memanen, tetapi juga mengolah hasil agar lebih awet, lebih bergizi, bernilai tambah, dan sesuai kebutuhan pasar. Misalnya, gabah diolah menjadi beras, susu menjadi keju, atau singkong menjadi tepung tapioka.

Jika hanya fokus pada produksi primer tanpa pengelolaan pascapanen, maka: a) nilai tambah akan dinikmati pihak lain (industri, pedagang besar); b) petani tetap berada di posisi lemah dalam rantai nilai; c) risiko kerugian akibat kehilangan hasil (*post-harvest losses*) tinggi, terutama pada komoditas mudah rusak seperti sayuran, buah, dan ikan.

Karena itu, ilmu pertanian harus berkolaborasi dengan bidang lain, antara lain:

- a. **Teknologi pascapanen**, untuk penanganan, penyimpanan, dan pengawetan hasil (cold storage, vacuum packaging, modified atmosphere).
- b. **Teknologi pangan**, untuk diversifikasi produk olahan (misalnya kedelai menjadi tahu, tempe, susu kedelai).
- c. **Agroindustri**, untuk mengembangkan skala usaha berbasis hasil pertanian, dari UMKM hingga industri besar.
- d. **Ilmu gizi & kesehatan**, memastikan produk olahan memenuhi standar nutrisi dan keamanan pangan.
- e. **Ekonomi & manajemen**, untuk mengatur rantai pasok, pemasaran, dan strategi bisnis berbasis produk pertanian.

Adanya Perkembangan Teknologi

Pertanian pada awalnya identik dengan keterampilan tradisional seperti membajak dengan hewan, menanam secara manual, dan memanen dengan alat sederhana. Namun, kemajuan teknologi mendorong perubahan besar, dari mekanisasi pertanian, revolusi

hijau, hingga era digital farming. Hal ini membuat pertanian tidak lagi hanya domain agronomi, tetapi melibatkan disiplin ilmu teknik, teknologi informasi, dan bioteknologi.

Dengan masuknya teknologi, pertanian kini tidak sekadar menanam dan memanen, tetapi juga:

- a. **Teknologi mekanisasi**, meliputi penggunaan traktor, *combine harvester*, *drone penyemprot*, dan alat panen modern (membutuhkan ilmu teknik mesin & rekayasa). Dibutuhkan ilmu rekayasa dan teknik mesin
- b. **Bioteknologi pertanian**, meliputi rekayasa genetika, kultur jaringan, dan pemuliaan modern untuk menghasilkan varietas unggul (membutuhkan biologi molekuler & genetika).
- c. **Teknologi informasi**, meliputi penggunaan *precision agriculture*, sensor iot, big data, dan kecerdasan buatan (AI) untuk memantau kelembaban tanah, serangan hama, dan prediksi hasil panen (membutuhkan ilmu komputer & data science).
- d. **Teknologi pascapanen & pangan** meliputi pengolahan hasil pertanian menjadi produk olahan bernilai tambah (membutuhkan ilmu pangan, kimia, dan agroindustri).

➤ Rangkuman

Pertanian dalam arti sempit hanya mencakup budidaya tanaman, sedangkan dalam arti luas mencakup juga ternak, perikanan, dan kehutanan. Konsep agribisnis melihat pertanian sebagai sistem terpadu dari hulu ke hilir, sedangkan agroindustri menekankan pentingnya pengolahan hasil pertanian.

Komponen pertanian meliputi petani sebagai pelaku utama, sumber daya alam (tanah, air, iklim, biodiversitas), komoditas (tanaman, ternak, ikan), sarana dan prasarana produksi, serta modal dan teknologi. Sektor pertanian terbagi dalam subsektor tanaman (semusim, tahunan, pangan, non-pangan), peternakan (ruminansia, unggas, non-ruminansia), dan perikanan (tangkap dan budidaya).

Ilmu pertanian bersifat multidisiplin karena melibatkan berbagai aspek: (1) pemanfaatan sumber daya alam yang kompleks, (2) keterkaitan dengan kehidupan sosial-ekonomi, (3) tantangan lingkungan dan keberlanjutan, (4) pengelolaan pascapanen dan agro-industri, serta (5) kemajuan teknologi. Oleh karena itu, ilmu pertanian mengintegrasikan ilmu alam,

sosial, ekonomi, teknologi, dan lingkungan untuk menciptakan sistem pertanian yang efisien, produktif, dan berkelanjutan

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah membaca Bab ini:

1. Jelaskan perbedaan pertanian dalam arti sempit, arti luas, serta dalam perspektif usahatani agribisnis!
2. Uraikan komponen-komponen penting yang terdapat dalam kegiatan pertanian dan jelaskan peran masing-masing!
3. Bandingkan karakteristik tanaman semusim dan tanaman tahunan, serta berikan contohnya!
4. Mengapa ilmu pertanian dikatakan sebagai ilmu multidisiplin? Berikan contoh keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain!
5. Jelaskan keterkaitan pertanian dengan aspek sosial-ekonomi masyarakat pedesaan!
6. Bagaimana tantangan lingkungan dan isu keberlanjutan memengaruhi perkembangan ilmu pertanian?
7. Mengapa pengelolaan pascapanen penting dalam sistem pertanian? Jelaskan dengan contoh kasus!
8. Berikan contoh penerapan teknologi modern dalam pertanian dan jelaskan dampaknya terhadap produktivitas dan keberlanjutan!

➤ **Daftar Pustaka**

- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2019). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Pearson.
- Downey, W.D., & Erickson, S.P. (1992). *Agribusiness Management*. New York: McGraw-Hill.
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems* (3rd ed.). CRC Press.
- Gliessman, S. R. (2015). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems* (3rd ed.). CRC Press.
- Lal, R. (2020). Soil science and agriculture in the 21st century. *Sustainability*, 12(7), 2976.
- Mubyarto. (1989). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: LP3ES.
- Mosher, A.T. (1987). *Menggerakkan dan Membangun Pertanian*. Jakarta: CV Yasaguna.

- Saragih, B. (2010). *Agribisnis: Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Soekartawi. (2002). *Pengantar Agroindustri*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Tilman, D., Balzer, C., Hill, J., & Befort, B. L. (2011). Global food demand and the sustainable intensification of agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(50), 20260–20264.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Perikanan, dan Kehutanan. Lembaran Negara RI Tahun 2006 No. 92.
- Van den Ban, A.W., & Hawkins, H.S. (1999). *Penyuluhan Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.

BAB 2

SEJARAH DAN PERKEMBANGAN PERTANIAN

Setelah mempelajari BAB 2, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan latar belakang kemunculan pertanian
- b. Mendeskripsikan tahapan perkembangan sistem pertanian
- c. Menjelaskan bentuk-bentuk pertanian modern
- d. Menjelaskan dampak negative perkembangan pertanian

➤ Latar Belakang Kemunculan Pertanian

Pertanian lahir sebagai hasil adaptasi manusia terhadap kebutuhan dasar akan pangan. Pada masa prasejarah, manusia hidup sebagai pemburu dan peramu (*hunter-gatherer*) yang berpindah-pindah mengikuti ketersediaan hewan buruan dan tumbuhan liar. Pola hidup ini membuat manusia sangat bergantung pada kondisi alam sehingga rentan terhadap kelaparan, terutama ketika sumber makanan terbatas akibat musim atau perubahan iklim. Pertambahan jumlah penduduk pada masa itu juga memperbesar tekanan terhadap sumber daya alam. Keadaan ini mendorong manusia untuk menemukan cara baru dalam memperoleh pangan secara lebih stabil dan terjamin, yaitu dengan mendomestikasi tumbuhan dan hewan atau *mengubah dan mengendalikan* tumbuhan atau hewan liar agar sesuai dengan kebutuhan hidup manusia. Sejak saat itulah pertanian muncul sebagai sistem produksi pangan yang lebih berkelanjutan (Mazoyer & Roudart, 2006). *Berkelanjutan* di sini bukan dalam pengertian modern “*sustainable agriculture*” yang ramah lingkungan, melainkan lebih kepada *kemampuan pertanian menyediakan pangan secara terus-menerus, tidak lagi sesaat atau musiman dan tergantung dengan alam*.

Pada perkembangannya sekarang, kebutuhan yang dapat dari pertanian bukan hanya pangan tetapi meliputi bahan baku industri, sumber energi, pakan, estetika (misal tanaman hias), dan jasa lingkungan (misal agro/eduwisata, konservasi tanah/air, menyerap karbon dan mengatur iklim, dll)

➤ **Awal Mula Pertanian**

Pertanian mulai berkembang sekitar $\pm 10.000 - 3.000$ SM atau pada masa Neolitikum, yang sering disebut sebagai *Neolithic Agricultural Revolution*. Salah satu pusat pertanian tertua berada di wilayah *Fertile Crescent* di Timur Tengah (Mesopotamia), yaitu di sekitar sungai Tigris dan Eufrat. Di wilayah ini manusia menanam gandum, kacang polong, serta memelihara hewan ternak seperti kambing dan domba.

Selain di Mesopotamia, pusat pertanian lain juga berkembang secara independen:

- a. Cina: dikenal sebagai tempat awal domestikasi padi (*Oryza sativa*) dan kedelai.
- b. Mesoamerika (Meksiko dan Amerika Tengah): domestikasi jagung, kacang, dan labu.
- c. Andes (Amerika Selatan): domestikasi kentang, dan singkong.
- d. Afrika Sub-Sahara: domestikasi sorgum, millet, dan kopi.

Fenomena ini menunjukkan bahwa pertanian bukanlah hasil satu peradaban tunggal, melainkan lahir di berbagai wilayah dunia secara paralel (Diamond, 1997).

➤ **Perkembangan Sistem Pertanian**

Pertanian sebagai salah satu sektor paling tua dalam sejarah peradaban manusia telah mengalami perkembangan yang panjang, mulai dari pola yang sangat sederhana hingga sistem yang kompleks dan berbasis teknologi tinggi. Setiap tahap perkembangan pertanian mencerminkan kemajuan pengetahuan, keterampilan, dan teknologi masyarakat pada masanya. Perubahan ini tidak hanya dipengaruhi oleh kebutuhan pangan yang terus meningkat, tetapi juga oleh perkembangan teknologi, pertumbuhan penduduk, dan tuntutan pasar global.

Tahap Pertanian Primitif

Pertanian primitif merupakan bentuk awal dari aktivitas bercocok tanam yang dilakukan manusia yang berlangsung pada awal berkembangnya pertanian ($\pm 10.000 - 3.000$ SM). Pada tahap ini, manusia sepenuhnya bergantung pada kondisi alam dan memanfaatkan alat-alat sederhana yang terbuat dari batu, kayu, atau tulang. Sistem yang digunakan adalah *ladang berpindah*, yaitu membuka lahan hutan dengan cara menebang dan membakar, menanam lahan tersebut selama beberapa musim hingga kesuburannya menurun, lalu berpindah ke lahan

baru. Pola tanam mengikuti musim dan hanya mengandalkan varietas tanaman lokal. Produksi pada tahap ini semata-mata untuk memenuhi kebutuhan sendiri (subsisten) tanpa orientasi pasar.

Tahap Pertanian Tradisional ($\pm$ 3.000 SM – Abad ke-18 M)

Pertanian tradisional menunjukkan kemajuan dibandingkan pertanian primitif karena mulai menggunakan alat logam sederhana seperti cangkul, sabit, dan bajak yang ditarik ternak. Sistem irigasi sederhana mulai diterapkan dengan memanfaatkan aliran air dari sungai atau embung. Petani sudah mulai memelihara ternak tidak hanya untuk konsumsi, tetapi juga sebagai tenaga kerja. Varietas tanaman masih menggunakan benih lokal tapi sudah dipilih dan pengelolaan lahan dilakukan berdasarkan pengetahuan turun-temurun. Produksi umumnya masih untuk memenuhi kebutuhan keluarga, namun mulai ada kelebihan hasil yang diperdagangkan di pasar lokal karena jumlah produksi lebih stabil dan lebih banyak dibandingkan pada masa pertanian primitif.

Tahap Pertanian Semi-Modern ($\pm$ Abad ke-18 – pertengahan Abad ke-20)

Pertanian semi-modern mulai mengenal penggunaan input eksternal seperti pupuk kimia, pestisida, dan benih unggul. Teknologi pasca panen sederhana juga mulai diterapkan, misalnya pengeringan hasil panen dengan mesin dan penggilingan padi. Sistem tanam lebih teratur, termasuk penerapan rotasi tanaman untuk menjaga kesuburan tanah. Orientasi produksi tidak lagi sepenuhnya untuk konsumsi sendiri, tetapi juga untuk pasar lokal dan regional, bahkan sudah mulai masuk pasar internasional.

Revolusi hijau merupakan gelombang modernisasi pertanian pada pertengahan abad ke-20, khususnya pada 1960-an, yang dipelopori oleh ilmuwan seperti Norman Borlaug sebagai respons atas kelaparan yang melanda akibat perang dunia ke-2. Revolusi hijau juga sebagai lanjutan dan perluasan dari adanya revolusi industri di sektor pertanian. Revolusi industri itu sendiri adalah periode perubahan besar dalam cara manusia memproduksi barang, yang ditandai dengan peralihan dari produksi manual (tenaga manusia dan hewan) ke produksi berbasis mesin dan teknologi.

Inovasi utama revolusi hijau meliputi penggunaan varietas unggul berdaya hasil tinggi (*High Yielding Varieties/ HYVs*), pemakaian pupuk kimia dan pestisida secara luas, serta pengembangan sistem irigasi modern. Revolusi Hijau berhasil meningkatkan produksi pangan secara drastis dan mencegah kelaparan massal. Namun, dibalik keberhasilannya, revolusi hijau juga memunculkan masalah baru seperti degradasi tanah, pencemaran lingkungan, hilangnya keanekaragaman hayati, dan ketergantungan pada input eksternal. Karena itu, konsep pertanian berkelanjutan mulai berkembang sebagai respons terhadap kelemahan model intensifikasi ini.

Pada masa revolusi hijau, pertanian di Indonesia ikut mengalami kemajuan dimana salah satu varietas unggul yang mulai digunakan secara luas adalah IR64. Pada awal Tahun 1970an pemerintah juga mengenalkan konsep panca usahatani dengan tujuan peningkatan produksi pangan, khususnya padi. Waktu itu Indonesia masih menghadapi krisis pangan (bahkan sempat impor beras). Pemerintah lewat program Bimas (Bimbingan Massal) dan Inmas (Intensifikasi Massal) memperkenalkan paket teknologi intensifikasi padi. Isi paket teknologi dikenal dengan Panca Usahatani, yakni: 1) penggunaan bibit unggul (sehat, tahan hama/penyakit, dan sesuai agroklimat); 2) pengolahan tanah yang baik; 3) pemupukan yang tepat (dosis, jenis, waktu, tempat); 4) pengairan cukup dan teratur; dan 5) pengendalian hama/penyakit/gulma yang tepat waktu, dengan metode manual, mekanis, biologis, atau kimia. Tetapi pada masa itu pengendalian hama/penyakit/gulma lebih banyak mengandalkan bahan kimia.

Pada Tahun 1980an, pemerintah mengenalkan program Sapta Usahatani yang lahir sebagai penyempurnaan dari Panca Usahatani, terutama ketika pertanian sudah mulai berkembang pesat setelah sukses swasembada beras (1984). Isi paket teknologinya, selain lima poin dasar Panca, ditambah *pemilihan jenis usahatani yang sesuai dan pemasaran hasil*. Tujuannya agar petani tidak hanya memproduksi tinggi, tetapi juga mendapat keuntungan optimal dengan memilih komoditas tepat dan memperhatikan pemasaran.

Tahap Pertanian Modern ($\pm$ pertengahan Abad ke-20–sekarang)

Pertanian modern adalah tahap tertinggi perkembangan pertanian saat ini, ditandai dengan penggunaan teknologi canggih dan manajemen berbasis data. Mekanisasi pertanian dengan traktor, *combine harvester*, sudah banyak diterapkan dalam tahap pertanian modern. Bibit tanaman dan ternak merupakan hasil pemuliaan dan rekayasa genetik untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan terhadap penyakit. Sistem irigasi modern seperti irigasi tetes dan sprinkler digunakan untuk efisiensi penggunaan air. Hasil panen diproses dengan standar industri dan diarahkan untuk pasar nasional maupun ekspor dengan memperhatikan sertifikasi mutu. Pendekatan keberlanjutan juga menjadi bagian penting, misalnya melalui penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP). Jika dikelompokkan berdasarkan teknologinya, pada masa modern ini dapat dibagi menjadi 4 yaitu:

- a. Pertanian Presisi (*Precision Agriculture*), yaitu sistem pertanian berbasis teknologi informasi dan sensor untuk mengelola lahan, air, pupuk, pestisida, dan benih secara tepat (*right input, right place, right time, right amount*). Sistem pertanian ini dicirikan dengan penggunaan GPS, drone, satelit, sensor tanah/air, dan *big data*. Penerapan pertanian presisi bertujuan untuk efisiensi input sehingga biaya lebih rendah dan hasil/produktivitas lebih tinggi. Contoh: drone menyemprot pestisida hanya di area yang terserang hama; sensor tanah memberi tahu kebutuhan pupuk secara spesifik.
- b. Bioteknologi pertanian, yaitu pemanfaatan ilmu biologi molekuler, genetika, dan mikrobiologi untuk meningkatkan mutu, ketahanan, dan produktivitas tanaman/hewan. Teknologi ini dicirikan dengan melibatkan rekayasa genetika, kultur jaringan, *marker assisted selection*, mikroba bermanfaat. Adapun tujuannya adalah memperbaiki sifat biologis tanaman/hewan. Contoh dari hasil teknologi ini: padi tahan kekeringan, jagung Bt tahan hama, kultur jaringan anggrek, vaksin untuk ternak.

- c. *Digital Farming (Smart Farming)*, yaitu sistem pertanian yang mengintegrasikan teknologi digital (*IoT, AI, blockchain, aplikasi mobile*) dalam seluruh rantai agribisnis, mulai dari produksi, distribusi, hingga pemasaran.

Peneraan sistem pertanian ini lebih luas daripada *precision agriculture*, bukan hanya budidaya tetapi mencakup digitalisasi dari hulu sampai hilir atau meliputi manajemen rantai pasok karena didalamnya juga ada penggunaan aplikasi, *platform online*, dan *farm management software*.

Contoh: aplikasi untuk memantau kondisi lahan secara real time, e-commerce pertanian, blockchain untuk melacak asal-usul produk.

- d. Pertanian berkelanjutan, yaitu sistem pertanian yang tidak hanya mengejar produktivitas, tetapi juga menjaga kelestarian lingkungan, kesejahteraan sosial, dan keuntungan ekonomi. Jadi focus sistem pertanian ini adalah keseimbangan ekologi, ekonomi, sosial (*3P: People, Planet, Profit*). Hal ini sebagai reaksi terutama atas dampak negatif terhadap lingkungan yang ditimbulkan dari penerapan revolusi hijau dimana banyak menggunakan pupuk dan pestisida kimia.

Ciri utama sistem pertanian ini adalah meminimalkan input kimia, menjaga kesuburan tanah, melestarikan air dan biodiversitas. Terdapat beberapa model sistem pertanian berkelanjutan, misalnya:

- a) Organik yaitu pertanian tanpa menggunakan pupuk/pestisida sintetis.
- b) Pertanian terpadu (*integrated farming*) yaitu mengintegrasikan tanaman pangan, pohon, dan ternak dalam satu sistem. Prinsip keberlanjutan pada sistem ini adalah ekonomi (minim penggunaan input eksternal, diversifikasi pendapatan), ekologi (konservasi tanah & air), sosial (ketahanan pangan).
- c) *Urban farming* yaitu pertanian kota, hidroponik, vertikultur, *rooftop garden*. Prinsip keberlanjutan pada sistem ini adalah ekonomi (sumber pendapatan tambahan dan mengurangi biaya pangan keluarga), ekologi (mengurangi jejak karbon pangan, pemanfaatan ruang terbatas, pengelolaan limbah perkotaan, dan perbaikan kualitas iklim mikro), dan sosial (ketahanan pangan, pemberdayaan, dan kesehatan-gizi).

Penggunaan pendekatan teknologi dalam pertanian memberikan banyak keuntungan diantaranya:

- a. Pemberian air dan unsur hara lebih efisien dan terkontrol.

Dengan teknologi tertentu, pemberian unsur hara benar-benar berdasarkan pada kebutuhan tanaman, baik jumlah, jenis, tempat, dan waktunya. Misalnya Teknologi seperti sensor tanah, drone, dan sistem irigasi presisi mampu mendeteksi kebutuhan unsur hara tanaman secara spesifik. Hal ini menghindari pemberian pupuk berlebihan yang tidak diserap tanaman. Efisiensi pemupukan ini mendukung produktivitas tinggi sekaligus menjaga lingkungan.

- b. Pengendalian hama dan penyakit lebih terkontrol

Teknologi deteksi hama berbasis citra digital, aplikasi AI, dan drone penyemprot memungkinkan pengendalian dilakukan tepat waktu dan tepat sasaran. Pestisida hanya diberikan pada area yang terinfeksi, bukan secara menyeluruh. Dampaknya adalah

- a) Biaya pestisida lebih rendah.
- b) Resistensi hama dapat ditekan.
- c) Kesehatan lingkungan dan produk lebih aman

- c. Efisiensi tenaga kerja

Mekanisasi (traktor, *combine harvester*, mesin pengering) dan otomatisasi (robot tanam/panen) mengurangi kebutuhan tenaga kerja manual. Ini penting karena saat ini banyak pemuda enggan bekerja di sektor pertanian. Dampaknya:

- a) Pekerjaan lebih cepat selesai.
- b) Biaya tenaga kerja ditekan.
- c) Produksi dapat diperbesar meskipun jumlah tenaga kerja berkurang.

Jadi, teknologi menjawab tantangan berkurangnya tenaga kerja pertanian dengan menjaga produktivitas tetap tinggi

- d. Pemasaran lebih luas

Digital farming membuka akses pemasaran melalui *e-commerce*, *platform agritech*, dan *blockchain* untuk pelacakan produk. Produk pertanian tidak lagi terbatas di pasar lokal, tetapi bisa dipasarkan hingga nasional dan internasional. Keuntungannya:

- a) Petani memperoleh harga lebih baik (tanpa banyak perantara).

- b) Konsumen mendapat produk lebih segar dengan informasi asal-usul jelas.
- c) Daya saing produk pertanian meningkat.

Dengan demikian, teknologi digital memberi peluang lebih besar untuk meningkatkan kesejahteraan petani.

➤ **Dampak Negatif Perkembangan Pertanian**

Perkembangan sektor ini tidak lepas dari berbagai dampak negatif yang perlu diantisipasi. Dampak ini muncul terutama ketika pengelolaan pertanian mengabaikan prinsip keberlanjutan (*sustainability*). Berikut beberapa dampak negative perkembangan pertanian:

Degradasi Tanah

Degradasi tanah adalah proses menurunnya kualitas dan fungsi tanah akibat faktor alami maupun aktivitas manusia, sehingga tanah tidak lagi mampu mendukung fungsi utamanya, yaitu sebagai media tumbuh tanaman, penyedia unsur hara, pengatur tata air, dan penopang ekosistem. Degradasi tanah dapat berbentuk:

- a. **Degradasi fisik**, yaitu penurunan kualitas tanah akibat perubahan sifat fisik tanah sehingga tidak optimal lagi sebagai media tumbuh tanaman. Misalnya: pemadatan tanah (pori-pori tanah hilang sehingga air dan udara sulit masuk atau hilangnya porositas); erosi (hilangnya lapisan atas tanah/top soil); dan penurunan kapasitas tanah menahan air. Dampak dari degradasi fisik adalah akar tanaman sulit berkembang, ketersediaan air menurun, dan produktivitas pertanian menurun
- b. **Degradasi kimia**, yaitu penurunan kualitas tanah akibat perubahan sifat kimia tanah, terutama kandungan unsur hara dan keseimbangan kimia. Misalnya: kehilangan unsur hara karena pencucian atau pemupukan berlebihan; salinisasi (peningkatan kadar garam pada tanah); pencemaran tanah oleh pestisida, logam berat, atau limbah; dan penurunan pH tanah (tanah menjadi terlalu asam atau basa). Dampak degradasi kimia adalah tanaman kekurangan unsur hara, toksisitas meningkat, dan tanah sulit ditanami.

- c. **Degradasi biologis**, yaitu kerusakan tanah akibat berkurangnya aktivitas dan keanekaragaman organisme hidup di dalam tanah. Misalnya: berkurangnya humus (kandungan bahan organik tanah); menurunnya populasi mikroorganisme tanah yang bermanfaat ((bakteri penambat nitrogen, jamur mikoriza); dan hilangnya biodiversitas tanah. Dampak degradasi biologis adalah siklus hara terganggu, kesuburan alami tanah menurun, dan tanah kehilangan “daya hidup” untuk mendukung pertanian berkelanjutan.

Pertanian intensif, khususnya yang mengandalkan monokultur jangka panjang, dapat mengakibatkan penurunan kesuburan tanah dan mempercepat erosi. Penggunaan pupuk kimia berlebihan menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara, sedangkan penggunaan alat berat secara terus-menerus dapat memadatkan tanah (*soil compaction*), sehingga menurunkan kemampuan tanah menyerap air (Lal, 2015).

Pencemaran Air dan Tanah

Penggunaan pestisida dan herbisida sintetis secara berlebihan menimbulkan residu kimia yang mencemari air tanah dan aliran sungai. Limbah dari kegiatan peternakan yang tidak dikelola dengan baik juga dapat meningkatkan kandungan nitrogen dan fosfor di perairan, memicu eutrofikasi dan kematian organisme air (FAO, 2017).

Kehilangan Keanekaragaman Hayati

Konversi hutan atau lahan alami menjadi lahan pertanian skala besar mengakibatkan hilangnya habitat alami berbagai flora dan fauna. Praktik pertanian monokultur juga mengurangi variasi genetik tanaman dan hewan ternak, sehingga ekosistem menjadi lebih rentan terhadap penyakit dan perubahan iklim (Altieri, 1999).

Emisi Gas Rumah Kaca

Emisi rumah kaca adalah pelepasan gas-gas tertentu ke atmosfer yang dapat menyerap dan memantulkan kembali radiasi panas (*infrared*) dari permukaan bumi. Akibatnya, panas terperangkap di atmosfer seperti dalam sebuah rumah kaca (*greenhouse*), sehingga suhu bumi meningkat.

Pertanian modern, terutama sektor peternakan, merupakan sumber signifikan gas rumah kaca seperti metana (CH_4) dan dinitrogen oksida (N_2O). Menurut IPCC (2019), sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan menyumbang sekitar 23% dari total emisi antropogenik global, yang memperburuk pemanasan global.

Ketergantungan terhadap Input Eksternal

Banyak sistem pertanian modern sangat bergantung pada input eksternal seperti pupuk sintetis, pestisida, benih hibrida, dan bahan bakar fosil. Ketergantungan ini meningkatkan biaya produksi, menurunkan kemandirian petani, dan membuat mereka rentan terhadap fluktuasi harga input di pasar global (Pingali, 2012).

Konflik Sosial dan Ketimpangan Ekonomi

Perluasan lahan pertanian komersial sering kali memicu konflik lahan dengan masyarakat lokal atau adat. Di sisi lain, ketimpangan distribusi manfaat dari perkembangan pertanian dapat memperbesar ke-senjangan ekonomi antara petani skala besar dan petani kecil.

➤ Rangkuman

Pertanian muncul sebagai adaptasi manusia untuk memenuhi kebutuhan pangan secara lebih stabil dibandingkan pola hidup berburu dan meramu. Domestikasi tumbuhan dan hewan pada masa Neolitikum ($\pm 10.000\text{--}3.000$ SM) menandai lahirnya Revolusi Pertanian pertama. Perkembangan ini berlangsung di berbagai wilayah dunia, seperti Fertile Crescent (gandum, jelai), Cina (padi, kedelai), Mesoamerika (jagung, kacang), Andes (kentang, singkong), dan Afrika Sub-Sahara (sorgum, millet, kopi).

Sejarah pertanian mengalami empat tahap besar: (1) Primitif, menggunakan alat sederhana dan sistem ladang berpindah; (2) Tradisional, dengan alat logam, irigasi sederhana, dan mulai adanya perdagangan lokal; (3) Semi-Modern, ditandai penggunaan pupuk kimia, pestisida, dan varietas unggul, khususnya pada Revolusi Hijau abad ke-20; dan (4) Modern, dengan mekanisasi, pemuliaan genetik, irigasi efisien, serta pendekatan berbasis data dan keberlanjutan.

Pada era modern, berkembang empat model utama: pertanian presisi (efisiensi input dengan sensor dan GPS), bioteknologi pertanian (rekayasa genetik, kultur jaringan), *digital farming* (integrasi IoT, AI, blockchain dalam rantai agribisnis), dan pertanian berkelanjutan (organik, pertanian terpadu, *urban farming*). Pertanian saat ini tidak hanya menghasilkan pangan, tetapi juga bahan baku industri, energi, pakan, produk estetika, dan jasa lingkungan (konservasi tanah-air, pengaturan iklim, agrowisata).

Perkembangan pertanian juga membawa dampak negatif jika tidak dikelola berkelanjutan, antara lain: degradasi tanah, pencemaran air dan tanah, kehilangan keanekaragaman hayati, emisi gas rumah kaca, ketergantungan terhadap input eksternal, dan konflik sosial serta ketimpangan ekonomi,

➤ **Bahan Evaluasi (Pertanyaan Uraian)**

Jawablah pertanyaan di bawah ini guna mengukur kemampuan Anda setelah membaca Bab 2:

1. Jelaskan faktor-faktor yang mendorong manusia meninggalkan pola hidup berburu dan meramu menuju bercocok tanam.
2. Sebutkan dan jelaskan pusat-pusat awal munculnya pertanian di dunia beserta tanaman/hewan yang didomestikasi.
3. Bandingkan ciri-ciri pertanian primitif dengan pertanian tradisional.
4. Mengapa Revolusi Hijau dianggap berhasil meningkatkan produksi pangan tetapi sekaligus menimbulkan masalah baru?
5. Apa yang dimaksud dengan pertanian presisi, dan bagaimana penerapannya dalam praktik budidaya?
6. Apa perbedaan utama antara digital farming dan *precision agriculture*?
7. Jelaskan mengapa pertanian terpadu dan urban farming termasuk dalam kategori pertanian berkelanjutan.
8. Jelaskan dampak negatif perkembangan pertanian dan berikan alternatif Solusi untuk mengatasi dampak negative tersebut!

➤ Daftar Pustaka

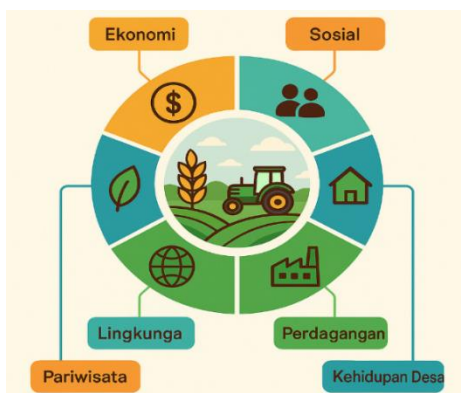
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W. W. Norton & Company.
- Ellis, F. (2010). *Rural Livelihoods and Diversity in Developing Countries*. Oxford: Oxford University Press.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (2006). *A History of World Agriculture: From the Neolithic Age to the Current Crisis*. London: Earthscan.
- Pingali, P. (2012). Green Revolution: Impacts, limits, and the path ahead. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(31), 12302–12308.

BAB 3

PERAN STRATEGIS SEKTOR PERTANIAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek ekonomi, sosial, industri, perdagangan, dan pariwisata.
- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek sosial
- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek industry
- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek Perdagangan
- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek lingkungan
- Menjelaskan peran sektor pertanian dalam aspek pariwisata



Gambar 3.1 Ilustrasi Peran Strategis Sektor Pertanian

➤ Peran Pertanian pada Aspek Ekonomi

Pertanian memiliki peran yang sangat strategis dalam perekonomian Indonesia, tidak hanya sebagai penyedia pangan, tetapi juga sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi nasional. Kontribusinya terlihat jelas melalui sumbangan signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), perannya sebagai penyerap tenaga kerja terbesar, serta kemampuannya menghasilkan devisa melalui ekspor berbagai komoditas unggulan. Sektor ini menjadi tulang punggung bagi jutaan rumah tangga di pedesaan, sekaligus menggerakkan industri dan

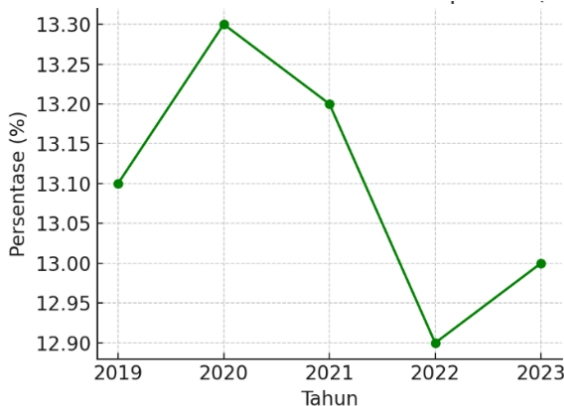
perdagangan melalui penyediaan bahan baku yang berkelanjutan. Dalam konteks global, pertanian Indonesia juga memiliki posisi penting sebagai pemasok produk strategis seperti minyak sawit, kopi, dan kakao yang diminati pasar dunia.

Kontribusi ke PDB

Produk Domestik Bruto (PDB) adalah nilai total barang dan jasa akhir yang dihasilkan suatu negara dalam periode tertentu. Ketika kita mengatakan sektor pertanian berkontribusi pada PDB, maksudnya adalah: semua nilai tambah (*value added*) yang dihasilkan dari kegiatan pertanian mulai dari budidaya tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, peternakan, perikanan, hingga kehutanan ikut dihitung sebagai bagian dari total PDB nasional.

Dalam struktur ekonomi Indonesia, pertanian termasuk kehutanan dan perikanan secara konsisten menjadi salah satu kontributor utama PDB. Rata-rata kontribusi sektor ini berada di kisaran $\pm 13\%$ PDB, merefleksikan peran fundamental pertanian dalam menopang pertumbuhan dan stabilitas makro (basis produksi pangan, bahan baku industri, serta sumber penghidupan pedesaan).

Secara nominal, kontribusi sektor pertanian terhadap PDB terus meningkat dari waktu ke waktu tetapi persentasenya cenderung menurun (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Kontribusi Sektor Pertanian dalam PDB Indonesia
Tahun 2019 – 2023
Sumber: BPS (2024)

Kontribusi pertanian terhadap PDB yang relative menurun terjadi karena perubahan struktur ekonomi dan percepatan pertumbuhan sektor non-pertanian, bukan karena pertanian kehilangan nilai strategis. Berikut penjelasannya:

a. Transformasi Struktural Ekonomi

Seiring perkembangan ekonomi, sektor industri dan jasa tumbuh lebih cepat dibandingkan sektor pertanian. Menurut teori *structural transformation* (Timmer, 2009), ketika pendapatan per kapita meningkat, kontribusi pertanian terhadap PDB relatif menurun karena produktivitas di sektor non-pertanian meningkat lebih pesat.

b. Produktivitas Pertanian Relatif Rendah

Pertumbuhan produktivitas di sektor pertanian cenderung lebih lambat dibandingkan industri dan jasa. Hal ini disebabkan keterbatasan teknologi, dominasi usaha tani kecil, serta ketergantungan pada faktor alam. Akibatnya, meskipun produksi naik, nilainya tidak sebesar pertumbuhan di sektor lain (World Bank, 2020).

c. Diversifikasi Sumber Perekonomian

Negara berkembang, termasuk Indonesia, mengalami pergeseran basis ekonomi dari agraris menuju industri dan jasa. Kontribusi pertanian ke PDB menurun karena sumber pertumbuhan ekonomi lebih banyak berasal dari industri manufaktur, perdagangan, transportasi, dan jasa keuangan (BPS, 2023).

d. Perubahan Pola Konsumsi

Ketika pendapatan masyarakat meningkat, pengeluaran untuk pangan (produk pertanian) cenderung menurun secara proporsional dan bergeser ke barang non-pangan serta jasa (*Engel's Law*). Ini membuat kontribusi pertanian ke PDB relatif lebih kecil meski volume produksi tetap meningkat (Johnston & Mellor, 1961).

e. Urbanisasi dan Migrasi Tenaga Kerja

Urbanisasi mendorong peralihan tenaga kerja dari desa ke kota. Semakin banyak tenaga kerja masuk ke sektor industri dan jasa, maka kontribusi sektor pertanian terhadap PDB otomatis menurun, meski peran sosial dan politiknya tetap penting (Ngadi dkk., 2023).

Penyerapan Tenaga Kerja

Di sisi ketenagakerjaan, pertanian masih menjadi penyerap tenaga kerja terbesar. Data Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) Agustus 2023 menunjukkan bahwa kelompok pertanian–kehutanan–perikanan berada di posisi teratas dalam menyerap pekerja sekitar **28%** dari total pekerja menandakan peran kritikal sektor ini dalam menjaga pendapatan rumah tangga di pedesaan dan mengurangi kemiskinan struktural. Estimasi ILO/World Bank untuk Indonesia juga menggambarkan porsi pekerja pertanian yang tinggi pada 2023, menguatkan potret ketenagakerjaan berbasis rural tersebut.

Sumber Devisa Negara

Sektor pertanian menyumbang devisa (valuta asing) negara melalui ekspor komoditas pertanian ke luar negeri. Pada kanal perdagangan luar negeri, pertanian Indonesia ditopang komoditas strategis seperti sawit, kopi, kakao, karet, dan rempah. Khusus minyak sawit (CPO/oleo-derivatif), Indonesia merupakan eksportir raksasa dunia.

➤ Peran Pertanian pada Aspek Sosial

Selain berperan dalam mendorong pertumbuhan ekonomi, sektor pertanian juga memiliki kontribusi besar dalam aspek sosial masyarakat. Bentuk kontribusi tersebut dapat diringkas seperti pada gambar berikut:



Gambar 3.2 Peran Sektor Pertanian dalam Aspek Sosial

Mengurangi Kemiskinan

Sektor pertanian merupakan tulang punggung penghidupan bagi sebagian besar penduduk pedesaan di Indonesia. Data BPS menunjukkan bahwa pada 2023, sektor pertanian–kehutanan–perikanan menyerap sekitar 28% total tenaga kerja nasional, mayoritas di antaranya adalah pekerja di daerah pedesaan yang rentan miskin. Peningkatan produktivitas pertanian dapat langsung meningkatkan pendapatan petani dan nelayan, sehingga berkontribusi pada penurunan angka kemiskinan. Misalnya, program Peremajaan Sawit Rakyat (PSR) di Riau dan Sumatera Selatan telah terbukti meningkatkan hasil panen dan pendapatan pekebun sawit kecil, sehingga memperbaiki taraf hidup mereka. Selain itu, kegiatan pertanian berbasis komunitas seperti koperasi tani atau kelompok wanita tani (KWT) juga mendorong akses modal, teknologi, dan pasar bagi petani kecil, yang secara kolektif menekan tingkat kemiskinan pedesaan.

Menjaga Kedaulatan Pangan

Kedaulatan pangan berarti kemampuan suatu negara untuk memenuhi kebutuhan pangan rakyatnya secara mandiri, berkelanjutan, dan sesuai budaya pangan lokal. Pertanian memegang peran sentral dalam mencapainya. Indonesia, misalnya, pernah berhasil mencapai swa-sembada beras pada 1984 berkat program intensifikasi pangan seperti Bimbingan Massal (BIMAS) dan pembangunan irigasi. Saat ini, upaya menjaga kedaulatan pangan dilakukan melalui diversifikasi produksi, seperti pengembangan sorgum di Nusa Tenggara Timur, sagu di Papua, dan umbi-umbian di Jawa Timur sebagai substitusi beras. Selain itu, kebijakan cadangan beras pemerintah (CBP) oleh Bulog menjadi instrumen strategis untuk menjaga stabilitas pasokan dan harga, terutama saat terjadi krisis atau bencana.

Kemampuan negara untuk menjaga kedaulatan pangan mempunyai dampak pada stabilitas politik negara. Jika sektor pertanian gagal menyediakan pangan dengan harga terjangkau, maka ketidakpuasan sosial mudah muncul. Krisis pangan dalam sejarah sering memicu gejolak politik, kerusuhan, bahkan perubahan rezim. Contoh klasik adalah “Arab Spring” (2010–2011) yang dipicu oleh kenaikan harga pangan global. Dengan demikian, pertanian yang kuat dan berkelanjutan memperkuat

ketahanan pangan nasional yang menjadi fondasi stabilitas politik.

Ketergantungan berlebihan pada impor pangan dapat membuat negara rentan terhadap tekanan politik dari negara pengekspor. Sebaliknya, negara yang mampu swasembada pangan atau menjadi pengekspor komoditas strategis (seperti beras, gandum, jagung, atau minyak nabati) memiliki daya tawar diplomatik yang lebih tinggi.

Mempertahankan Kehidupan Pedesaan

Aktivitas pertanian menjadi inti kehidupan sosial, budaya, dan ekonomi pedesaan. Pertanian menciptakan lapangan kerja tidak hanya di hulu (budidaya) tetapi juga di hilir (pengolahan, pemasaran, jasa penunjang).

Misalnya, di Bali, sistem Subak tidak hanya berfungsi sebagai sistem irigasi tradisional, tetapi juga sebagai wadah sosial-budaya yang mengatur pola tanam, distribusi air, dan upacara adat. Pertanian di Jawa mampu menjaga kelestarian budaya atau tradisi khususnya di desa seperti tradisi *wiwitan* ketika mau tanam atau panen, *merti dusun* sebagai bentuk syukur atas panen yang melimpah, *manten tebu* sebagai upacara awal giling tebu dan bentuk syukur atas panen tebu. Masyarakat pesisir pantai melestarikan budaya dengan tradisi sedekah bumi sebagai bentuk syukur atas hasil laut.

Pertanian juga menjaga keberlanjutan desa sebagai pusat produksi pangan, menghambat urbanisasi berlebihan, dan mempertahankan tradisi lokal seperti *gotong royong*, panen raya, dan ritual adat terkait musim tanam. Di beberapa daerah, pertanian bahkan menjadi bagian dari identitas lokal yang menarik wisatawan, seperti agrowisata kopi di Temanggung, kebun apel di Malang, kebun teh di Pangalengan.

➤ Peran Pertanian pada Aspek Industri

Peran pertanian dalam aspek industri bersifat *forward linkage* (hubungan ke depan), yaitu pasokan bahan baku dari sektor pertanian untuk industri pengolahan, tetapi juga *backward linkage* (hubungan ke belakang), yakni permintaan sektor pertanian terhadap input atau sarana produksi yang dihasilkan oleh industri lain.

Forward Linkage (Hubungan ke Depan)

Forward linkage mengacu pada keterkaitan sektor pertanian dengan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku. Pertanian tidak hanya menghasilkan bahan pangan untuk konsumsi langsung, tetapi juga menyediakan bahan baku yang menjadi fondasi bagi berbagai sektor industri. Industri-industri ini mengolah produk pertanian menjadi barang bernilai tambah yang siap dipasarkan ke konsumen. Tanpa sektor pertanian yang kuat, keberlangsungan industri-industri ini akan terganggu, yang pada gilirannya berdampak pada perekonomian dan ketahanan industri nasional (Saragih, 2018). Berikut contoh industrinya:

- a. Industri makanan dan minuman: padi menjadi beras kemasan dan tepung beras; kopi menjadi kopi bubuk, kopi instan, atau kopi siap minum; tebu menjadi gula dan molases.
- b. Industri tekstil: kapas, serat rami, atau serat nanas diolah menjadi kain dan produk fesyen.
- c. Industri bioenergi: kelapa sawit menjadi biodiesel (program B35), singkong dan tebu menjadi bioetanol.
- d. Industri farmasi: tanaman herbal seperti jahe, kunyit, temulawak diolah menjadi obat tradisional, suplemen kesehatan, atau fitofarmaka.

Tabel 3.1. Contoh Keterkaitan Komoditas, Jenis Industri dan Produk Olahannya

Komoditas Pertanian	Jenis Industri	Produk Olahan
Padi	Industri makanan	Beras kemasan, tepung beras, mie beras, produk olahan instan berbasis beras
Singkong	Industri makanan & bioenergi	Tepung tapioka, keripik singkong, bioetanol
Jagung	Industri makanan & bioenergi	Pakan ternak, tepung jagung, bioetanol, camilan berbasis jagung
Kopi	Industri minuman	Kopi bubuk, kopi instan, kopi siap minum (RTD coffee), ekstrak kopi untuk flavoring

Komoditas Pertanian	Jenis Industri	Produk Olahan
Teh	Industri minuman	Teh celup, teh bubuk, teh kemasan siap minum
Tebu	Industri makanan & bioenergi	Gula kristal, molases, bioetanol
Kelapa sawit	Industri bioenergi & makanan	Minyak goreng, margarin, biodiesel
Kapas	Industri tekstil	Benang, kain katun
Serat nanas / serat bambu	Industri tekstil	Kain serat alam, tas, sepatu ramah lingkungan
Jahe, kunyit, temulawak, kencur	Industri farmasi & jamu	Obat herbal, suplemen kesehatan, minuman herbal
Rempah (lada, pala, cengkih)	Industri makanan & farmasi	Bumbu masak, minyak atsiri, produk farmasi tradisional

Backward Linkage (Hubungan ke Belakang)

Backward linkage mengacu pada permintaan sektor pertanian terhadap barang dan jasa yang dihasilkan industri lain untuk mendukung proses produksi di tingkat petani. Tanpa input ini, produktivitas dan efisiensi pertanian akan rendah. Contohnya:

- Industri pupuk dan pestisida: memproduksi pupuk urea, NPK, pestisida organik maupun kimia untuk menjaga kesuburan tanah dan melindungi tanaman dari hama/penyakit.
- Industri benih: menghasilkan benih unggul, seperti padi IR64, jagung hibrida, atau varietas hortikultura unggul.
- Industri alat dan mesin pertanian (alsintan): memproduksi traktor, mesin tanam, combine harvester, hingga drone pertanian.
- Industri irigasi dan infrastruktur: memproduksi pompa air, pipa, sprinkler, dan teknologi irigasi tetes (*drip irrigation*).
- Industri kemasan: menyediakan kemasan ramah lingkungan atau *vacuum pack* untuk menjaga kualitas produk pascapanen.

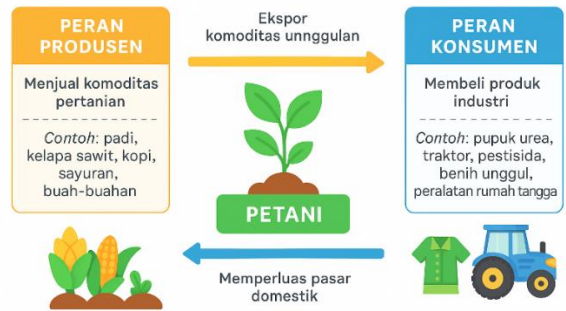
Backward linkage mendorong pertumbuhan sektor manufaktur dan jasa yang berorientasi pada kebutuhan pertanian, menciptakan ekosistem saling menguatkan antara sektor industri dan pertanian (Todaro & Smith, 2020).



Gambar 3.3 *Backward Linkage* dan *Forward Linkage* Sektor Pertanian Terhadap Industri

➤ **Peran Pertanian pada Aspek Perdagangan**

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam perdagangan, baik di tingkat domestik maupun internasional. Peran ini menjadi lebih penting dan menunjukkan kontribusi besar karena petani sebagai pelaku dari sektor pertanian mempunyai peran ganda yaitu sebagai produsen dan juga konsumen. Sebagai produsen, petani berkontribusi pada perdagangan hasil pertanian dan sebagai konsumen berkontribusi pada perdagangan input pertanian dan perdagangan hasil industri lainnya untuk kebutuhan hidup baik primer, sekunder, maupun tersier.



Gambar 3.4 Peran Pertanian pada Aspek Perdagangan

Dari sisi ekspor, pertanian Indonesia menyumbang berbagai komoditas unggulan yang menjadi andalan devisa negara, seperti kelapa sawit, kopi, karet, kakao, rempah-rempah, udang, dan buah tropis. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2023), nilai ekspor hasil pertanian Indonesia mencapai lebih dari USD 5,36 miliar pada tahun 2022, dengan kelapa sawit menjadi penyumbang terbesar. Ekspor komoditas pertanian ini tidak hanya memperluas pasar internasional, tetapi juga memperkuat posisi Indonesia dalam perdagangan global, khususnya di sektor pangan dan agroindustri.

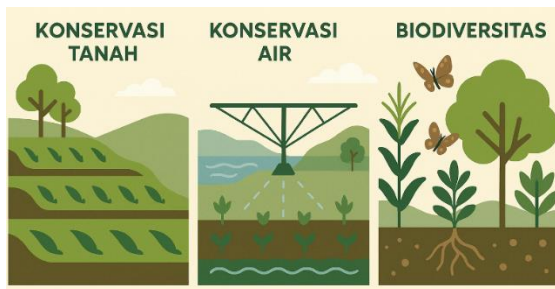
Di pasar domestik, pertanian berperan dalam memperluas pasar bagi industri lain. Jumlah petani di Indonesia yang masih signifikan sekitar 29% dari total angkatan kerja (BPS, 2022) menjadikan mereka konsumen potensial bagi produk industri. Petani memerlukan berbagai barang dan jasa yang dihasilkan oleh sektor industri, seperti pupuk, pestisida, benih, alsintan, bahan bakar, dan perlengkapan rumah tangga. Dengan demikian, pertanian tidak hanya berfungsi sebagai penyedia bahan baku untuk industri pengolahan (*forward linkage*), tetapi juga menciptakan permintaan yang besar terhadap produk industri (*backward linkage*), sehingga memperkuat keterkaitan antar sektor ekonomi (Timmer, 2002).

Selain itu, perdagangan domestik hasil pertanian menjadi penggerak ekonomi daerah melalui aktivitas distribusi, pemasaran, dan pengolahan pascapanen. Rantai distribusi ini melibatkan berbagai pelaku, mulai dari petani, pedagang pengumpul, pengecer, hingga konsumen akhir. Keberadaan pasar tradisional dan modern yang menjual produk pertanian juga mendorong pertumbuhan sektor jasa, transportasi, dan logistik. Dengan demikian, sektor pertanian me-mainkan peran ganda: sebagai pemasok komoditas perdagangan dan sebagai sumber permintaan bagi produk-produk industri lainnya.

Peran ini semakin strategis di era perdagangan bebas dan integrasi ekonomi regional, di mana kemampuan sektor pertanian untuk menghasilkan produk berkualitas dan kompetitif akan menentukan daya saing Indonesia di pasar global. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi produksi, standarisasi kualitas, sertifikasi produk, dan penguatan jaringan distribusi menjadi kunci untuk memaksimalkan peran pertanian dalam perdagangan domestik dan internasional.

➤ Peran Pertanian pada Aspek Lingkungan

Pertanian tidak hanya berfungsi sebagai penghasil pangan dan bahan baku industri, tetapi juga memiliki peran strategis dalam menjaga kelestarian lingkungan. Jika dikelola dengan baik, praktik pertanian dapat berkontribusi pada konservasi tanah melalui penerapan teknik budidaya yang ramah lingkungan seperti *contour farming*, *terracing*, dan penggunaan mulsa organik. Praktik ini membantu mengurangi erosi, mempertahankan struktur tanah, dan menjaga kesuburan lahan dalam jangka panjang (Lal, 2015).



Gambar 3.4 Peran Pertanian pada Aspek Lingkungan

Dalam aspek konservasi air, pertanian berkelanjutan mendorong penggunaan teknologi irigasi hemat air seperti irigasi tetes (*drip irrigation*) dan irigasi sprinkler, yang mampu meminimalkan kehilangan air akibat penguapan dan perkolasi. Selain itu, penerapan sistem pertanian terpadu seperti *integrated farming* dapat mengoptimalkan penggunaan air dengan memanfaatkan kembali air limpasan (*run-off*) dan mengurangi pencemaran sumber air akibat penggunaan pupuk dan pestisida berlebihan (FAO, 2017).

Pertanian juga memiliki peran penting dalam pelestarian biodiversitas. Lahan pertanian yang mengadopsi prinsip agroekologi dapat menjadi habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna. Misalnya, penggunaan tanaman penutup tanah (*cover crops*), pemeliharaan pagar hidup (*live fences*), dan sistem *agroforestry* membantu mempertahankan keanekaragaman hayati sekaligus meningkatkan produktivitas. Menurut Altieri & Nicholls (2012), lanskap pertanian yang dikelola secara ekologis

mampu menjadi “koridor biodiversitas” yang menghubungkan ekosistem alami.

Namun, manfaat lingkungan dari sektor pertanian ini hanya dapat dicapai jika praktik budidaya dilakukan secara berkelanjutan. Pertanian intensif yang mengabaikan prinsip konservasi justru dapat menimbulkan degradasi tanah, pencemaran air, dan hilangnya biodiversitas. Oleh karena itu, penerapan konsep pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) menjadi kunci, yang mencakup rotasi tanaman, penggunaan input organik, pengelolaan hama terpadu, dan pengurangan ketergantungan pada bahan kimia sintetis (Pretty, 2008).

Di Indonesia, contoh nyata peran pertanian dalam menjaga lingkungan dapat dilihat pada program *Pertanian Ramah Lingkungan* yang dikembangkan di beberapa daerah, seperti penerapan *System of Rice Intensification* (SRI) di Jawa Tengah yang mengurangi penggunaan air hingga 30% dan meningkatkan hasil panen. Begitu pula dengan pengembangan kebun campur (*mixed garden*) di Bali yang tidak hanya menghasilkan berbagai komoditas, tetapi juga berfungsi sebagai penyangga ekosistem lokal.

Dengan demikian, sektor pertanian memiliki potensi besar untuk menjadi bagian dari solusi dalam pelestarian lingkungan, asalkan kebijakan pemerintah, teknologi yang digunakan, dan perilaku petani diarahkan pada praktik yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

➤ **Peran Pertanian pada Aspek Pariwisata**

Sektor pertanian memiliki keterkaitan erat dengan industri pariwisata melalui pengembangan agrowisata (*agritourism*), yaitu bentuk pariwisata yang memanfaatkan aktivitas pertanian, perkebunan, peternakan, atau perikanan sebagai daya tarik utama. Agrowisata tidak hanya memberikan pengalaman edukatif dan rekreatif bagi wisatawan, tetapi juga membuka peluang ekonomi baru bagi petani dan masyarakat desa. Menurut Phillip dkk. (2010), agrowisata berperan sebagai diversifikasi usaha pertanian yang dapat meningkatkan pendapatan, memperluas jaringan pasar, dan memperkuat hubungan antara produsen dan konsumen.

Di Indonesia, berbagai daerah telah mengembangkan agrowisata berbasis potensi lokal. Contoh yang populer adalah Agrowisata Kebun Teh PTPN VIII di Pangalengan, Jawa Barat, yang menawarkan tur keliling kebun, edukasi pengolahan teh, dan panorama pegunungan. Di Batu, Jawa Timur, Agrowisata Kusuma memadukan perkebunan buah apel dan strawberry dengan fasilitas wisata keluarga. Pengembangan agrowisata seperti ini memperlihatkan bahwa pertanian dapat menjadi bagian integral dari pariwisata pedesaan yang berkelanjutan (Sugianto & Hadi, 2021).

Dari perspektif ekonomi, agrowisata membantu petani mendiversifikasi sumber pendapatan dengan memanfaatkan lahan, komoditas, dan pengetahuan pertanian sebagai aset wisata. Diversifikasi ini penting untuk mengurangi risiko yang ditimbulkan oleh fluktuasi harga komoditas atau gagal panen akibat faktor cuaca. Selain itu, agrowisata juga membuka peluang kerja baru bagi masyarakat sekitar, seperti pemandu wisata, penyedia jasa transportasi, kuliner lokal, dan pengrajin suvenir.

Dari perspektif sosial dan budaya, agrowisata berperan dalam pelestarian kearifan lokal. Aktivitas wisata yang menonjolkan teknik budidaya tradisional, upacara adat terkait pertanian, dan produk olahan khas daerah membantu menjaga warisan budaya agraris. Wisatawan tidak hanya menikmati pemandangan, tetapi juga mempelajari nilai-nilai yang terkandung dalam praktik pertanian lokal, sehingga tercipta hubungan emosional antara pengunjung dan masyarakat setempat (Sunaryo, 2013).

Dari perspektif lingkungan, agrowisata men-dorong penerapan pertanian berkelanjutan karena keberhasilan destinasi wisata sangat bergantung pada kelestarian alam dan keindahan lanskap. Banyak destinasi agrowisata menerapkan praktik ramah lingkungan seperti pengelolaan limbah organik, pengurangan penggunaan pestisida kimia, dan konservasi air untuk menjaga kualitas lingkungan bagi wisatawan.

Dengan dukungan kebijakan pemerintah dan kolaborasi lintas sektor, agrowisata memiliki potensi besar untuk menjadi motor penggerak pembangunan pedesaan yang terpadu. Selain mendorong pertumbuhan ekonomi lokal, agrowisata dapat memperkuat ketahanan sosial, menjaga lingkungan, dan

mempromosikan citra positif sektor pertanian di mata masyarakat luas maupun dunia internasional.

➤ **Rangkuman**

Pertanian memiliki peran strategis yang sangat luas dalam kehidupan masyarakat dan pembangunan nasional. Dari sisi ekonomi, sektor pertanian menjadi penyumbang signifikan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB), penyerap tenaga kerja terbesar, serta penghasil devisa melalui ekspor komoditas unggulan. Dari sisi sosial, pertanian berkontribusi dalam pengentasan kemiskinan, menjaga kedaulatan pangan, serta mempertahankan kehidupan pedesaan beserta nilai-nilai sosial budayanya. Dalam aspek industri, pertanian memiliki keterkaitan ke depan (*forward linkage*) sebagai penyedia bahan baku industri makanan, minuman, tekstil, bioenergi, dan farmasi, serta keterkaitan ke belakang (*backward linkage*) sebagai pengguna input industri seperti pupuk, benih, alsintan, dan kemasan. Dari sisi perdagangan, pertanian berperan ganda sebagai produsen penyedia produk untuk pasar domestik dan internasional serta sebagai konsumen produk industri dan jasa. Dalam aspek lingkungan, pertanian jika dikelola secara berkelanjutan mampu menjaga kesuburan tanah, konservasi air, dan pelestarian biodiversitas melalui praktik ramah lingkungan. Sementara dalam aspek pariwisata, pertanian mendukung diversifikasi ekonomi melalui agrowisata yang memperkuat ekonomi lokal, melestarikan budaya, dan menjaga kelestarian lingkungan. Dengan demikian, sektor pertanian bukan hanya penghasil pangan, tetapi juga fondasi pembangunan ekonomi, sosial, budaya, lingkungan, dan politik bangsa

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari Bab 3:

- a. Jelaskan peran strategis pertanian dalam aspek ekonomi, khususnya kontribusinya terhadap PDB, penyerapan tenaga kerja, dan perolehan devisa negara.
- b. Bagaimana sektor pertanian dapat membantu mengurangi kemiskinan pedesaan dan menjaga kedaulatan pangan nasional? Sertakan contoh nyata yang relevan.

- c. Uraikan keterkaitan sektor pertanian dengan industri melalui konsep *forward linkage* dan *backward linkage*. Berikan contoh masing-masing.
- d. Mengapa sektor pertanian disebut memiliki peran ganda dalam perdagangan? Jelaskan peran sebagai produsen dan konsumen disertai contohnya.
- e. Bagaimana praktik pertanian berkelanjutan dapat mendukung fungsi pertanian dalam aspek lingkungan? Berikan penjelasan dengan contoh praktik yang nyata.
- f. Uraikan kontribusi sektor pertanian dalam mendukung pariwisata pedesaan melalui pengembangan agrowisata. Apa dampak positifnya terhadap ekonomi, sosial budaya, dan lingkungan?
- g. Jelaskan hubungan antara ketahanan pangan dengan stabilitas politik suatu negara!

➤ Daftar Pustaka

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2012). Agroecology Scaling Up for Food Sovereignty and Resiliency. *Sustainable Agriculture Reviews*, 11, 1–29
- BPS. (2024). *Produk Domestik Bruto Indonesia Menurut Lapangan Usaha*. Badan Pusat Statistik.
- FAO. (2017). *Water for Sustainable Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Johnston, B.F., & Mellor, J.W. (1961). The Role of Agriculture in Economic Development. *American Economic Review*, 51(4), 566–593.
- Lal, R. (2015). Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875–5895
- Ngadi, N., dkk. (2023). Rural Youth Mobility and Aging Workers in Agriculture: Evidence from Indonesia. *Sustainability*, 15(2), 922.
- Phillip, S., Hunter, C., & Blackstock, K. (2010). A Typology for Defining Agritourism. *Tourism Management*, 31(6), 754–758.
- Pretty, J. (2008). Agricultural Sustainability: Concepts, Principles and Evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447–465

- Saragih, B. (2018). Agribisnis: Paradigma baru pembangunan ekonomi berbasis pertanian. Jakarta: IPB Press.
- Sugianto, D., & Hadi, S. (2021). Pengembangan Agrowisata sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani. *Jurnal Pembangunan Desa dan Agribisnis*, 6(1), 45–56.
- Sunaryo, B. (2013). *Kebijakan Pembangunan Destinasi Pariwisata*. Yogyakarta: Gava Media.
- Timmer, C.P. (2009). *A World without Agriculture: The Structural Transformation in Historical Perspective*. AEI Press.
- World Bank. (2020). *World Development Report 2020: Trading for Development in the Age of Global Value Chains*.

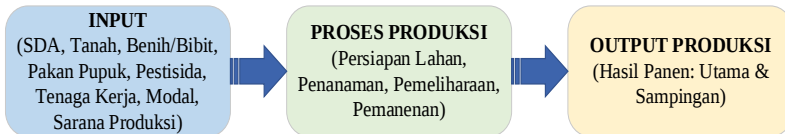
BAB 4

PENGUSAHAAN PERTANIAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Menjelaskan pengertian pengusahaan pertanian dan ruang lingkupnya.
- Menjelaskan faktor-faktor produksi pertanian
- Mendesripsikan tahapan proses produksi atau budidaya pertanian.
- Menjelaskan berbagai bentuk output atau hasil panen pertanian.
- Menjelaskan tantangan yang dihadapi dalam pengusahaan pertanian saat ini.

➤ Pengertian Pengusahaan Pertanian



Gambar 4.1 Alur Pengusahaan Pertanian

Pengusahaan pertanian merupakan serangkaian aktivitas yang mencakup upaya manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam, tanah, tenaga kerja, modal, dan teknologi, untuk menghasilkan produk pertanian yang memiliki nilai ekonomi maupun sosial. Produk pertanian mempunyai nilai ekonomi apabila dapat dijual atau dipertukarkan di pasar dan memberikan pendapatan bagi petani maupun pelaku usaha. Nilai ekonomi ini ditentukan oleh volume produksi, kualitas, harga pasar, serta permintaan konsumen. Misalnya, gabah/beras, jagung, kopi, kelapa sawit, dan sayuran segar memiliki nilai ekonomi karena dapat menghasilkan keuntungan ketika dipasarkan (Soekartawi, 2002). Dengan demikian, pertanian berperan langsung dalam mendukung perekonomian rumah tangga petani dan perekonomian nasional.

Selain nilai ekonomi, produk pertanian juga memiliki nilai sosial karena fungsinya dalam memenuhi kebutuhan dasar masyarakat dan menjaga ketahanan pangan. Misalnya, padi sebagai makanan pokok masyarakat Indonesia tidak hanya dilihat dari harga jualnya, tetapi juga dari perannya dalam stabilitas sosial dan politik. Produk pertanian juga berkontribusi pada kesehatan masyarakat melalui penyediaan gizi, serta memperkuat interaksi sosial karena sering menjadi bagian dari budaya dan tradisi lokal, seperti jagung di Nusa Tenggara atau sagu di Papua (Ellis, 1993; FAO, 2015). Sedangkan untuk hasil pertanian non pangan, nilai sosialnya dapat dilihat pada kontribusinya terhadap masyarakat, budaya, lingkungan, dan kesejahteraan sosial

Berdasarkan definisi di atas maka pengusahaan pertanian tidak hanya dipandang sebagai kegiatan budidaya semata, melainkan sebagai suatu sistem usaha yang memerlukan pengelolaan manajemen agar dapat memberikan keuntungan dan keberlanjutan. Secara lebih luas, pengusahaan pertanian juga mencerminkan penerapan prinsip ekonomi dalam proses produksi pertanian, mulai dari pengadaan input, kegiatan budidaya, hingga menghasilkan output berupa produk panen.

➤ **Faktor Produksi Pertanian**

Sumberdaya Alam (Selain Tanah)

Sumber daya alam adalah seluruh potensi yang tersedia di alam dan dapat dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan produksi pertanian. Sumber daya alam ini mencakup komponen lingkungan yang bersifat alami (tidak diciptakan manusia), yang berfungsi sebagai media tumbuh, penyedia unsur hara, air, energi, serta kondisi lingkungan yang menunjang proses budidaya.

Selain tanah sebagai media tumbuh, ketersediaan air memegang peranan vital dalam mendukung pertumbuhan tanaman, baik melalui curah hujan alami maupun sistem irigasi buatan. Kekurangan air akan membatasi produktivitas, sementara kelebihan air dapat memicu kerusakan tanaman. Di samping itu, faktor iklim yang meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan pola curah hujan serta angin menentukan jenis komoditas yang dapat dibudidayakan pada suatu wilayah. Misalnya, padi sawah sangat bergantung pada ketersediaan air yang stabil,

sedangkan tanaman jagung dan kedelai lebih adaptif terhadap kondisi lahan kering (FAO, 2015).

Faktor iklim yang relevan dengan pertanian seringkali disebut sebagai Agroklimat. Selain dapat dijadikan dasar dalam penentuan komoditas, faktor-faktor ini berperan dalam menentukan pola tanam dan produktivitas tanaman. Menurut FAO (2015), keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh kesesuaian antara tanaman dengan kondisi agroklimat suatu wilayah.

Aspek lain dari sumber daya alam yaitu aspek lingkungan yang meliputi topografi dan elevasi yang memengaruhi kesesuaian lahan. Topografi adalah bentuk atau kontur permukaan lahan, misalnya datar, miring, bergelombang, atau berbukit. Kondisi topografi menentukan jenis pengelolaan lahan, risiko erosi, serta efisiensi penggunaan alat dan tenaga kerja. Misalnya lahan datar cocok untuk tanaman pangan seperti padi sawah karena memudahkan pengairan dan mekanisasi. Sedangkan Lahan bergelombang atau berbukit lebih sesuai untuk perkebunan (kopi, kakao, teh) dengan sistem terasering agar mengurangi erosi.

Elevasi atau ketinggian tempat memengaruhi iklim mikro suatu wilayah, terutama suhu dan kelembaban, sehingga menentukan jenis tanaman yang cocok dibudidayakan. Menurut Rayes (2006), elevasi berperan penting dalam zonasi komoditas karena setiap tanaman memiliki kisaran suhu optimal yang dipengaruhi ketinggian tempat. Misalnya:

- a. Dataran rendah (0–700 mdpl) → cocok untuk padi, jagung, kelapa, dan tebu.
- b. Dataran sedang (700–1500 mdpl) → sesuai untuk kakao, kopi robusta, tembakau.
- c. Dataran tinggi (>1500 mdpl) → cocok untuk teh, kopi arabika, kentang, wortel, kubis.

Faktor sumberdaya alam lainnya adalah keaneka-ragaman hayati yang berperan penting dalam sistem pertanian. Mikroorganisme tanah membantu proses dekomposisi bahan organik dan siklus hara, sementara serangga penyerbuk dan musuh alami hama mendukung produktivitas dan keberlanjutan agroekosistem (Altieri, 1999). Dengan demikian, pengelolaan sumber daya alam yang bijaksana menjadi syarat utama untuk

menjaga keberlanjutan produksi pertanian dalam jangka panjang (Prabowo & Suryani, 2019)

Benih/Bibit

Benih adalah biji tanaman yang masih utuh dan belum tumbuh, digunakan untuk ditanam agar menjadi tanaman baru. Sedangkan bibit adalah tanaman muda hasil perkecambahan benih atau perbanyakan vegetatif (contoh: cangkok dan setek) yang siap dipindahkan ke lahan tanam.

Kualitas benih atau bibit sangat menentukan hasil panen. Benih unggul memiliki potensi produktivitas tinggi, tahan hama/penyakit, dan adaptif terhadap kondisi lingkungan. Pada peternakan, pemilihan induk unggul berdampak pada pertumbuhan, kesehatan, dan kualitas produk hewan. Namun demikian, untuk mendapatkan hasil panen atau produk yang baik tidak cukup hanya menggunakan bibit/benih/induk unggul tetapi juga harus disertai dengan cara budidaya yang baik sesuai GAP (*Good Agricultural Practice*).

Tanah

Tanah merupakan faktor produksi utama dalam pertanian karena menjadi media tumbuh bagi tanaman serta penyedia unsur hara, air, dan tempat berjangkarnya akar. Peran tanah tidak hanya sebatas media fisik, melainkan juga sebagai ekosistem biologis yang mendukung siklus nutrisi. Sebagai media fisik artinya tanah menyediakan tempat bagi tanaman untuk berakar, berdiri tegak, serta menyimpan dan menyalurkan air maupun udara. Sebagai ekosistem biologis artinya tanah adalah habitat bagi berbagai organisme hidup (mikroba, cacing, serangga kecil) yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan menggerakkan siklus nutrisi (*nutrient cycling*) atau memastikan unsur hara terus tersedia melalui proses biologis.

Kesuburan tanah adalah kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara, air, dan kondisi lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman. Kesuburan tanah ditentukan oleh tiga aspek utama, yaitu sifat fisik, sifat kimia, serta sifat biologi (Hardjowigeno, 2007).

a. Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah mencakup tekstur (proporsi pasir, debu, liat), struktur (penggumpalan partikel), porositas, kelembaban, serta kedalaman efektif tanah. Tanah dengan tekstur

seimbang (misalnya lempung) mampu menyimpan air dan udara dalam jumlah cukup. Struktur tanah yang baik meningkatkan infiltrasi air dan penetrasi akar. Jika tanah terlalu padat (kompaksi), akar sulit berkembang dan ketersediaan air berkurang.

b. Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia berhubungan dengan kandungan unsur hara (N, P, K, Ca, Mg, S, dan unsur mikro), kapasitas tukar kation (KTK), serta pH tanah. Nilai pH menentukan ketersediaan unsur hara dan aktivitas mikroorganisme tanah. Tanah dengan pH netral–sedikit masam (5,5–7) umumnya paling ideal karena unsur hara tersedia optimal. Bila pH terlalu rendah (masam) atau terlalu tinggi (basa), kondisi tanah menjadi tidak ideal bagi pertumbuhan tanaman.

KTK adalah kemampuan tanah untuk menyerap, menahan, dan menukar ion-ion bermuatan positif (kation) yang ada dalam larutan tanah dengan kation yang terikat pada permukaan partikel tanah (misalnya liat dan bahan organik). Kation ini meliputi unsur hara penting seperti Kalium (K^+), Kalsium (Ca^{2+}), Magnesium (Mg^{2+}), dan Amonium (NH_4^+) (Hardjowigeno, 2007). KTK yang tinggi membuat tanah mampu menahan hara dan tidak mudah tercuci. Kandungan bahan organik memperkaya unsur hara dan memperbaiki kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Havlin dkk., 2014).

c. Sifat Biologi Tanah

Tanah adalah ekosistem hidup yang dihuni oleh mikroorganisme (bakteri, jamur) dan fauna tanah (cacing, semut, rayap). Mikroba tanah berperan dalam dekomposisi bahan organik sehingga unsur hara tersedia kembali untuk tanaman. Bakteri *Rhizobium* bersimbiosis dengan tanaman legum untuk fiksasi nitrogen, sedangkan *mikorrhiza* membantu penyerapan fosfor. Aktivitas biologi tanah juga menjaga struktur tanah dan mendukung siklus nutrient (Paul, 2015).

Dengan demikian, Kesuburan tanah bersifat multidimensi di mana sifat fisik menentukan kemampuan tanah menyediakan ruang, air, dan udara untuk tanaman. Sifat kimia menentukan ketersediaan hara dan ke-seimbangan ion dalam tanah. Sifat biologi memastikan siklus hara tetap berlangsung melalui aktivitas organisme tanah.

Selain itu, kesesuaian lahan sangat penting dipertimbangkan untuk menentukan jenis komoditas yang dapat dibudidayakan, karena tidak semua tanah sesuai untuk semua tanaman (FAO, 2015). Menurut Hardjowigeno (2007), terdapat beberapa jenis tanah yang mempunyai karakteristik berbeda sehingga diperlukan cara pengolahan dan perlakuan yang berbeda guna mendukung keberhasilan budidaya tanaman (Tabel 4.1)

Tabel 4.1 Perbandingan Beberapa Jenis Tanah Utama di Indonesia

Jenis Tanah	Proses Pembentukan	Ciri Fisik (Warna & Tekstur)	Kesuburan & Kandungan Hara	Persebaran	Pemanfaatan
Aluvial	Endapan material halus dari sungai (sedimentasi)	Warna kelabu – coklat muda, tekstur halus–sedang	Subur, banyak mineral baru	Dataran rendah, sepanjang sungai, delta, pesisir	Padi sawah, palawija, hortikultura
Latosol	Pelapukan batuan vulkanik di daerah hujan tinggi	Warna merah/cokelat kemerahan, tekstur liat	Sedang–rendah, mudah tercuci hara	Lereng gunung, pegunungan basah	Perkebunan (kopi, teh, karet, kakao)
Andosol	Hasil pelapukan abu vulkanik muda	Warna hitam–cokelat, gembur, porositas tinggi	Sangat subur, kaya bahan organik	Lereng gunung berapi aktif	Sayuran, hortikultura, teh, kopi
Grumosol	Batuan kapur & material liat di daerah kering	Warna kelabu–hitam, tekstur liat berat, retak saat kering	Subur, tapi sulit diolah (liat berat)	Jawa Tengah, Nusa Tenggara	Padi gogo, palawija, tebu
Regosol	Endapan pasir vulkanik (material muda)	Warna kelabu–kuning, berpasir, gembur	Rendah, miskin hara	Lereng gunung berapi muda, pesisir pantai berpasir	Jagung, ketela, tanaman keras (jambu mete, kelapa)

Jenis Tanah	Proses Pembentukan	Ciri Fisik (Warna & Tekstur)	Kesuburan & Kandungan Hara	Persebaran	Pemanfaatan
Podsolik Merah Kuning	Pelapukan batuan masam di daerah lembab	Warna merah–kuning, liat, asam	Rendah, miskin hara, pH rendah	Sumatera, Kalimantan, Papua	Perkebunan karet, kelapa sawit (dengan pupuk intensif)

Sumber: Hardjowigeno, S. (2007)

Tenaga Kerja

Tenaga kerja dalam pertanian dapat dibedakan menjadi tenaga kerja keluarga dan tenaga kerja upahan. Pada sistem usahatani tradisional, tenaga kerja keluarga sering menjadi sumber utama karena biaya lebih rendah dan fleksibilitasnya tinggi. Namun, pada usaha pertanian skala besar atau intensif, keterlibatan tenaga kerja upahan menjadi semakin penting (Soekartawi, 2002).

Perkembangan teknologi mendorong masuknya mekanisasi pertanian yang dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia, meningkatkan efisiensi waktu, serta memperluas skala usaha. Meski demikian, mekanisasi menuntut adanya keterampilan baru serta modal tambahan untuk pengadaan dan pemeliharaan alat (Pingali, 2007).

Modal

Modal adalah faktor produksi yang memungkinkan petani membeli input seperti benih, pupuk, dan alat produksi. Sumber modal dapat berasal dari modal sendiri (internal) maupun modal eksternal seperti pinjaman dari lembaga formal (misalnya: Koperasi dan Bank) maupun informal (misalnya: renternir, keluarga). Di Indonesia, terdapat dua skema utama kredit pertanian: kredit program (misalnya Kredit Usaha Rakyat/KUR) dan kredit non-program yang berasal dari bank umum maupun lembaga pembiayaan swasta (Kementan, 2022). Akses terhadap modal yang memadai sangat menentukan kemampuan petani untuk meningkatkan produktivitas dan mengadopsi inovasi. Namun, permasalahan klasik seperti keterbatasan agunan, risiko gagal panen, dan suku bunga tetap menjadi tantangan utama.

Pupuk, Pestisida, Pakan, dan Sarana Produksi Lainnya

Pupuk (*fertilizer*) berfungsi menyediakan unsur hara bagi tanaman, baik organik maupun anorganik (lihat perbedaannya tabel 4.2). Pestisida digunakan untuk pengendalian hama dan penyakit serta gulma. Berdasarkan pada organisme sasarannya, terdapat beberapa jenis pestisida yaitu insektisida (sasaran serangga), fungisida (sasaran jamur), herbisida (sasaran gulma), rodentisida (sasaran hewan pengerat), nematisida (sasaran nematoda), dll. Pestisida juga dapat berasal dari bahan organik dan anorganik/kimia dimana masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan.

Tabel 4.2 Perbandingan Pupuk Organik dan Anorganik

Aspek	Pupuk Organik	Pupuk Non-Organik
Sumber	Bahan alami (sisa tanaman, kotoran hewan, limbah organik)	Sintetis atau hasil olahan mineral
Kandungan Hara	Rendah–sedang, beragam hara makro & mikro	Tinggi, spesifik (N, P, K)
Kecepatan Kerja	Lambat, bertahap	Cepat, langsung tersedia
Dosis Aplikasi	Besar	Kecil
Dampak Tanah	Memperbaiki struktur & biologi tanah	Tidak memperbaiki struktur tanah, berisiko degradasi
Contoh	Kompos, pupuk kandang, pupuk hijau	Urea, ZA, SP-36, KCI, NPK

Tabel 4.3 Perbedaan Pestisida Organik dan non Organik

Aspek	Pestisida Organik	Pestisida Non-Organik (Kimia Sintetis)
Asal Bahan	Terbuat dari bahan alami (tanaman, hewan, mikroorganisme, atau mineral alami)	Terbuat dari senyawa kimia hasil sintesis di laboratorium/pabrik
Contoh Bahan	- Daun mimba (<i>Azadirachta indica</i>) → insektisida nabati- Bawang putih → repelen serangga- Serai wangi & tembakau → insektisida- Minyak nimba, minyak serai, minyak jarak → pengusir hama- Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) → insektisida biologis- Abu sekam, belerang alami → fungisida	- Organofosfat (misalnya: klorpirifos, malathion)- Karbamat (misalnya: karbaryl, propoksur)- Pyrethroid sintetis (misalnya: sipermetrin, deltametrin)- Fungisida kimia (misalnya: mankozeb, karbendazim)- Herbisida (misalnya: glifosat, paraquat)
Cara Kerja	Mengusir, menghambat, atau membunuh hama dengan mekanisme alami; sering bekerja lebih lambat	Membunuh hama dengan cepat melalui mekanisme kimia spesifik pada saraf atau metabolisme

Aspek	Pestisida Organik	Pestisida Non-Organik (Kimia Sintetis)
Keamanan	Umumnya lebih aman bagi manusia, ternak, dan lingkungan bila digunakan dengan benar	Berisiko menimbulkan residu kimia, pencemaran lingkungan, dan resistensi hama
Efektivitas	Relatif lebih rendah, butuh aplikasi berulang, pengaruhnya tergantung kondisi lingkungan	Sangat efektif, bekerja cepat, dan tahan lama
Dampak Lingkungan	Ramah lingkungan, mendukung pertanian berkelanjutan	Dapat mencemari tanah, air, membunuh organisme non-target (misalnya lebah, ikan), dan merusak ekosistem
Biaya	Umumnya lebih murah jika dibuat sendiri dari bahan lokal	Lebih mahal, tergantung harga pasar dan kebijakan subsidi
Ketersediaan	Bisa dibuat sendiri oleh petani, meski kualitasnya bervariasi	Mudah diperoleh di toko pertanian, dengan dosis jelas dan terstandar

Pada peternakan dan perikanan, pakan (*feed*) yang berkualitas menentukan efisiensi pertumbuhan. Sarana produksi lain termasuk plastik mulsa, jaring, dan kandang.

Plastik mulsa dapat berfungsi sebagai menghambat pertumbuhan gulma, menjaga suhu tanah, mengurangi penguapan air, menjaga erosi tanah, dan lainnya. Pada dasarnya, mulsa tidak harus berasal dari plastik, tetapi juga bisa berasal dari bahan organik (misalnya Jerami, daun kering).

Sarana produksi (saprodi) lain selain input utama (pupuk, pestisida, dan pakan ternak) adalah alat dan bahan penunjang pertanian seperti cangkul, sabit, alat semprot, mulsa plastik, jarring, obat hewan, kapur pertanian, dan lain-lain

➤ **Proses Produksi atau Budidaya Pertanian**

Proses produksi atau budidaya pertanian merupakan inti dari kegiatan pengusahaan pertanian karena menentukan keberhasilan dalam menghasilkan produk dalam jumlah banyak, berkualitas, dan bernilai ekonomi. Tahapan ini mencakup rangkaian kegiatan mulai dari persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan tanaman, hingga panen sebagai output akhir. Setiap tahap saling terkait dan dipengaruhi oleh faktor internal

seperti ketersediaan sarana produksi serta faktor eksternal berupa kondisi agroklimat dan lingkungan. Menurut Soekartawi (2002), keberhasilan budidaya sangat bergantung pada kemampuan petani dalam mengelola setiap tahapan produksi secara efisien, meminimalkan risiko, dan menyesuaikan teknologi dengan kondisi setempat. Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap proses produksi tidak hanya penting bagi peningkatan produktivitas, tetapi juga untuk menjaga keberlanjutan usaha pertanian.

Persiapan Lahan

Persiapan lahan merupakan tahap awal dalam proses produksi pertanian yang bertujuan menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan tanaman. Kegiatan ini meliputi pembersihan lahan dari gulma dan sisa tanaman, pengolahan tanah untuk memperbaiki struktur serta aerasi, dan pengaturan tata letak lahan sesuai sistem tanam yang akan digunakan. Aktivitas dalam persiapan lahan juga termasuk pemberian pupuk dasar dan pemberian bahan penetral pH seperti kapur pertanian atau dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$). Menurut Lal (2015), pengolahan tanah yang baik akan meningkatkan infiltrasi air, mempermudah penetrasi akar, dan mendukung aktivitas biologi tanah.

Penanaman dan Pemeliharaan Tanaman

Tahap penanaman meliputi pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi lahan dan tujuan produksi, teknik penanaman (jarak tanam, kedalaman, dan metode), serta waktu tanam yang disesuaikan dengan musim. Jarak tanam yang terlalu rapat akan berakibat tanaman saling berebut cahaya, air, dan nutrisi sehingga pertumbuhan terhambat, rentan penyakit karena kelembapan tinggi. Jarak tanam yang terlalu jarang berakibat lahan tidak efisien sehingga produksi per hektar menurun. Jarak tanam yang ideal akan memberikan ruang cukup bagi tanaman untuk berkembang, menjaga sirkulasi udara, dan meminimalisir serangan hama/penyakit. Setiap komoditas mempunyai jarak tanam ideal yang biasanya didasarkan pada sistem perakaran dan tajuk tanamannya.

Kedalaman tanam juga harus ideal guna memastikan benih mendapat kelembapan cukup, terlindung, dan mampu tumbuh cepat. Jika kedalaman terlalu dangkal maka benih mudah kering, terbawa angin atau hujan, akar tidak kokoh. Sedangkan jika

terlalu dalam maka benih sulit berkecambah karena kehabisan energi.

Terdapat beberapa jenis metode penanaman yang berasal dari benih, misalnya:

- a. Tabur langsung (*broadcasting*). Teknik dapat dilakukan dengan cepat, cocok untuk padi gogo, tetapi penggunaan benih boros dan pertumbuhan tidak seragam.
- b. Tugal (lubang tanam). Teknik ini efisien, kedalaman seragam, benih lebih aman.
- c. Transplantasi (pindah tanam). Teknik ini umum pada padi sawah, menjamin tanaman seragam dan kuat.
- d. Sistem khusus (jajar legowo pada padi), akan meningkatkan intensitas cahaya dan hasil gabah.

Dengan demikian teknik penanaman yang tepat sangat menentukan tingkat keberhasilan budidaya. Kombinasi jarak tanam, kedalaman, dan metode harus disesuaikan dengan jenis komoditas, varietas yang digunakan, kondisi lahan dan iklim, serta tujuan produksi (konsumsi, benih, atau industri). Dengan pengaturan teknik penanaman yang baik, efisiensi lahan meningkat, pertumbuhan tanaman lebih optimal, dan risiko gagal panen dapat ditekan. Pemeliharaan tanaman mencakup beberapa aspek penting:

- a. Pemupukan
Pemupukan berfungsi menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Pemupukan berimbang antara pupuk organik dan anorganik dapat meningkatkan produktivitas sekaligus menjaga kesuburan tanah (Suryantini dkk., 2020). Selain berimbang, pemupukan yang baik juga harus memegang prinsip tepat jenis, dosis, waktu, dan tempat.
- b. Pengairan.
Ketersediaan air harus diatur sesuai kebutuhan fisiologis tanaman, karena baik defisit maupun kelebihan air dapat menurunkan hasil atau bahkan merusak tanaman (Howell, 2001).
- c. Pengendalian Hama, Penyakit, dan Gulma
Kegiatan ini dilakukan sebagai upaya untuk pemeliharaan dan perlindungan tanaman. Jika tidak dilakukan pengendalian, maka dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen atau bahkan menyebabkan gagal panen. Hal ini dilakukan

dengan menggunakan prinsip biologis, mekanis, kimia, dan teknis baik dipilih salah satu maupun dikombinasikan.

a) Prinsip Biologis

Prinsip ini memanfaatkan organisme hidup lain untuk mengendalikan hama atau meningkatkan kesehatan tanaman. Contoh:

- a) Menggunakan musuh alami hama seperti *Trichogramma* sp. (parasit telur ulat) untuk mengendalikan penggerek batang padi.
- b) Memanfaatkan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan wereng atau ulat grayak.
- c) Menanam bunga *refugia* di sekitar lahan untuk menarik predator alami hama (misalnya kepik *Coccinellidae* pemakan kutu daun).
- d) Memanfaatkan burung hantu untuk mengendalikan hama tikus.

b) Prinsip Mekanis

Pengendalian dilakukan dengan cara fisik atau mekanik, biasanya sederhana tapi efektif pada skala kecil (Pedigo & Rice, 2009). Contoh:

- a) Mencabut dan memusnahkan tanaman yang terserang penyakit berat.
- b) Menggunakan perangkap lampu untuk menarik dan membunuh serangga malam (ngengat).
- c) Memasang mulsa plastik untuk mencegah tumbuhnya gulma dan mengurangi serangan hama tanah.

c) Prinsip Kimia

Penggunaan bahan kimia sintetis maupun alami untuk mengendalikan organisme pengganggu atau menambah nutrisi (Pimentel, 2005). Misalnya penggunaan pestisida.

d) Prinsip Teknis / Kultur Teknis

Dilakukan melalui pengaturan pola tanam dan cara budidaya agar lingkungan tidak menguntungkan bagi hama atau penyakit. Contoh:

- a) Rotasi tanaman padi-palawija untuk memutus siklus hama tertentu.
- b) Tumpang sari jagung dengan kacang tanah untuk menekan gulma.

- c) Pengaturan jarak tanam agar sirkulasi udara baik dan penyakit tidak mudah berkembang.

Pengendalian hama, penyakit, dan gulma yang mengkombinasikan keempat prinsip tersebut disebut sebagai prinsip *integrated pest management (IPM)* dengan prinsip ekologi untuk menekan populasi hama pada tingkat yang tidak merugikan secara ekonomi dimana tujuannya adalah untuk menjaga ekosistem tetap seimbang dan ramah lingkungan (Ehler, 2006).

Menurut FAO (2018), IPM menekankan pada penggunaan metode pengendalian yang ramah lingkungan dengan prioritas pada cara non-kimia, sementara pestisida sintetis digunakan hanya sebagai alternatif terakhir jika populasi hama telah melampaui ambang ekonomi. Prinsip utama IPM adalah:

- a. Pencegahan lebih diutamakan → menjaga ekosistem agar tetap seimbang melalui pemilihan varietas tahan, rotasi tanaman, dan konservasi musuh alami.
- b. Pemantauan rutin → memantau populasi hama, penyakit, dan gulma secara berkala.
- c. Ambang kendali (*economic threshold level*) → tindakan pengendalian dilakukan hanya jika populasi hama melebihi batas ambang ekonomi.
- d. Penggunaan kombinasi metode → biologis, mekanis, kultur teknis, dan kimia secara terpadu.
- e. Mengutamakan keamanan lingkungan → menjaga keseimbangan agroekosistem dan mengurangi dampak negatif terhadap manusia maupun organisme non-target.

Penyulaman

Penyulaman adalah kegiatan mengganti tanaman yang mati, tumbuh tidak normal, atau terserang hama atau penyakit pada awal fase pertumbuhan. Tujuannya adalah agar populasi tanaman tetap optimal sesuai jarak tanam yang ditentukan. Menurut Sitompul & Guritno (1995), keberhasilan usahatani sangat dipengaruhi oleh kerapatan tanaman, sehingga penyulaman yang dilakukan segera setelah tanam dapat meningkatkan keseragaman pertumbuhan dan hasil panen.

Pendangiran

Pendangiran merupakan kegiatan menggemburkan tanah di sekitar perakaran tanaman, biasanya dilakukan bersamaan dengan penyiangan gulma. Kegiatan ini bertujuan memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan infiltrasi air, serta mendorong pertumbuhan akar baru yang lebih sehat. Hernanto (1991) menjelaskan bahwa pendangiran tidak hanya mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman, tetapi juga berfungsi sebagai upaya konservasi tanah pada sistem budidaya lahan kering.

Panen

Panen merupakan tahap akhir dalam budidaya yang menentukan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Penentuan waktu panen harus tepat karena panen yang terlalu dini dapat menurunkan kualitas, sedangkan panen yang terlambat dapat meningkatkan kehilangan hasil dan menurunkan mutu (Kader, 2005). Teknik panen harus disesuaikan dengan jenis komoditas, misalnya pemotongan batang pada padi dengan sabit atau *combine harvester*, pemetikan buah hortikultura dengan tangan, atau pencabutan pada umbi-umbian. Setelah panen, hasil harus segera ditangani dengan prosedur pascapanen seperti sortasi, grading, dan penyimpanan agar nilai ekonominya tetap terjaga (Kitinoja & Kader, 2015).

➤ Output atau Hasil Panen

Output pertanian adalah hasil akhir dari proses budidaya yang diperoleh melalui kegiatan panen. Output ini merepresentasikan keberhasilan petani dalam mengelola faktor produksi (tanah, tenaga kerja, modal, dan teknologi) selama periode tanam. Secara umum, output pertanian dapat dibedakan menjadi:

Produk Utama (*Main Product*)

Hasil utama pertanian adalah produk yang menjadi tujuan pokok dari suatu kegiatan budidaya dan bernilai ekonomi tinggi. Misalnya, pada budidaya padi hasil utamanya adalah gabah/beras, pada jagung berupa biji kering, pada tebu berupa batang yang diolah menjadi gula, dan pada ternak perah berupa susu segar. Hasil utama inilah yang biasanya menjadi dasar perhitungan pendapatan usahatani karena secara langsung dikonsumsi atau dipasarkan.

Nilai dari output pertanian tidak hanya dilihat dari volume atau kuantitas hasil, tetapi juga dari kualitas, seperti kadar air, ukuran, keseragaman, dan tingkat kesegaran. FAO (2015) menekankan bahwa mutu hasil pertanian sangat menentukan daya saing di pasar, bahkan sebelum masuk ke tahap pengolahan atau pemasaran lebih lanjut.

Produk Sampingan

Selain hasil utama, kegiatan pertanian juga menghasilkan produk ikutan yang disebut hasil sampingan. Meskipun bukan tujuan utama budidaya, hasil sampingan tetap memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi usaha tani. Contohnya, jerami padi dapat dijadikan pakan ternak, tongkol jagung sebagai bahan bakar, dedak padi untuk pakan unggas, serta kotoran ternak yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Menurut Hernanto (1991), pemanfaatan hasil sampingan tidak hanya menambah pendapatan petani, tetapi juga berperan dalam pengelolaan lingkungan karena mendukung konsep *zero waste farming* atau pertanian tanpa limbah. Dengan demikian, hasil sampingan menjadi salah satu aspek penting yang memperkuat keberlanjutan usaha pertanian.

Hasil panen yang diambil dari tanaman, bentuknya sangat beragam tergantung bagian tanaman mana yang dimanfaatkan. Dalam literatur produksi pertanian, hasil panen tanaman dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok berikut:

- a. Biji atau Bulir (*Grains/Seeds*)
Bagian tanaman yang dipanen berupa biji atau bulir sebagai sumber karbohidrat, protein, maupun bahan industri. Contoh: padi (gabah/beras), jagung, gandum, kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kopi, kakao.
- b. Umbi (*Tubers/Roots*)
Bagian tanaman yang dipanen adalah akar atau batang yang mengalami pembesaran dan menyimpan cadangan makanan. Contoh: singkong, ubi jalar, kentang, talas, wortel.
- c. Daun (*Leaves/Foliage*)
Bagian tanaman yang dipanen adalah daun muda/tua sebagai sumber sayuran, rempah, atau minuman (teh). Contoh: bayam, kangkung, sawi, selada, kubis, teh (daun pucuk), kelor, dll.

- d. Batang atau Pelelepah (*Stems/Stalks*)
Bagian tanaman yang dipanen adalah batang atau tunas. Contoh: tebu (batang untuk gula), sagu (batang untuk pati), asparagus (tunas muda),
- e. Bunga atau Bagian Bunga (*Flowers/Inflorescences*)
Bagian tanaman yang dipanen adalah bunga atau kuncup bunga. Contoh: brokoli, bunga kol, cengkih (kuncup bunga)
- f. Buah (*Fruits*)
Bagian tanaman yang dipanen adalah buah sebagai sumber vitamin, mineral, dan energi. Contoh: mangga, jeruk, apel, pepaya, cabai, tomat, semangka, melon.
- g. Getah, Resin, atau Minyak (*Latex, Resin, Oil*)
Bagian tanaman yang dipane adalah cairan atau hasil ekstraksi dari batang, buah, atau biji. Contoh: karet (getah lateks), kelapa sawit (minyak), kelapa (kopra, santan, minyak), pinus (resin).
- h. Kulit atau Serat (*Bark/Fiber*)
Bagian tanaman yang dipanen: serat dari biji atau batang, kulit batang sebagai rempah. Contoh: kapas (serat biji), rami, kulit kayu manis.

➤ Tantangan dalam Pengusahaan Pertanian

Produksi pertanian dihadapkan pada beragam tantangan yang mempengaruhi produktivitas, keberlanjutan, dan daya saing. Tantangan-tantangan ini muncul dari faktor alam, sosial-ekonomi, teknologi, hingga regulasi. Pemahaman terhadap tantangan tersebut penting agar sektor pertanian dapat menyusun strategi adaptasi yang tepat.

Perubahan Iklim dan Ketidakpastian Cuaca

Perubahan pola iklim global (el nino/pemanasan suhu muka laut dan la nina/pendinginan suhu muka laut) menyebabkan ketidakpastian musim tanam, pergeseran pola curah hujan, dan peningkatan frekuensi kejadian ekstrem seperti banjir dan kekeringan. Hal ini mengganggu siklus produksi tanaman maupun ternak. Misalnya, keterlambatan musim hujan dapat menunda tanam padi, sementara kekeringan berkepanjangan mengancam produksi jagung dan kedelai. Pada sektor perikanan, suhu perairan yang meningkat dapat mempengaruhi distribusi ikan dan menurunkan hasil tangkapan.

Serangan Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit tanaman seperti wereng batang cokelat pada padi atau ulat grayak bawang merah, dan malai pada jagung, serta penyakit hewan seperti flu burung dan penyakit mulut dan kuku (PMK), dapat menyebabkan kerugian besar. Perubahan iklim turut memicu munculnya jenis hama baru atau memperluas wilayah serangan. Keterbatasan akses petani terhadap teknologi pengendalian yang ramah lingkungan juga menjadi hambatan.

Alih Fungsi dan Degradasi Lahan/Air

Lahan pertanian produktif semakin terancam oleh alih fungsi untuk perumahan, industri, dan infrastruktur. Kualitas tanah juga menurun akibat penggunaan pupuk kimia berlebihan, erosi, dan pencemaran.

Selain permasalahan lahan, pertanian juga menghadapi tantangan sumber daya air mengalami tekanan akibat persaingan dengan sektor non-pertanian dan degradasi daerah aliran sungai baik karena debit airnya maupun kualitas airnya.

Akses terhadap Teknologi dan Sarana Produksi

Sebagian besar petani kecil masih menggunakan metode tradisional dan memiliki keterbatasan modal untuk mengadopsi teknologi modern. Mekanisasi, benih unggul, sistem irigasi cerdas, dan digitalisasi pertanian belum merata penggunaannya. Hambatan ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan efisiensi usaha tani.

Urbanisasi dan Minat Pemuda Terhadap Pertanian

Urbanisasi dan perubahan struktur ekonomi menyebabkan migrasi tenaga kerja muda dari desa ke kota. Akibatnya, sektor pertanian didominasi oleh petani berusia tua, sementara tenaga kerja muda kurang berminat terjun di sektor ini. Kondisi ini mempersulit regenerasi petani dan adopsi teknologi baru.

Fluktuasi Harga Input Pertanian

Biaya produksi pertanian sangat dipengaruhi oleh harga input seperti pupuk, pakan ternak, benih unggul, pestisida, dan bahan bakar. Fluktuasi harga input dapat terjadi akibat kebijakan subsidi yang berubah-ubah, kenaikan harga energi global, gangguan pasokan, atau fluktuasi nilai tukar mata uang. Misalnya, kenaikan harga pupuk urea di Indonesia pada tahun 2022–2023 memicu peningkatan biaya produksi padi dan

jagung, sehingga mengurangi margin keuntungan petani. Kondisi ini mendorong petani untuk mengurangi penggunaan input berkualitas atau bahkan menurunkan intensitas budidaya, yang pada akhirnya berdampak pada produktivitas.

Ketergantungan pada Input Eksternal

Pertanian modern sering mengandalkan input eksternal seperti pupuk kimia, pestisida, benih hibrida, dan pakan ternak yang sebagian besar dipasok oleh industri besar. Ketergantungan ini membuat biaya produksi tinggi dan rentan terhadap fluktuasi harga global. Misalnya, kenaikan harga pupuk urea pada 2021–2022 berdampak pada peningkatan biaya usaha tani padi dan jagung di Indonesia.

Isu Lingkungan dan Dinamika Pasar Global

Seiring meningkatnya kesadaran global terhadap perubahan iklim, degradasi hutan, dan kehilangan biodiversitas, banyak negara mengadopsi kebijakan yang mengharuskan produk pertanian memenuhi standar keberlanjutan. Salah satu kasus paling menonjol adalah komoditas *Crude Palm Oil* (CPO) Indonesia yang menghadapi pembatasan pasar di Uni Eropa melalui kebijakan *EU Renewable Energy Directive II* (RED II), yang membatasi penggunaan biodiesel berbahan dasar minyak sawit dengan alasan risiko deforestasi (European Parliament, 2018). Selain itu, mulai 2024 Uni Eropa menerapkan *EU Deforestation Regulation* (EUDR) yang mewajibkan bukti bebas deforestasi untuk komoditas seperti sawit, kopi, dan kakao. Hal ini menuntut petani dan perusahaan Indonesia menerapkan sertifikasi keberlanjutan seperti ISPO (*Indonesian Sustainable Palm Oil*) dan RSPO (*Roundtable on Sustainable Palm Oil*). Jika tidak mampu memenuhi standar ini, risiko penolakan produk di pasar internasional semakin tinggi.

➤ Rangkuman

Pengusahaan pertanian adalah serangkaian kegiatan yang memanfaatkan faktor produksi sumber daya alam, tanah, tenaga kerja, modal, serta sarana produksi untuk menghasilkan produk pertanian yang bernilai ekonomi maupun sosial. Faktor produksi tersebut perlu dikelola secara terpadu agar tercapai efisiensi dan keberlanjutan.

Proses produksi atau budidaya pertanian meliputi persiapan lahan, penanaman, pemeliharaan, hingga panen. Tahap pemeliharaan mencakup pemupukan, pengairan, penyulaman, pendangiran, serta pengendalian hama, penyakit, dan gulma dengan pendekatan biologis, mekanis, kimia, maupun teknis yang terintegrasi dalam prinsip *integrated pest management (IPM)*.

Output pertanian terdiri atas hasil utama (misalnya gabah/beras, jagung, tebu, susu) dan hasil sampingan (jerami, tongkol jagung, dedak, pupuk organik dari limbah ternak). Hasil panen bisa berupa biji, umbi, daun, batang, bunga, buah, getah/resin/minyak, maupun serat. Dalam praktiknya, sektor pertanian menghadapi tantangan serius berupa perubahan iklim, serangan hama dan penyakit, keterbatasan sumber daya, fluktuasi harga input, serta tuntutan standar keberlanjutan global.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari Bab 4:

- Jelaskan pengertian pengusaha pertanian dan sebutkan faktor eksternal yang memengaruhinya!
- Uraikan peran tanah sebagai faktor produksi pertanian serta hubungannya dengan kesuburan dan kesesuaian lahan!
- Deskripsikan tahapan persiapan lahan sebelum penanaman dan tujuan dari kegiatan tersebut!
- Berikan contoh penerapan prinsip biologis, mekanis, kimia, dan teknis dalam pengendalian hama, penyakit, dan gulma pada tanaman!
- Sebutkan dan jelaskan bentuk-bentuk hasil panen yang diperoleh dari tanaman beserta contohnya!
- Identifikasi tiga tantangan utama dalam pengusaha pertanian modern dan jelaskan dampaknya terhadap produktivitas pertanian di Indonesia!

➤ **Daftar Pustaka**

Altieri, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1–3), 19–31.

- Ehler, L. E. (2006). Integrated pest management (IPM): Definition, historical development and implementation, and the other IPM. *Pest Management Science*, 62(9), 787–789.
- Ellis, F. (1993). *Peasant Economics: Farm Households and Agrarian Development*. Cambridge University Press.
- FAO. (2015). *World Reference Base for Soil Resources 2014, Update 2015*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- Hardjowigeno, S. (2007). *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Havlin, J. L., Tisdale, S. L., Nelson, W. L., & Beaton, J. D. (2014). *Soil Fertility and Fertilizers* (8th ed.). Pearson.
- Kader, A. A. (2005). Increasing food availability by reducing postharvest losses of fresh produce. *Acta Horticulturae*, 682, 2169–2176.
- Kementerian Pertanian RI. (2022). *Kredit Usaha Rakyat (KUR) Pertanian: Panduan Aksesibilitas*. Jakarta: Direktorat Pembiayaan Pertanian.
- Kitinoja, L., & Kader, A. A. (2015). Small-scale postharvest handling practices: A manual for horticultural crops. University of California, Davis.
- Lal, R. (2015). Restoring soil quality to mitigate soil degradation. *Sustainability*, 7(5), 5875–5895.
- Paul, E. A. (2015). *Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry* (4th ed.). Academic Press.
- Pedigo, L. P., & Rice, M. E. (2009). *Entomology and Pest Management*. Pearson.
- Pimentel, D. (2005). Environmental and economic costs of the application of pesticides primarily in the United States. *Environment, Development and Sustainability*, 7(2), 229–252.
- Prabowo, R., & Suryani, E. (2019). Water resources management in agricultural sector. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 355, 012056.
- Pingali, P. (2007). Agricultural mechanization: Adoption patterns and economic impact. In *Handbook of Agricultural Economics* (Vol. 3, pp. 2779–2805). Elsevier.
- Rayes, M.L. (2006). *Tanah-Tanah Utama di Indonesia*. Malang: UB Press.

- Rosenzweig, C., Iglesias, A., Yang, X. B., Epstein, P. R., & Chivian, E. (2014). Climate change and extreme weather events; implications for food production, plant diseases, and pests. *Global Change & Human Health*, 2(2), 90–104.
- Soekartawi. (2002). *Analisis Usahatani*. Jakarta: UI Press.
- Suryantini, N. L., Suamba, I. K., & Sudiana, I. M. (2020). Integrated use of organic and inorganic fertilizers to improve soil fertility and crop productivity. *Journal of Agricultural Science*, 12(3), 45–56.

BAB 5

PENGUSAHAAN PERTANIAN BERKELANJUTAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan pengertian dan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan
- b. Menjelaskan keterkaitan antara dimensi sistem pertanian berkelanjutan.
- c. Mengidentifikasi komponen dan praktik pertanian yang mendukung keberlanjutan.

➤ Definisi dan Signifikansi Pertanian Berkelanjutan

Definisi Pertanian Berkelanjutan

Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO, 2014), pertanian berkelanjutan atau *Sustainable Food and Agriculture* adalah sistem pertanian yang mampu memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhannya, dengan tetap menjaga profitabilitas usaha, kesehatan lingkungan, dan keadilan sosial-ekonomi. FAO menekankan bahwa pertanian berkelanjutan harus mampu mendukung empat pilar ketahanan pangan ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas serta mencakup tiga dimensi utama, yaitu ekologi, ekonomi, dan sosial.

Di Indonesia, pengertian pertanian berkelanjutan telah diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 tentang Sistem Budidaya Pertanian Berkelanjutan. Dalam undang-undang tersebut, pertanian berkelanjutan didefinisikan sebagai penyelenggaraan budidaya pertanian yang berwawasan lingkungan, efisien, dan bertanggung jawab untuk meningkatkan kesejahteraan petani sekaligus melindungi fungsi lingkungan hidup dan sumber daya agraria (Kementerian Pertanian, 2019).

Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020–2024 juga memosisikan pertanian berkelanjutan sebagai arah strategis pembangunan sektor pertanian yang maju, mandiri, dan modern, dengan fokus pada ketahanan pangan, daya saing, serta pengelolaan sumber daya menuju *zero waste* (Kementerian Pertanian, 2020). Sementara itu, Peraturan Menteri Pertanian

Nomor 03 Tahun 2024 tentang Pengembangan Kawasan Pertanian menegaskan pentingnya pengelolaan kawasan pertanian secara terintegrasi berdasarkan potensi sumber daya, sosial-budaya, dan faktor produksi, sehingga selaras dengan prinsip keberlanjutan.

Secara akademik, para peneliti seperti Singh dkk. (2023) dan Robinson dkk. (2024) menekankan bahwa pertanian berkelanjutan adalah sistem usaha tani yang layak secara ekonomi, ramah lingkungan, dan dapat diterima secara sosial. Sistem ini menuntut adanya praktik yang mampu menjaga fungsi ekosistem, meningkatkan resiliensi produksi, dan memastikan kesejahteraan petani serta komunitas pedesaan.

Signifikansi Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan penting untuk dilakukan karena beberapa alasan, yaitu:

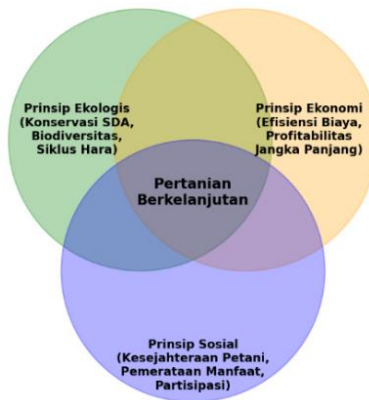
- a. Menjaga ketahanan pangan jangka panjang.
Pertanian berkelanjutan berperan penting dalam menjaga stabilitas produksi pangan dan ketersediaan pangan bergizi, sehingga mampu mengurangi risiko krisis pangan (FAO, 2020). Pendekatan ini sejalan dengan kebijakan ketahanan pangan berkelanjutan yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020–2024, yang menekankan integrasi dimensi lingkungan, ekonomi, dan sosial dalam pembangunan pertanian (Badan Pangan Nasional, 2021).
- b. Mencegah degradasi lingkungan.
Praktik pertanian berkelanjutan membantu mengurangi risiko degradasi tanah, seperti erosi, hilangnya bahan organik, dan pencemaran air. Menurut FAO dan United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD, 2022), degradasi tanah telah mengancam produktivitas pertanian global, sehingga upaya konservasi tanah dan air menjadi bagian integral dari strategi keberlanjutan.
- c. Meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat pedesaan.
Pertanian berkelanjutan tidak hanya bertujuan menjaga lingkungan, tetapi juga meningkatkan efisiensi usaha tani, nilai tambah produk, dan akses petani terhadap pasar. Hal ini sejalan dengan amanat Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2019 dan Renstra Kementan 2020–2024 yang

menempatkan peningkatan kesejahteraan petani sebagai tujuan utama.

- d. Merespons perubahan iklim dan dinamika pasar global. Laporan IPCC (2022) menyatakan bahwa perubahan iklim telah mempengaruhi produksi pangan global dan meningkatkan risiko gagal panen. Pertanian berkelanjutan, melalui praktik seperti agroekologi, diversifikasi tanaman, dan konservasi sumber daya, mampu meningkatkan resiliensi sistem pangan terhadap guncangan iklim sekaligus menyesuaikan diri dengan dinamika pasar global yang semakin menuntut produk ramah lingkungan.

➤ Prinsip-prinsip Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan dibangun di atas tiga pilar utama ekologi, ekonomi, dan social yang saling terkait dan harus diintegrasikan dalam setiap kebijakan maupun praktik di lapangan (FAO, 2014; Singh dkk., 2023). Ketiga prinsip ini menjadi kerangka kerja yang memastikan keberlanjutan sistem pertanian dalam jangka panjang.



Gambar 5.1 Keterpaduan Tiga Pilar Pertanian Berkelanjutan

Prinsip Ekologis

Prinsip ekologis menekankan pentingnya konservasi sumber daya alam, pelestarian biodiversitas, dan pemeliharaan siklus hara. Menurut Tilman dkk. (2020), degradasi tanah, hilangnya keanekaragaman hayati, dan gangguan siklus hara merupakan ancaman besar bagi produktivitas pertanian global. Oleh karena

itu, praktik seperti konservasi tanah dan air, pengendalian erosi, serta penggunaan pupuk organik menjadi strategi utama untuk menjaga kualitas lingkungan pertanian.

Pelestarian biodiversitas penting karena keberagaman spesies tanaman dan hewan membantu menstabilkan ekosistem dan mengurangi risiko serangan hama dan penyakit (Kremen & Merenlender, 2018). Dalam konteks siklus hara, pemanfaatan pupuk hayati, pengembalian sisa tanaman ke tanah, dan rotasi tanaman dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara secara alami tanpa ketergantungan berlebih pada input sintetis (FAO, 2020).

Prinsip Ekonomi

Prinsip ekonomi mengacu pada efisiensi biaya produksi dan profitabilitas jangka panjang. Menurut Pretty dkk. (2018), sistem pertanian hanya dapat berkelanjutan jika mampu memberikan keuntungan yang layak bagi petani, sehingga mereka termotivasi untuk mempertahankan dan meningkatkan praktik ramah lingkungan.

Efisiensi biaya dapat dicapai melalui optimalisasi penggunaan input, pemilihan varietas unggul yang adaptif, serta pemanfaatan teknologi tepat guna. Sementara itu, profitabilitas jangka panjang memerlukan diversifikasi usaha tani, integrasi tanaman-ternak, serta pengembangan rantai nilai yang memberikan harga jual lebih baik bagi petani (Robinson dkk., 2024). Selain itu, keterhubungan dengan pasar dan akses terhadap informasi harga menjadi faktor penting untuk menjaga keberlanjutan ekonomi usaha tani.

Prinsip Sosial

Prinsip sosial menekankan pada peningkatan kesejahteraan petani, pemerataan manfaat, dan partisipasi aktif masyarakat. Menurut Kementerian Pertanian (2019), keberlanjutan pertanian tidak hanya diukur dari hasil produksi, tetapi juga dari dampaknya terhadap kesejahteraan sosial masyarakat pedesaan.

Pemerataan manfaat berarti keuntungan dari sistem pertanian harus dirasakan secara adil oleh seluruh pelaku, termasuk petani kecil, perempuan, dan generasi muda. Hal ini selaras dengan pandangan IPES-Food (2016) yang menekankan pentingnya keadilan sosial dalam transformasi sistem pangan.

Partisipasi aktif masyarakat, misalnya melalui kelompok tani, koperasi, atau forum musyawarah desa, memungkinkan petani terlibat dalam pengambilan keputusan yang memengaruhi usaha taninya. Menurut Altieri & Nicholls (2017), partisipasi ini memperkuat rasa memiliki terhadap program dan meningkatkan keberhasilan penerapan inovasi berkelanjutan.

➤ **Komponen Utama Pertanian Berkelanjutan**

Pertanian berkelanjutan tidak hanya bergantung pada prinsip-prinsip umum seperti ekologi, ekonomi, dan sosial, tetapi juga memerlukan penerapan komponen praktis yang saling mendukung di tingkat lapangan. Komponen-komponen ini berfungsi sebagai pilar operasional yang memastikan sistem pertanian mampu menjaga produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan dalam jangka panjang. Lima komponen utama yang menjadi fokus adalah manajemen tanah dan air, penerapan teknologi tepat guna, pengendalian hama terpadu, pemilihan varietas unggul berkelanjutan, serta diversifikasi usaha tani dan integrasi tanaman–ternak. Masing-masing komponen ini memiliki peran strategis dalam membangun sistem pertanian yang tangguh terhadap perubahan iklim, efisien dalam penggunaan sumber daya, ramah lingkungan, dan mampu meningkatkan kesejahteraan petani. Integrasi kelima komponen tersebut secara sinergis akan menciptakan sistem pertanian yang tidak hanya produktif, tetapi juga resilien dan inklusif bagi generasi mendatang.

Manajemen Tanah dan Air

Manajemen tanah yang berkelanjutan berfokus pada perlindungan fungsi tanah (struktur, bahan organik, biodiversitas tanah) serta efisiensi penggunaan air melalui praktik konservasi dan irigasi hemat air. FAO melalui *Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management* menegaskan praktik kunci seperti pengolahan minimum, penutup tanah/cover crops, rotasi tanaman, pengembalian residu, dan pemupukan berimbang untuk menjaga kesehatan tanah dan ketahanan sistem produksi (FAO, 2017; FAO, 2021). Bukti kuantitatif terbaru menunjukkan konservasi pertanian (no-till, residu tanaman) meningkatkan stok karbon dan kualitas tanah, yang berdampak pada stabilitas hasil (He dkk., 2023).

Pada aspek air, meta-analisis terbaru menunjukkan drip irrigation terpadu dengan pemupukan (water-fertilizer integration) menaikkan efisiensi penggunaan air (WUE) $\pm 35\%$, efisiensi penggunaan hara (NUE) $\pm 31\%$, dan hasil $\pm 12\%$ (Yang dkk., 2024), sedangkan penjadwalan irigasi yang tepat juga terbukti meningkatkan WUE dan mutu hasil buah (Ali dkk., 2024). Secara jangka panjang, praktik pengelolaan bera yang tepat meningkatkan cadangan air tanah dan kinerja kelembapan profil tanah.

Teknologi Tepat Guna

“Teknologi tepat guna” dalam konteks keberlanjutan mencakup teknologi yang efisien, terjangkau, dan adaptif bagi petani kecil mulai dari alat mekanisasi hemat energi hingga pertanian presisi berbasis sensor dan kecerdasan buatan. Tinjauan mutakhir menegaskan bahwa sensor pintar (IoT) untuk kelembapan, suhu, dan nutrisi, serta pemodelan prediktif berbasis AI/visi komputer, dapat menurunkan input berlebih, mengoptimalkan keputusan pemupukan/irigasi, dan menekan jejak lingkungan (Soussi dkk., 2024; Padhiary dkk., 2024).

Meski adopsi sering terkendala biaya dan konektivitas, arsitektur “*low-cost + open data*” dan perangkat *edge* kian memperkecil hambatan tersebut, sehingga teknologi tetap “tepat guna” bagi skala kecil selama memenuhi syarat kemanfaatan, biaya wajar, dan kemudahan operasional (Soussi dkk., 2024).

Pengendalian Hama Terpadu (PHT)

PHT menempatkan pencegahan dan ekologi sebagai dasar, mengombinasikan praktik budidaya (rotasi, sanitasi), agen hayati, varietas toleran, pemantauan berbasis ambang, dan pestisida selektif sebagai upaya terakhir. Ulasan komprehensif terbaru menunjukkan kemajuan pesat pada pengendalian hayati konservasi, teknik genetik/lokalisasi hama, dan aplikasi pestisida yang lebih terarah, yang bersama-sama menurunkan risiko resistensi dan residu (Zhou dkk., 2024; Deguine dkk., 2021).

Di tingkat adopsi, bukti lintas negara memperlihatkan bahwa paket praktik PHT yang sesuai konteks menekan biaya pestisida sekaligus mempertahankan hasil, namun memerlukan dukungan kelembagaan, penyuluhan, dan insentif agar berkelanjutan bagi petani kecil (Dhungana dkk., 2025; Srinivasan dkk., 2022).

Pemilihan Varietas Unggul Berkelanjutan

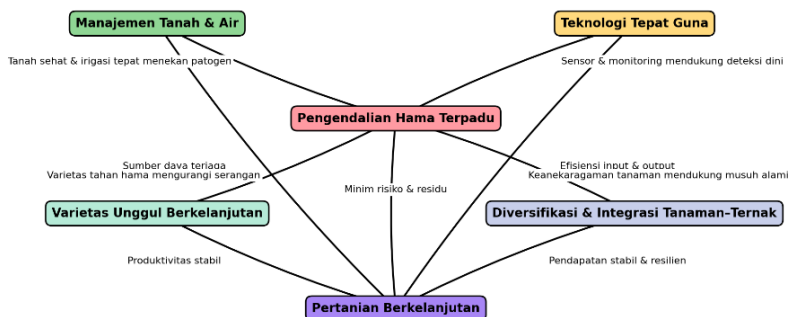
Komponen ini menekankan varietas/tetua yang tahan cekaman (kekeringan, genangan, salinitas), efisien hara/air, dan stabil lintas musim. Lembaga pemuliaan padi (IRRI) melaporkan kemajuan genetik terbaru misalnya varian gen OsIRO2 yang meningkatkan hasil hingga $\pm 27\%$ di bawah cekaman kekeringan tanpa mengorbankan stabilitas hasil, relevan bagi petani yang menghadapi pola cuaca tak menentu (IRRI, 2025). Di Afrika dan Asia, jaringan AfricaRice–IRRI telah menyebarluaskan varietas toleran cekaman multipel (kekeringan, submergence, salinitas) untuk menjaga produktivitas di lingkungan marjinal (AfricaRice, 2024). Pemilihan varietas demikian, bila dipadukan dengan praktik agronomi adaptif (penanaman tepat waktu, pemupukan berimbang), menjadi strategi rendah risiko dan berbiaya efisien bagi keberlanjutan produksi.

Diversifikasi Usaha Tani dan Integrasi Tanaman–Ternak

Diversifikasi (antar-komoditas, musiman, dan produk olahan) menurunkan volatilitas pendapatan dan risiko kegagalan satu komoditas, sekaligus memperluas peluang nilai tambah. Bukti eksperimen lapang menunjukkan *Integrated Crop–Livestock Systems (ICLS)* memperbaiki fungsi ekosistem dan fisiologi tanaman (misalnya pada kedelai) melalui siklus karbon/nutrien yang lebih tertutup, pemanfaatan pupuk kandang, dan pepaduserasian rotasi hijauan–biji-bijian (de Silva dkk., 2024).

Tinjauan mutakhir menegaskan ICLS sebagai salah satu jalur menuju sistem yang produktif sekaligus tangguh iklim, dengan ko-benefit ekonomi (pakan internal, pengurangan input) dan ekologi (peningkatan kualitas tanah) ketika dikelola kolaboratif antarkomoditas (Alderkamp dkk., 2025).

Intinya, kelima komponen di atas saling menguatkan: tanah–air yang sehat memaksimalkan manfaat varietas toleran; PHT menjaga produktivitas tanpa beban eksternalitas; teknologi tepat guna mengoptimalkan keputusan; dan diversifikasi/ICLS menutup siklus hara serta menstabilkan ekonomi rumah tangga tani. Integrasi komponen bukan penerapan parsial adalah kunci keberlanjutan. Keterkaitan kelimanya dapat dilihat pada gambar 5.2 berikut:



Gambar 5.2 Keterkaitan Komponen Utama Pertanian Berkelanjutan

➤ Strategi dan Praktik Pertanian Berkelanjutan

Strategi dan praktik pertanian berkelanjutan merupakan rangkaian pendekatan yang dirancang untuk mengintegrasikan produktivitas pertanian dengan pelestarian sumber daya alam, kesejahteraan sosial, dan ketahanan ekonomi petani. Penerapan strategi ini tidak bersifat tunggal, melainkan saling melengkapi sesuai kondisi agroekologi, kapasitas petani, serta tuntutan pasar.

Beberapa strategi yang terbukti efektif mencakup pertanian organik yang mengutamakan ekosistem sehat tanpa input sintetis berlebihan, agroforestri yang menggabungkan pohon dengan tanaman pangan atau ternak untuk memperkuat jasa ekosistem, sistem integrasi tanaman-ternak yang memanfaatkan siklus biomassa dan hara secara optimal, konservasi tanah dan air melalui metode seperti terasering, mulsa, dan irigasi hemat air untuk menjaga kesuburan serta ketersediaan air, serta pemanfaatan limbah pertanian sebagai pupuk atau pakan dalam kerangka ekonomi sirkular. Dengan kombinasi yang tepat, kelima strategi ini dapat menciptakan sistem pertanian yang tidak hanya produktif dan efisien, tetapi juga tangguh terhadap perubahan iklim dan berkelanjutan untuk generasi mendatang.

Pertanian Organik

Pertanian organik menekankan pengelolaan ekosistem bukan sekadar penggantian input melalui rotasi tanaman, pupuk organik/kompos, pengendalian hayati, serta larangan

penggunaan pestisida dan pupuk sintetis tertentu. Secara rata-rata, hasil organik bisa sedikit lebih rendah daripada konvensional, tetapi kesenjangan hasil menyempit ketika praktik agronomi disesuaikan (rotasi lebih panjang, varietas sesuai lingkungan) dan pada kondisi stres (kekeringan), sementara kualitas tanah, biodiversitas, dan margin keuntungan cenderung lebih baik terutama pada komoditas bernilai tinggi (Ponisio dkk., 2015; Reganold & Wachter, 2016).

Meta-analisis dan tinjauan terbaru juga menunjukkan sistem organik memperbaiki *carbon sequestration* dan stabilitas agregat tanah, memulihkan fungsi biologis tanah, serta menurunkan paparan residu pestisida bagi pekerja dan konsumen (Gattinger dkk., 2019; Seufert & Ramankutty, 2017). Untuk keberlanjutan jangka panjang, rekomendasi kunci adalah kombinasi kompos/pupuk hijau + PHT + varietas toleran, disertai pemasaran yang memberi premium price agar insentif ekonomi bagi petani tetap terjaga (Reganold & Wachter, 2016).

Agroforestri

Agroforestri mengintegrasikan pohon dengan tanaman pangan dan/atau ternak untuk meningkatkan keanekaragaman spesies, siklus hara, dan jasa ekosistem. Bukti lintas zona agroekologi menunjukkan agroforestri meningkatkan stok karbon di atas dan di bawah permukaan, memperbaiki kelembapan mikro, serta menurunkan erosi, sambil tetap produktif melalui panen multiproduk (pangan, pakan, kayu, buah) (Smith dkk., 2023; van Noordwijk dkk., 2022). Pada lahan miring dan lahan kering, sistem sabuk pohon/terasering dengan legum penutup tanah menurunkan limpasan permukaan dan kehilangan tanah secara signifikan (Sinclair dkk., 2019).

Selain manfaat ekologis, studi terbaru menekankan ketahanan pendapatan karena portofolio komoditas lebih beragam dan adanya arus kas berbeda musim (Mbow dkk., 2019). Tantangan implementasi adalah horizon investasi yang lebih panjang dan hak tenurial; pendekatan yang disarankan ialah skema insentif jasa lingkungan dan akses pembiayaan jangka panjang (Smith dkk., 2023).

Sistem Integrasi Tanaman-Ternak (ICLS)

ICLS merancang aliran biomassa dan nutrisi antara komponen tanaman dan ternak agar siklus hara tertutup, biaya input lebih rendah, dan risiko usaha tersebar. Bukti eksperimen lapang dan meta-analisis terbaru menunjukkan ICLS meningkatkan C-organik tanah, infiltrasi air, efisiensi nitrogen, serta kinerja fisiologis tanaman (mis. kedelai/serelia) ketika rotasi hijauan-biji-bijian dipadukan dengan pengembalian pupuk kandang/pupuk kompos (de Silva dkk., 2024).

Secara ekonomi, integrasi pakan-kotoran menurunkan biaya pakan dan pupuk, sementara penjualan produk ternak memberikan arus kas non-musiman (Alderkamp dkk., 2025). Keberhasilan ICLS pada petani kecil mensyaratkan perencanaan pakan sepanjang tahun, manajemen kandang/limbah yang higienis, dan pengendalian parasit agar keuntungan lingkungan tidak dikompromikan (Modernel dkk., 2022).

Konservasi Tanah dan Air (Terasering mulsa, irigasi hemat air)

Konservasi tanah-air bertujuan dalam menjaga kesuburan dan kelembapan tanah sembari mengurangi erosi. Pada lereng, terasering dan saluran pembuang terkontrol membuktikan penurunan kehilangan tanah dan peningkatan hasil, terutama jika dikombinasikan dengan penutup tanah/*cover crops* (Pimentel & Burgess, 2015; Nyawade dkk., 2019). Mulsa organik meningkatkan kelembapan, menekan gulma, dan menaikkan hasil pada sistem tropis; sementara mulsa plastik *bio-degradable* mulai menggantikan plastik konvensional untuk menekan polusi mikroplastik (Li dkk., 2022).

Untuk air, *drip irrigation* dan *water-fertilizer integration* secara konsisten meningkatkan efisiensi penggunaan air (WUE) dan efisiensi hara (NUE) sekaligus menjaga hasil; meta-analisis terbaru pada hortikultura dan pohon buah menunjukkan kenaikan WUE >30% dengan penjadwalan irigasi berbasis kebutuhan tanaman (Yang dkk., 2024; Ali dkk., 2024). Di lahan kering, pengolahan minimum dan residu tanaman menambah cadangan air tersedia dan menstabilkan hasil antarmusim (He dkk., 2023).

Pemanfaatan Limbah Pertanian sebagai Pupuk atau Pakan

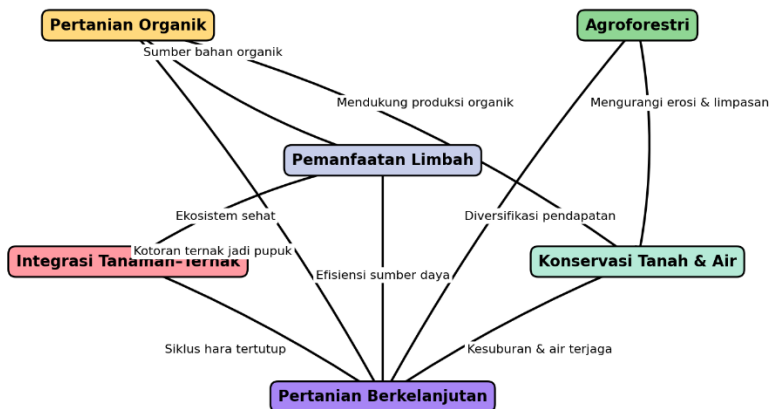
Praktik *circular bioeconomy* mengubah limbah menjadi sumber daya melalui komposting, biogas/anaerobic digestion (AD), biochar, dan pakan berbasis samping. Kompos dari campuran residu tanaman-kotoran meningkatkan C-organik, kapasitas tukar kation, dan aktivitas mikroba tanah sekaligus menurunkan kebutuhan pupuk mineral (Wei dkk., 2021). Digestate hasil AD menyumbang N-P-K tersedia cepat dan bila dikelola dosis/waktu dapat menyamai atau melampaui efektivitas pupuk mineral pada beberapa komoditas, dengan tambahan manfaat reduksi emisi metana dari penanganan limbah (Tambone dkk., 2023).

Biochar dari biomassa pertanian meningkatkan retensi air, ketersediaan hara tertentu, dan penyerapan karbon jangka panjang; ulasan mutakhir melaporkan respons hasil positif terutama pada tanah masam dan bertekstur ringan (Lehmann dkk., 2021). Untuk pakan, pemrosesan samping (dedak, ampas, silase residu) mengurangi biaya ransum sekaligus mengalihkan aliran limbah dari lingkungan; namun perlu standar keamanan pakan dan pengeringan/pasteurisasi yang memadai (Gebremariam dkk., 2022).

Tidak ada “resep tunggal” yang berlaku untuk semua tempat. Strategi harus dikombinasikan sesuai kondisi lokal (agroekologi) dan situasi pasar. Misalnya menggabungkan pertanian organik, agroforestri, sistem integrasi tanaman–ternak (ICLS), konservasi tanah–air, dan pemanfaatan limbah. Tujuan dari kombinasi ini adalah mendapatkan manfaat secara bersamaan di tiga aspek keberlanjutan:

- a. Ekologis → menjaga tanah, air, dan keanekaragaman hayati.
- b. Ekonomi → meningkatkan efisiensi, menambah nilai produk, dan memberi keuntungan jangka panjang.
- c. Sosial → memperkuat ketahanan pendapatan petani dan melindungi kesehatan pekerja.

Sederhananya, bahwa pertanian berkelanjutan yang efektif adalah hasil sinergi berbagai strategi yang dirancang sesuai kondisi setempat, bukan mengikuti satu metode baku untuk semua wilayah. Adapun keterkaitan kelimanya ditunjukkan gambar berikut:



Gambar 10.3 Keterkaitan Lima Strategi dalam Pertanian Berkelanjutan

➤ Rangkuman

Pertanian berkelanjutan merupakan sistem produksi pertanian yang memadukan tiga pilar utama: keberlanjutan ekologi, profitabilitas ekonomi, dan keadilan sosial. Konsep ini didefinisikan oleh berbagai lembaga, termasuk FAO dan Kementerian Pertanian RI, sebagai upaya memenuhi kebutuhan pangan generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhinya.

Prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan meliputi konservasi sumber daya alam, perlindungan keanekaragaman hayati, efisiensi biaya, profitabilitas jangka panjang, pemerataan manfaat, dan parti-sipasi aktif masyarakat. Komponen utamanya mencakup manajemen tanah dan air, penerapan teknologi tepat guna, pengendalian hama terpadu, pemilihan varietas unggul berkelanjutan, serta diversifikasi usaha tani dan integrasi tanaman–ternak.

Strategi dan praktik yang umum digunakan antara lain pertanian organik, agroforestri, sistem integrasi tanaman–ternak, konservasi tanah dan air, serta pemanfaatan limbah pertanian. Setiap strategi memiliki peran spesifik namun saling melengkapi dalam menciptakan sistem pertanian yang tangguh, efisien, ramah lingkungan, dan adaptif terhadap perubahan iklim serta dinamika pasar.

Pendekatan terbaik bukanlah mengandalkan satu metode tunggal, melainkan mengkombinasikan berbagai strategi sesuai kondisi agroekologi lokal dan kebutuhan pasar. Dengan demikian, pertanian berkelanjutan dapat memberikan manfaat ekologis (kelestarian tanah, air, dan biodiversitas), ekonomi (efisiensi dan nilai tambah), serta sosial (ketahanan pendapatan dan kesehatan petani) secara simultan.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur ke-mampuan Anda setelah mempelajari bab ini:

- a. Jelaskan definisi pertanian berkelanjutan menurut FAO dan Kementerian Pertanian RI, serta sebutkan tiga pilar utamanya!
- b. Uraikan pentingnya pertanian berkelanjutan dalam menjaga ketahanan pangan dan mengatasi perubahan iklim!
- c. Jelaskan prinsip-prinsip ekologis, ekonomi, dan sosial dalam pertanian berkelanjutan, serta beri contoh penerapannya di Indonesia!
- d. Uraikan keterkaitan antara teknologi tepat guna dengan pengendalian hama terpadu, serta bagaimana keduanya dapat meningkatkan produktivitas!
- e. Sebutkan dan jelaskan lima komponen utama pertanian berkelanjutan, lengkap dengan perannya masing-masing!
- f. Bandingkan keunggulan dan kelemahan pertanian organik dan agroforestri dalam mendukung keberlanjutan pertanian!
- g. Jelaskan manfaat integrasi tanaman–ternak dalam menciptakan siklus hara yang efisien!
- h. Berikan contoh teknik konservasi tanah dan air yang dapat diterapkan pada lahan miring dan jelaskan manfaatnya!
- i. Jelaskan peran pemanfaatan limbah pertanian dalam mengurangi ketergantungan terhadap input eksternal dan meningkatkan efisiensi biaya!
- j. Mengapa kombinasi berbagai strategi lebih efektif daripada hanya menggunakan satu metode tunggal dalam penerapan pertanian berkelanjutan? Jelaskan dengan alasan ilmiah dan contoh nyata!

➤ Daftar Pustaka

- Alderkamp, L. M., dkk. (2025). Social aspects of integrated crop–livestock systems. *Animal*.
- Ali, N., dkk. (2024). Impact of irrigation scheduling on yield and water-use efficiency of fruit trees: a meta-analysis. *Agricultural Water Management*.
- de Silva, J. A. G., dkk. (2024). Integration crop–livestock system improves soybean physiology and soil–plant relations. *Agriculture, Ecosystems & Environment*.
- Gattinger, A., dkk. (2019). Soil carbon sequestration of organic farming. *Agronomy for Sustainable Development*, 39, 22.
- He, C., dkk. (2023). Effects of conservation agriculture on carbon and soil quality: a global meta-analysis. *Soil & Tillage Research*.
- Lehmann, J., dkk. (2021). Biochar in the circular carbon economy. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2, 494–491.
- Li, C., dkk. (2022). Biodegradable mulches for sustainable agriculture. *Journal of Cleaner Production*, 363, 132585.
- Modernel, P., dkk. (2022). Sustainability of integrated crop–livestock systems: a review. *Global Food Security*, 33, 100638.
- Mbow, C., dkk. (2019). Agroforestry as a climate change solution. *World Agroforestry/UN*.
- Nyawade, S. O., dkk. (2019). Contour ridging, mulching and soil moisture in sloping lands. *Soil & Tillage Research*, 195, 104–112.
- Pimentel, D., & Burgess, M. (2015). Soil erosion threatens food production. *Agriculture*, 5(2), 443–463.
- Ponisio, L. C., dkk. (2015). Diversification practices reduce the yield gap between organic and conventional. *Proceedings of the Royal Society B*, 282, 20141396.
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2, 15221.
- Seufert, V., & Ramankutty, N. (2017). Many shades of gray in organic yields. *PNAS*, 114(33), 9321–9326.
- Sinclair, F., dkk. (2019). Systemic agroforestry and soil–water conservation. *Experimental Agriculture*, 55(S1), 1–15.

- Singh, S. P., Kumar, A., & Sharma, R. (2023). Assessing and comparing the sustainability of organic and conventional farming systems. *Journal of Cleaner Production*, 381, 135168.
- Tambone, F., dkk. (2023). Fertilizer value of digestate from anaerobic digestion: a review. *Waste Management*, 164, 1–15.
- van Noordwijk, M., dkk. (2022). Agroforestry options for the tropics: climate-smart and biodiversity-friendly. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 56, 101–110.
- Wei, M., dkk. (2021). Composting effects on soil fertility and crop productivity: a meta-analysis. *Soil & Tillage Research*, 205, 104–118.
- Yang, X., dkk. (2024). Optimizing water–fertilizer integration with drip irrigation: a meta-analysis. *Scientia Horticulturae*.

BAB 6

PENGELOLAAN DAN PENGOLAHAN PASCA PANEN

Setelah mempelajari Bab 5, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan karakteristik produk pertanian dari aspek biologis, fisiologis, fisik, dan ekonomi.
- b. Mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi mutu hasil panen.
- c. Menjelaskan tahapan pengelolaan hasil panen
- d. Menjelaskan bentuk pengolahan hasil pertanian primer dan sekunder serta kaitannya dengan nilai tambah dan diversifikasi produk.
- e. Menjelaskan hubungan karakteristik produk pertanian dengan pengelolaan dan pengolahan hasil pertanian
- f. Mendeskripsikan beberapa isu keamanan dan kesehatan pangan, baik dalam konteks nasional maupun internasional.

➤ **Pendahuluan**

Pengelolaan dan pengolahan hasil panen merupakan salah satu tahapan paling krusial dalam sistem pertanian modern, karena menentukan mutu, nilai tambah, dan daya saing produk pertanian di pasar. Produk pertanian memiliki karakteristik yang khas, yaitu mudah rusak (*perishable*), memiliki kadar air yang tinggi, serta sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setelah dipanen (Kader, 2005; Fellows, 2017). Tanpa penanganan yang tepat, sebagian besar hasil panen akan mengalami kerusakan fisik, fisiologis, maupun mikrobiologis yang berakibat pada kehilangan hasil (*post-harvest losses*). Di negara berkembang, kehilangan pasca panen bahkan dapat mencapai 20–40% dari total produksi (FAO, 2019).

Selain aspek teknis, pengelolaan hasil panen juga memiliki dimensi ekonomi yang penting. Mutu hasil panen yang terjaga dapat meningkatkan harga jual, memperluas akses pasar, dan memberikan daya saing bagi produk lokal di tingkat global (Purwati dkk., 2020). Pengolahan hasil pertanian lebih lanjut bahkan mampu menciptakan nilai tambah melalui diversifikasi

produk, misalnya pengolahan singkong menjadi tepung mocaf, pengolahan kopi menjadi produk instan, atau pengolahan susu menjadi keju. Konsep nilai tambah ini tidak hanya meningkatkan pendapatan petani, tetapi juga mendorong tumbuhnya sektor agroindustri sebagai penopang utama pembangunan ekonomi pedesaan (Soekartawi, 2016).

Di era globalisasi, isu keamanan dan kesehatan pangan semakin menuntut perhatian. Konsumen tidak hanya menilai produk dari aspek rasa atau tampilan, tetapi juga dari aspek keamanan, bebas kontaminan, serta ramah lingkungan (WHO, 2020). Oleh karena itu, pengelolaan dan pengolahan hasil panen harus memperhatikan standar keamanan pangan baik di tingkat nasional (BPOM, SNI) maupun internasional (HACCP, ISO 22000). Hal ini penting untuk menjaga kepercayaan konsumen dan membuka peluang ekspor produk pertanian Indonesia.

➤ **Karakteristik Produk Pertanian**

Produk pertanian memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dengan produk sektor lain. Karakteristik ini perlu dipahami agar pengelolaan dan pengolahan hasil panen dapat dilakukan secara tepat, efisien, dan berdaya saing.



Gambar 6.1 Karakteristik Produk Pertanian

Karakteristik Aspek Biologis dan Fisiologis

Tanaman dan hewan sebagai makhluk hidup memiliki sifat biologis dan fisiologis dalam bertumbuh dan berkembangnya sehingga menjadikan produk pertanian bersifat musiman. Sifat

tersebut tidak berhenti meskipun sudah dipanen, jaringan atau sel-sel penyusunnya masih hidup untuk sementara waktu dan tetap melakukan proses metabolisme (Proses kimia dan biologis yang terjadi di dalam sel makhluk hidup untuk mempertahankan kehidupan). Proses metabolisme ini meliputi respirasi, transpirasi (hilangnya air dari jaringan tanaman), pematangan, hingga penuaan (*senescence*), serta perubahan tekstur, warna, dan aroma. Kondisi ini menjadikan produk pertanian mudah rusak (*perishable*), serta sangat rentan terhadap pengaruh lingkungan, hama, dan penyakit.

a. Musiman

Produk pertanian berasal dari makhluk hidup (tumbuhan, hewan, ikan) sehingga sifatnya musiman karena dibutuhkan waktu yang relative lama antara penanaman sampai panen karena terdapat siklus hidup seperti perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, dan pertumbuhan generative.

Selain itu, hal ini terjadi karena pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh siklus biologisnya serta faktor fisiologis yang bergantung pada kondisi lingkungan seperti iklim, suhu, curah hujan, dan panjang hari. Akibatnya, banyak komoditas pertanian hanya dapat dipanen pada periode tertentu dalam setahun.

Sebagai contoh, mangga biasanya hanya berbuah pada musim kemarau tertentu, sehingga ketersediaannya di pasar tidak merata sepanjang tahun atau produksi melimpah hanya pada periode panen raya. Kondisi ini berbeda dengan produk industri non-hayati yang dapat diproduksi kapan saja.

b. Mudah rusak (*perishable*).

Dalam konteks produk pertanian pasca panen, metabolisme berarti aktivitas biologis yang masih berlangsung pada jaringan tanaman atau hewan meskipun sudah dipanen. Buah, sayuran, daging, dan ikan memiliki umur simpan yang singkat karena masih mengalami proses respirasi dan degradasi fisiologis setelah dipanen (Kader, 2005).

Buah masih berespirasi (menguraikan hasil foto-sintesis menghasilkan energi) dengan menggunakan oksigen dan menghasilkan CO₂ serta panas. Energi hasil respirasi tanaman yang sudah dipanen bukan untuk pertumbuhan (seperti tanaman hidup) tetapi untuk mempertahankan kehidupan sel dan pematangan buah. Respirasi ini berdampak

pada penurunan mutu produk (misal, rasa buah menjadi kurang manis karena berkurangnya kandungan nutrisi seperti gula, pati, dan senyawa organik lain yang menjadi sumber energi sewaktu respirasi), suhu yang naik mempercepat pembusukan, mempercepat pemasakan dan pelayuan, serta kerusakan struktural (jaringan cepat menua sehingga tekstur lembek, warna kusam, aroma berubah). Buah-buahan juga masih mengalami proses pematangan (*ripening*) setelah diperam. Sayuran masih mengalami transpirasi, yaitu penguapan air (padahal sudah tidak ada asupan air dari akar) sehingga mempercepat pelayuan/tidak segar. Biji-bijian bisa melakukan perkecambahan jika kadar air tinggi. Daging dan ikan mengalami perubahan enzimatis yang mempercepat pembusukan. Oleh karena itu, metabolisme menjelaskan mengapa hasil pertanian bersifat mudah rusak (*perishable*) dan membutuhkan penanganan pasca panen yang tepat untuk memperlambat laju proses ini.

Namun demikian faktor biologis dan fisiologis bukan satu-satunya faktor yang menyebabkan produk pertanian mudah rusak karena kerusakan bisa berasal dari sumber lain, misalnya

a) Faktor mikroorganisme

Produk segar sangat rentan terkontaminasi jamur, bakteri, atau kapang yang mempercepat pembusukan. Misalnya, buah dengan luka kecil mudah terserang jamur *Colletotrichum* (penyebab antraknosa).

b) Faktor mekanis

Kerusakan juga bisa muncul akibat perlakuan fisik selama panen, pengangkutan, atau penyimpanan. Benturan, gesekan, tekanan berlebih, atau penanganan kasar dapat menyebabkan memar, luka, retak, atau pecah. Luka mekanis ini bukan hanya menurunkan kualitas visual, tetapi juga mempercepat respirasi dan menjadi pintu masuk bagi mikroorganisme. Contoh: tomat yang memar saat diangkut cepat sekali busuk meskipun sebelumnya sehat.

c) Faktor lingkungan

Suhu, kelembapan, cahaya, dan ventilasi me-mengaruhi kecepatan kerusakan. Suhu tinggi mempercepat respirasi dan transpirasi, kelembapan tinggi mendorong

pertumbuhan jamur, sedangkan ventilasi buruk menyebabkan akumulasi gas etilen yang mempercepat pematangan buah.

c. Risiko produksi tinggi

Risiko tinggi diakibatkan oleh ketergantungan pada faktor alam, seperti curah hujan, iklim, hama, dan penyakit (Purcell & Koontz, 2013). Dari sisi biologis, tanaman rentan terhadap serangan hama dan penyakit yang dapat menurunkan produktivitas bahkan menyebabkan gagal panen.

Sementara itu, secara fisiologis tanaman memiliki kebutuhan spesifik terhadap air, cahaya, suhu, dan unsur hara; jika kondisi lingkungan tidak sesuai, proses pertumbuhan dan pembentukan hasil akan terganggu. Misalnya, kekurangan air dan cahaya dapat menghambat fotosintesis, suhu ekstrem mempercepat kerusakan jaringan, dan kekurangan unsur hara menurunkan kualitas hasil. Kombinasi kerentanan biologis dan fisiologis ini membuat usaha tani menghadapi ketidakpastian tinggi, sehingga produksi pertanian berisiko besar dipengaruhi oleh faktor-faktor di luar kendali petani.

Karakteristik Aspek Fisik

Produk pertanian umumnya memiliki sifat fisik yang khas, seperti bentuk dan ukuran yang beragam dan volume besar (*bulky*), serta kadar air tinggi. Sifat-sifat ini memengaruhi penanganan, penyimpanan, dan distribusi karena membutuhkan ruang yang luas, biaya transportasi tinggi, serta perlakuan khusus agar mutu tetap terjaga.

a. *Bulky*

Sebagian besar produk pertanian memiliki sifat *bulky* atau volumenya besar dengan berat yang relatif tinggi, namun bernilai ekonomi per satuan berat yang rendah. Misalnya gabah, tebu, atau singkong. Kondisi ini memengaruhi kebutuhan transportasi, penyimpanan, dan biaya logistik.

b. Kualitas tidak seragam

Produk pertanian juga sering *non-uniform* (tidak seragam), baik dalam ukuran, bentuk, maupun mutu. Hal ini disebabkan oleh faktor biologis (varietas, genetik), fisiologis (tingkat kematangan), serta lingkungan budidaya yang berbeda-beda di setiap lokasi maupun tanaman.

c. Kadar air tinggi

Produk pertanian pada umumnya memiliki kadar air yang tinggi, terutama pada komoditas hortikultura seperti sayuran dan buah-buahan. Kandungan air ini membuat produk menjadi cepat mengalami proses fisiologis seperti respirasi dan transpirasi, yang pada akhirnya mempercepat pelayuan, pembusukan, serta menurunkan mutu (Kader, 2005). Misalnya, tomat segar dengan kadar air lebih dari 90% sangat mudah pecah, busuk, atau terkontaminasi mikroorganisme bila tidak segera ditangani.

Karakteristik Aspek Ekonomi

Produk pertanian memiliki karakteristik ekonomi yang unik, antara lain harga yang fluktuatif dan ketidak-sempurnaan dalam transmisi harga dari konsumen ke produsen, sehingga petani seringkali berada pada posisi tawar yang lemah di pasar.

a. Fluktuasi harga

Produk pertanian cenderung mengalami fluktuasi harga yang tinggi karena sifatnya musiman dan permintaan yang tidak elastis. Contohnya harga cabai dan bawang merah di Indonesia yang sering melonjak pada musim tertentu. Pada saat panen raya mengakibatkan pasokan tinggi sehingga harga rendah dan ketika pada saat bukan musim panen maka pasokan rendah sehingga harga tinggi.

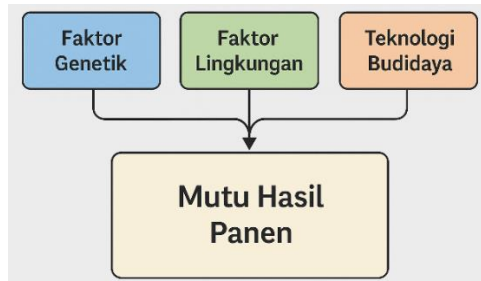
Permintaan yang tidak elastis artinya meskipun harga naik atau turun, jumlah permintaan cenderung tetap atau tidak berubah banyak. Hal ini terjadi karena sebagian besar produk pertanian khususnya pangan adalah kebutuhan pokok yang harus tetap dibutuhkan atau tetap dikonsumsi. Oleh karena itu ketika panen raya, konsumen tidak dapat melipatgandakan konsumsinya meskipun harganya murah sehingga berakibat pada harga jatuh. Sedangkan ketika pasokannya sedikit, konsumen tetap butuh pangan (tidak mengurangnya) sehingga harga langsung naik.

b. Transfer harga tidak sempurna

Transfer harga yang tidak sempurna antara tingkat konsumen dan produsen berarti bahwa kenaikan harga di tingkat konsumen tidak selalu diikuti oleh kenaikan harga di tingkat petani. Hal ini disebabkan struktur pasar pertanian yang panjang dengan banyak perantara (Soekartawi, 2016).

➤ Faktor yang Menentukan Mutu Hasil Panen

Mutu hasil panen merupakan ukuran kualitas produk pertanian yang ditentukan oleh kombinasi faktor genetik, lingkungan, dan teknologi budidaya. Mutu tidak hanya mencakup aspek fisik (ukuran, warna, bentuk), tetapi juga aspek kimia (kandungan nutrisi, rasa, aroma), dan aspek keamanan (bebas residu pestisida atau kontaminan).



Gambar 6.2 Faktor yang Menentukan Mutu Hasil Pertanian

➤ Faktor Genetik (Varietas/Strain)

Faktor genetik merupakan penentu dasar mutu hasil panen, karena setiap varietas atau strain memiliki sifat bawaan yang unik. Misalnya, varietas padi Inpari dikenal menghasilkan beras dengan tekstur pulen, sedangkan varietas lainnya memiliki tekstur pera. Demikian pula pada hortikultura, mangga harum manis memiliki rasa dan aroma khas yang berbeda dari mangga gadung yang lebih masam. Pada sektor peternakan, ayam broiler dipelihara karena pertumbuhan dagingnya cepat, sementara ayam kampung dihargai karena cita rasa dan teksturnya. Hal ini menunjukkan bahwa mutu hasil panen sebagian besar ditentukan oleh faktor genetik yang diwariskan, sehingga pemuliaan tanaman dan hewan memiliki peran penting dalam menghasilkan varietas unggul yang sesuai dengan kebutuhan konsumen dan pasar.

Faktor Lingkungan

Lingkungan tempat tanaman atau ternak dibudidayakan sangat memengaruhi mutu hasil panen. Kondisi iklim seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan intensitas cahaya dapat menentukan kualitas produk. Contohnya, kopi arabika membutuhkan ketinggian tertentu dengan suhu relatif sejuk untuk

menghasilkan cita rasa khas. Tanah juga berperan penting, karena kesuburan, pH, tekstur, serta ketersediaan unsur hara menentukan kandungan gizi dan rasa produk. Misalnya, bawang merah Brebes terkenal lebih berkualitas karena tumbuh di tanah alluvial dengan kesuburan tinggi. Selain itu, ketersediaan air yang cukup dan berkualitas baik sangat penting, terutama pada hortikultura dan perikanan. Oleh karena itu, lingkungan budidaya harus diperhatikan agar potensi mutu yang diturunkan dari faktor genetik dapat tercapai secara optimal.

Faktor Teknologi Budidaya

Teknologi budidaya merupakan faktor yang menentukan sejauh mana potensi genetik dan lingkungan dapat dioptimalkan. Praktik budidaya yang baik, seperti pemupukan sesuai dosis, pengairan yang tepat, pemangkasan, penjarangan, hingga pengendalian hama dan penyakit yang efektif, akan menghasilkan produk dengan kualitas lebih baik. Sebaliknya, penggunaan pestisida berlebihan atau pemupukan yang tidak seimbang dapat menurunkan mutu produk, bahkan menimbulkan residu yang membahayakan konsumen. Penerapan teknologi modern seperti rumah kaca (*green-house*), hidroponik, atau sistem bioflok pada perikanan terbukti dapat menghasilkan produk yang lebih konsisten, higienis, dan berkualitas tinggi. Dengan demikian, teknologi budidaya berperan sebagai penghubung antara potensi genetik dan kondisi lingkungan, sekaligus menjadi kunci dalam meningkatkan mutu hasil panen secara berkelanjutan.

Pengelolaan Hasil Pertanian

Pengelolaan hasil panen adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan setelah tanaman dipanen hingga siap untuk dipasarkan atau diolah lebih lanjut. Pengelolaan hasil panen merupakan tahapan penting dalam rantai agribisnis yang bertujuan untuk menjaga mutu, memperpanjang umur simpan, mengurangi kehilangan (*losses*), mempermudah distribusi dan pemasaran serta meningkatkan nilai tambah produk pertanian.

a. Menjaga mutu

Produk pertanian memiliki sifat yang mudah rusak (*perishable*), mengandung kadar air tinggi, serta masih mengalami proses fisiologis setelah dipanen. Tanpa penanganan yang tepat, produk cepat layu, busuk, atau

terkontaminasi mikroba. Dengan pengelolaan pasca panen seperti pemilihan waktu panen yang tepat, pemanenan hati-hati, pembersihan, pengemasan, hingga penyimpanan dingin, mutu produk dapat dipertahankan dalam hal kesegaran, kandungan gizi, rasa, warna, dan aroma (Kader, 2005; Fellows, 2017).

b. Memperpanjang umur simpan

Produk pertanian memiliki sifat *perishable* atau mudah rusak karena aktivitas biologis yang berlanjut setelah panen. Penanganan pasca panen yang tepat bertujuan memperlambat proses kerusakan, sehingga umur simpan produk dapat diperpanjang. Misalnya, penggunaan atmosfer terkendali (*controlled atmosphere*) pada apel dapat memperlambat respirasi dan mempertahankan kualitas hingga 6 bulan, dibandingkan penyimpanan biasa yang hanya 1–2 bulan (Thompson dkk., 2018). Dengan umur simpan yang lebih panjang, peluang distribusi ke pasar jarak jauh dan ekspor menjadi lebih besar.

c. Mengurangi kehilangan (*losses*)

Di negara berkembang, kehilangan hasil pertanian setelah panen dapat mencapai 20–40% dari total produksi karena kerusakan fisik, fisiologis, atau mikrobiologis. Kerusakan tersebut berdampak pada kehilangan kuantitas dan kualitas hasil panen. Penanganan pasca panen yang baik misalnya melalui sortasi, grading, pendinginan, atau *cold chain system* dapat menekan kehilangan tersebut secara signifikan.

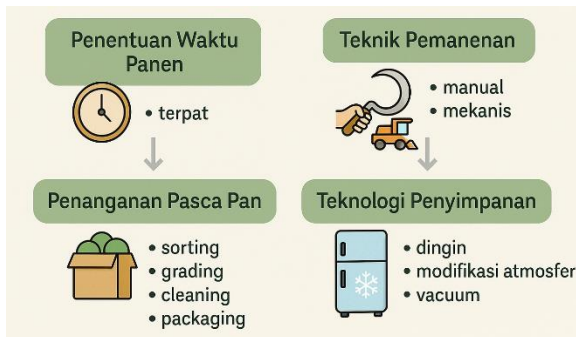
d. Mempermudah Distribusi dan Pemasaran

Pasca panen yang baik menghasilkan produk yang seragam, bersih, dan terlindungi, sehingga memudahkan proses distribusi dan pemasaran. Produk yang telah disortasi dan dikemas dengan baik lebih mudah diterima pasar, terutama pasar modern dan ekspor yang memiliki standar mutu ketat (FAO, 2013). Contohnya, ekspor mangga ke Jepang memerlukan produk yang telah melalui tahap pembersihan, pengemasan dengan karton ber-gelombang, dan perlakuan karantina panas untuk mencegah masuknya hama. Proses ini bukan hanya meningkatkan peluang penjualan, tetapi juga memperkuat citra produk di pasar internasional.

e. Meningkatkan nilai tambah

Pengelolaan pasca panen yang baik dapat memberikan nilai tambah meskipun produk tidak diolah menjadi bentuk baru. Nilai tambah ini muncul karena mutu produk meningkat, susut berkurang, dan umur simpan lebih panjang sehingga produk dapat dipasarkan dengan harga lebih tinggi atau masuk ke segmen pasar yang lebih ketat, seperti pasar ekspor dan ritel modern. Misalnya, dengan sortasi dan grading yang tepat, proporsi produk kelas premium meningkat sehingga harga jual lebih tinggi; dengan pengemasan yang baik, produk lebih menarik dan aman sehingga lebih disukai konsumen; dengan pendinginan cepat, umur simpan lebih panjang sehingga produk bisa dipasarkan ke lokasi yang lebih jauh atau ditahan hingga harga pasar lebih baik. Semua itu menciptakan nilai tambah tanpa mengubah produk menjadi olahan baru, melainkan melalui manajemen mutu dan efisiensi dalam rantai pasca panen.

Tahapan pengelolaan hasil panen meliputi penentuan waktu panen, teknik pemanenan, penanganan pasca panen, hingga teknologi penyimpanan yang digunakan. Kesalahan pada salah satu tahap dapat menurunkan kualitas, mengurangi umur simpan, bahkan menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi petani maupun pelaku agribisnis (Kader, 2005; Fellows, 2017).



Gambar 6.3 Pengelolaan Hasil panen

Penentuan Waktu Panen yang Tepat

Penentuan waktu panen sangat menentukan mutu dan umur simpan produk pertanian. Panen terlalu dini dapat menyebabkan

hasil yang kurang matang, rasa hambar, atau ukuran yang tidak optimal. Sebaliknya, panen terlambat seringkali menurunkan kualitas, mempercepat kerusakan, dan meningkatkan risiko serangan hama serta penyakit. Kriteria penentuan waktu panen bervariasi sesuai komoditas, misalnya warna kulit buah, tekstur daging, kadar gula terlarut (*total soluble solids*), kadar air, atau tingkat kematangan fisiologis. Contoh: padi dipanen ketika kadar air gabah sekitar 20–25%, sedangkan tomat dipanen berdasarkan warna kulit buah (FAO, 2019; Susanto dkk., 2013).

Teknik Pemanenan (Manual dan Mekanis)

Teknik pemanenan dapat dilakukan secara manual maupun mekanis. Pemanenan manual masih banyak digunakan di negara berkembang, termasuk Indonesia, karena biaya investasi rendah dan cocok untuk lahan kecil. Namun, metode ini sering menyebabkan kerusakan fisik akibat penggunaan alat sederhana seperti sabit atau pisau yang tidak tajam. Pemanenan mekanis menggunakan mesin panen modern seperti *combine harvester* (padi), *cherry harvester* (kopi), atau mesin pemetik buah. Teknik mekanis lebih efisien, cepat, dan dapat menekan kehilangan hasil, tetapi membutuhkan biaya investasi tinggi serta keterampilan operator (Singh dkk., 2014).

Penanganan Pasca Panen

Setelah dipanen, hasil pertanian harus segera ditangani untuk mengurangi kerusakan dan menjaga mutu. Tahapan penanganan pasca panen meliputi:

- a. *Sorting* (pemilahan), yaitu memisahkan produk berdasarkan kondisi fisik dasarnya. Misalnya memisahkan yang cacat, rusak, busuk, kotor, atau terserang hama dari yang masih baik. Tujuannya untuk memperoleh produk yang bersih dan layak untuk dipasarkan atau diolah lebih lanjut.
- b. *Grading* (penggolongan), yaitu mengklasifikasikan produk sesuai standar mutu tertentu. Misalnya, SNI untuk mangga mengklasifikasikan mutu menjadi kelas Super, A, B, dan C berdasarkan berat buah, warna kulit, dan kondisi fisik. Proses ini penting untuk memastikan keseragaman produk dalam satu kemasan sehingga memudahkan pemasaran, terutama untuk pasar ekspor yang memiliki standar ketat (Badan Standardisasi Nasional, 2013).

- c. *Cleaning* (pembersihan), yakni menghilangkan kotoran, debu, residu pestisida, dan patogen yang menempel di permukaan produk. dengan cara pencucian atau penyemprotan. Metodenya meliputi pencucian dengan air bersih, penyikatan untuk umbi-umbian seperti wortel atau kentang, dan pengelapan untuk buah-buahan sensitif seperti mangga atau apel. Penambahan desinfektan alami atau kimia seperti larutan klorin 100–200 ppm dapat mengurangi kontaminasi mikroba (FAO, 2013). Proses pembersihan juga dapat meningkatkan penampilan produk, yang berpengaruh langsung pada daya tarik pasar
- d. *Packaging* (pengemasan), yaitu berfungsi melindungi produk dari kerusakan fisik, menjaga kelembaban, mengurangi kontaminasi, serta memberikan nilai estetika untuk meningkatkan daya tarik konsumen. Bahan kemasan dipilih sesuai dengan sifat produk, misalnya keranjang plastik berlubang untuk sayuran daun segar, karton bergelombang untuk buah ekspor, atau kemasan vakum untuk produk olahan. Fungsi kemasan tidak hanya proteksi tetapi juga kemudahan distribusi dan promosi, misalnya melalui label yang mencantumkan merek, tanggal panen, dan informasi gizi.

Penyimpanan

Storage (penyimpanan) yaitu menjaga produk dalam kondisi yang sesuai, baik suhu ruang, pendinginan, atau tempat yang terkontrol. Penyimpanan menjadi aspek penting dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan produk pertanian. Beberapa teknologi penyimpanan yang digunakan antara lain:

- a. Penyimpanan dingin (*refrigerated storage*), yaitu menurunkan suhu untuk memperlambat respirasi dan aktivitas mikro-organisme, efektif untuk buah, sayur, daging, dan ikan.
- b. Modifikasi atmosfer (*Modified Atmosphere Storage*) yaitu mengatur komposisi gas (O_2 , CO_2 , N_2) di ruang penyimpanan untuk memperlambat pematangan dan pembusukan.
- c. *Vacuum packaging* yaitu mengurangi oksigen di dalam kemasan sehingga memperlambat pertumbuhan mikroba.

- d. *Cold chain system* yaitu integrasi teknologi pendinginan dari panen, transportasi, hingga distribusi agar produk tetap segar sampai konsumen (Kitinoja & Thompson, 2010).

Penggunaan teknologi penyimpanan yang sesuai tidak hanya menjaga kesegaran dan nilai gizi, tetapi juga menjadi faktor penting dalam memperluas jangkauan distribusi serta meningkatkan daya saing produk pertanian di pasar global.

Transportasi

Tahap transportasi sangat menentukan keberhasilan distribusi produk hingga ke pasar. Kendaraan pengangkut harus memperhatikan pengaturan suhu dan kelembaban untuk menghindari kerusakan, terutama pada komoditas mudah rusak seperti sayur dan buah. Perlindungan fisik seperti penggunaan bantalan atau penumpukan yang tidak terlalu tinggi dapat mencegah memar dan patah. Untuk pengiriman jarak jauh, rantai dingin (*cold chain*) menjadi syarat utama agar produk tetap segar dan aman dikonsumsi

➤ Pengolahan Hasil Panen

Pengolahan hasil pertanian adalah upaya mengubah hasil panen menjadi bentuk lain yang lebih tahan lama, bernilai tambah, dan memiliki daya saing di pasar. Proses ini tidak hanya bertujuan mempertahankan mutu, tetapi juga meningkatkan nilai ekonomi dan daya saing produk melalui diversifikasi dan inovasi. Pengolahan dapat dibagi menjadi pengolahan primer dan pengolahan sekunder, yang keduanya berperan dalam memperkuat rantai nilai agribisnis (Soekartawi, 2016; Fellows, 2017).



Gambar 6.4. Alur Pengolahan Hasil Pertanian

Pengolahan Primer

Pengolahan primer adalah tahap pengolahan awal yang bertujuan memperpanjang umur simpan, mengurangi kadar air, serta memudahkan distribusi. Tahap ini umumnya masih menghasilkan produk yang mendekati bentuk aslinya. Contoh kegiatan pengolahan primer adalah:

- a. Pengeringan, yaitu metode tradisional menggunakan sinar matahari atau metode modern dengan *dryer* untuk mengurangi kadar air, misalnya pada padi, jagung, kakao, dan ikan asin.
- b. Penggilingan yaitu mengubah gabah menjadi beras, biji kopi menjadi bubuk, atau tebu menjadi gula kristal.
- c. Fermentasi, digunakan pada produk tertentu seperti biji kakao, tempe, tape singkong, atau yoghurt, untuk meningkatkan citarasa, nilai gizi, dan daya simpan.
- d. Pengupasan kulit yaitu memisahkan kulit buah dengan biji atau daging buah. Misalnya pengupasan kulit biji kopi
- e. Pengasinan (*salting*) menggunakan garam dalam jumlah tinggi untuk menarik air dari jaringan pangan melalui proses osmosis, sehingga menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk dan memperpanjang umur simpan. Kekurangan metode ini dapat mengubah rasa (asin), menurunkan kadar gizi tertentu (vitamin larut air), dan tidak cocok untuk semua jenis produk. Contoh: Ikan asin, telur asin.
- f. Pemanisan (*Sugaring*) menggunakan gula dengan konsentrasi tinggi untuk menurunkan aktivitas air (*water activity*) pada produk pangan, sehingga mikroba tidak dapat berkembang. Kelebihannya adalah memberi cita rasa manis yang disukai konsumen, warna dan aroma relatif terjaga. Sedangkan kekurangannya adalah menambah kalori, tidak semua produk cocok diproses dengan pemanisan. Contoh: sale pisang, manisan buah (kolang-kaling manis, nanas manis).
- g. Pendinginan
Pendinginan merupakan metode paling umum untuk memperlambat proses fisiologis dan aktivitas mikroba pada produk segar. Penurunan suhu menyusutkan laju respirasi, transpirasi, dan pembusukan, sehingga mutu produk dapat dipertahankan lebih lama (Thompson dkk., 2010). Pendinginan bisa masuk sebagai penanganan pasca pananen dan bisa juga masuk sebagai pengolahan hasil panen. Jika

pendinginan bertujuan hanya menjaga kesegaran produk segar, maka masuk *penanganan hasil*. Jika pendinginan bertujuan menyiapkan produk untuk olahan berikutnya atau penyimpanan jangka panjang, maka masuk *pengolahan primer*.

Tahap ini bersifat dasar, tetapi sangat penting untuk menjaga kualitas hasil pertanian dan mengurangi kehilangan pasca panen (Kader, 2005).

Pengolahan Sekunder

Pengolahan sekunder adalah pengolahan lanjutan yang mengubah produk primer menjadi produk baru dengan nilai tambah lebih tinggi dan bentuk berbeda sehingga menjadi produk olahan siap konsumsi atau bahan baku industri. Contoh:

- a. Industri tepung: singkong diolah menjadi tepung mocaf, gandum menjadi tepung terigu.
- b. Industri minyak: kelapa sawit menjadi minyak goreng, kelapa menjadi minyak kelapa murni (VCO).
- c. Industri minuman: kopi instan, teh celup, minuman jus buah kemasan.
- d. Produk pangan olahan lainnya: keripik singkong, sosis, nugget ayam, keju, dan susu kental manis.

Pengolahan sekunder memberi nilai tambah lebih tinggi karena menghasilkan produk yang lebih praktis, memiliki daya simpan panjang, serta sesuai dengan selera konsumen modern (Purwati dkk., 2020).

Konsep Value Added dan Diversifikasi Produk

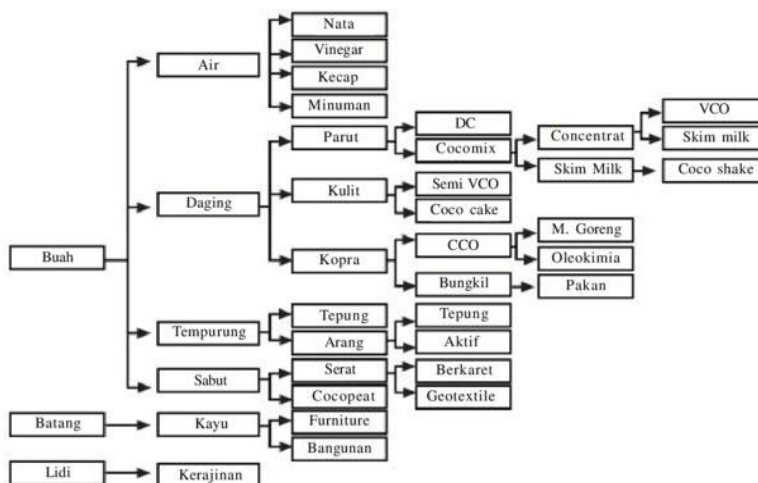
Konsep *value added* (*nilai tambah*) adalah peningkatan nilai ekonomi dari suatu produk akibat proses pengolahan, penyimpanan, atau distribusi. Pengolahan mengubah bahan mentah bernilai rendah menjadi produk yang memiliki harga jual lebih tinggi dan lebih diminati. Misalnya, singkong mentah bernilai rendah, tetapi setelah diolah menjadi keripik atau tepung mocaf, harganya meningkat berkali lipat. Konsep *value added* ini bukan hanya meningkatkan pendapatan petani dan pelaku industri, tetapi juga membuka peluang usaha baru di sektor agribisnis dan agroindustri.

Diversifikasi produk adalah strategi memperbanyak jenis olahan dari satu komoditas. Diversifikasi produk dapat digambarkan melalui pohon industri (*industrial tree*), yaitu model visual yang menunjukkan bagaimana satu komoditas dasar dapat diolah menjadi berbagai produk turunan dengan nilai tambah yang berbeda.

Pohon industri menegaskan bahwa terdapat dua jenis diversifikasi produk pengolahan hasil pertanian yaitu:

- Diversifikasi horizontal menghasilkan berbagai produk berbeda dari satu bahan baku (contoh: jagung → tepung jagung, sirup glukosa, minyak jagung).
- Diversifikasi vertikal menunjukkan tahapan lanjut dari satu produk olahan ke produk turunan berikutnya (contoh: susu segar → yoghurt → keju).

Konsep ini tidak hanya meningkatkan pendapatan petani dan industri, tetapi juga mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga komoditas segar.



Gambar 6.5 Pohon Industri Komoditas Kelapa
Sumber: Mahmud dan Ferry (2005)

Daya Saing Produk Olahan Hasil Pertanian

Daya saing pasar suatu produk adalah kemampuan produk tersebut untuk bersaing dengan produk lain di pasar, baik pasar domestik maupun internasional. Daya saing mencerminkan

seberapa baik suatu produk mampu dipilih konsumen karena kualitas, harga, ketersediaan, dan citra merek yang dimilikinya. Faktor utama yang menentukan daya saing produk antara lain:

- a. Mutu dan konsistensi - produk dengan kualitas stabil lebih dipercaya konsumen.
- b. Harga yang kompetitif - harga yang sesuai dengan nilai yang ditawarkan.
- c. Inovasi dan diferensiasi - adanya ciri khas atau keunikan dibanding produk sejenis.
- d. Pemenuhan standar pasar, seperti keamanan pangan, sertifikasi halal, atau standar ekspor.
- e. Ketersediaan dan distribusi - produk yang mudah diperoleh dengan kemasan menarik lebih unggul di

Produk olahan lebih mudah dipasarkan karena memiliki bentuk, rasa, atau kemasan yang sesuai dengan kebutuhan konsumen modern, baik di pasar domestik maupun internasional. Selain itu, standar mutu, keamanan pangan, dan konsistensi produk lebih mudah dipenuhi melalui pengolahan. Pengolahan yang mendukung diversifikasi produk, membuat produsen tidak hanya bergantung pada pasar bahan mentah, melainkan bisa masuk ke berbagai segmen dengan harga lebih baik. Berikut penjelasan mengapa pengolahan produk pertanian dapat meningkatkan daya saing.

- a. Standar mutu dan keamanan pangan
Produk olahan lebih mudah memenuhi standar mutu dan keamanan pangan internasional (misalnya HACCP, ISO 22000, MRL Uni Eropa). Dengan pemrosesan yang baik, risiko kontaminasi berkurang, kadar residu dapat dikendalikan, dan produk lebih konsisten kualitasnya. Hal ini membuat produk pertanian Indonesia lebih diterima di pasar ekspor.
- b. Konsistensi kualitas dan citra produk
Produk segar sangat bervariasi mutunya (ukuran, bentuk, warna). Melalui pengolahan, variasi ini bisa dikurangi sehingga konsumen mendapatkan produk yang lebih seragam. Misalnya, kopi instan menawarkan rasa yang konsisten, berbeda dengan kopi biji yang mutunya bisa berbeda tiap panen. Konsistensi ini memperkuat citra merek dan meningkatkan kepercayaan pasar.

- c. Memperluas akses pasar
Pengolahan membuat produk lebih tahan lama, praktis, dan mudah didistribusikan ke wilayah yang lebih jauh, termasuk ekspor. Misalnya, minyak sawit kemasan lebih kompetitif di pasar global dibanding tandan buah segar (TBS). Demikian pula, jus buah dalam kemasan memiliki pasar yang lebih luas daripada buah segar yang mudah rusak.
- d. Menyesuaikan dengan tren konsumen
Konsumen modern menginginkan produk yang praktis, higienis, aman, dan siap konsumsi. Produk olahan seperti nugget ayam, susu UHT, atau teh celup menjawab kebutuhan ini. Dengan mengikuti tren gaya hidup, produk olahan pertanian memiliki daya tarik lebih besar dan dapat bersaing dengan produk impor.
- e. Diversifikasi produk dan inovasi
Pengolahan memungkinkan satu komoditas di-kembangkan menjadi banyak produk turunan (diversifikasi horizontal dan vertikal). Diversifikasi ini menurunkan risiko pasar dan memperluas segmen konsumen. Contoh: susu segar → susu bubuk, yoghurt, keju. Diversifikasi menjadikan produsen lebih adaptif terhadap permintaan pasar yang dinamis.

➤ Hubungan Karakteristik Produk Pertanian dengan Pengelolaan dan Pengolahan Hasil Pertanian

Karakteristik produk pertanian memiliki keterkaitan yang sangat erat dengan penanganan dan pengolahan hasil panennya, karena sifat dasar produk pertanian seperti mudah rusak (*perishable*), musiman, kadar air tinggi, bulky, serta fluktuasi harga akan menentukan bagaimana produk tersebut harus ditangani setelah dipanen.

Karakteristik Musiman

Hubungan antara karakteristik produk pertanian yang musiman dengan penanganan dan pengolahan hasil sangat erat, karena sifat musiman menyebabkan ketersediaan produk melimpah pada periode tertentu (panen raya) dan langka pada periode lain (bukan musim). Kondisi ini menimbulkan tantangan sekaligus peluang dalam pengelolaan pasca panen dan pengolahan.

Penanganan hasil, pada saat panen raya, pasokan berlimpah sehingga risiko kerusakan dan kehilangan hasil (*post-harvest losses*) sangat tinggi. Penanganan yang tepat seperti

sortasi, grading, pengemasan, pendinginan, dan penyimpanan diperlukan agar mutu tetap terjaga dan umur simpan produk lebih panjang. Dengan begitu, produk bisa dipasarkan lebih bertahap sehingga tidak langsung menumpuk di pasar yang dapat memicu anjloknya harga.

Pengolahan hasil. Karena sifat musiman membuat harga rendah saat panen raya, pengolahan hasil menjadi solusi untuk menyerap surplus produksi. Melalui pengolahan primer (pengeringan, peng-gilingan, fermentasi) atau pengolahan sekunder (produk olahan seperti jus, keripik, tepung, atau minuman instan), produk dapat lebih awet, bernilai tambah, dan bisa dipasarkan sepanjang tahun. Misalnya, mangga yang melimpah saat musim panen dapat diolah menjadi jus kemasan, selai, atau manisan sehingga tetap bisa dijual di luar musim.

Karakteristik *Perishable*

Produk pertanian yang *perishable* (mudah rusak) memiliki tantangan ganda dalam rantai pasca panen, sehingga penanganan dan pengolahan hasil menjadi sangat penting. Sifatnya yang *perishable* membuat produk cepat rusak apabila tidak segera ditangani atau tidak ditangani dengan baik.

Penanganan hasil, strategi yang digunakan bertujuan memperlambat kerusakan dan memperpanjang umur simpan serta menghindari kerusakan mekanis. Misalnya, pendinginan cepat (*pre-cooling*), pengemasan pelindung, sortasi, dan penyimpanan dalam rantai dingin agar produk tetap segar lebih lama.

Dalam pengolahan hasil, sifat *perishable* produk yang lebih tahan lama dan bernilai tambah. Contoh: mangga diolah menjadi jus, manisan, atau selai; tomat menjadi saus atau pasta; susu menjadi keju atau yoghurt. Dengan pengolahan, produk lebih awet, harga dapat lebih stabil, dan produk bisa dipasarkan sepanjang tahun.

Karakteristik *Bulky*

Dalam penanganan hasil, sifat *bulky* menyebabkan kebutuhan ruang penyimpanan yang lebih luas, biaya transportasi yang tinggi, serta risiko kerusakan mekanis selama distribusi. Misalnya, gabah, tebu, atau singkong dalam bentuk segar membutuhkan wadah besar dan mudah rusak bila ditumpuk berlebihan. Oleh karena itu, penanganan pasca panen biasanya

diarahkan pada pengurangan volume dan bobot, misalnya dengan pengeringan gabah sebelum disimpan atau penggunaan wadah khusus untuk mengurangi kerusakan saat transportasi.

Dalam pengolahan hasil, sifat bulky dapat diatasi dengan mengubah produk segar menjadi bentuk yang lebih ringkas, padat nilai, dan tahan lama. Contohnya, gabah diolah menjadi beras, tebu diolah menjadi gula kristal, singkong menjadi tepung moca, atau kelapa sawit menjadi minyak sawit. Proses ini mengurangi biaya logistik per satuan nilai, memperbaiki efisiensi distribusi, serta meningkatkan nilai tambah produk.

Kualitas tidak seragam

Produk pertanian memiliki karakteristik kualitas tidak seragam (non-uniform), baik dari sisi ukuran, bentuk, warna, maupun tingkat kematangan. Karakteristik ini sangat memengaruhi penanganan dan pengolahan hasil.

Dalam penanganan hasil, ketidakseragaman kualitas menuntut adanya proses sortasi dan grading. Sortasi dilakukan untuk memisahkan produk yang rusak dari yang baik, sedangkan grading dilakukan untuk mengelompokkan produk berdasarkan ukuran, warna, atau standar mutu tertentu. Contohnya, cabai dipilah berdasarkan tingkat kemerahan, beras digolongkan berdasarkan tingkat keutuhan bulir, dan buah seperti mangga dikelompokkan berdasarkan ukuran dan tampilan. Penanganan ini penting agar produk yang dipasarkan sesuai dengan segmen konsumen, meningkatkan kepercayaan pasar, dan memberi kesempatan bagi produk dengan kualitas premium untuk mendapatkan harga lebih tinggi.

Dalam pengolahan hasil, produk dengan kualitas tidak seragam tetap bisa dimanfaatkan sehingga tidak menimbulkan kerugian. Produk dengan mutu rendah atau tidak sesuai standar pasar segar dapat diolah menjadi produk turunan. Misalnya, tomat kecil atau tidak mulus dapat dijadikan saus atau pasta tomat, buah mangga dengan bentuk tidak sempurna bisa dijadikan jus atau selai, dan singkong yang ukurannya beragam bisa dijadikan tepung moca. Dengan demikian, pengolahan hasil menjadi solusi untuk menyerap produk yang tidak masuk kategori premium agar tetap bernilai ekonomi.

Karakteristik Fluktuasi Harga

Karakteristik produk pertanian yang harganya fluktuatif sangat erat kaitannya dengan penanganan dan pengolahan hasil, karena harga produk segar biasanya dipengaruhi oleh ketersediaan musiman, kondisi cuaca, serta dinamika permintaan pasar.

Dalam penanganan hasil, fluktuasi harga dapat ditekan dengan memperpanjang umur simpan produk sehingga penjual memiliki fleksibilitas untuk menunda penjualan hingga harga lebih baik. Misalnya, cabai atau tomat yang cepat rusak bisa diperpanjang masa simpannya melalui pendinginan, *cold storage*, atau *modified atmosphere packaging*. Dengan cara ini, petani atau pedagang tidak terpaksa menjual semua produk pada saat panen raya ketika harga anjlok, melainkan bisa mengatur waktu penjualan untuk memperoleh keuntungan lebih optimal.

Dalam pengolahan hasil, fluktuasi harga dapat diatasi dengan mengubah produk segar menjadi produk olahan yang lebih tahan lama dan memiliki nilai tambah. Saat harga jatuh karena surplus panen, produk dapat diolah menjadi bentuk lain yang bisa disimpan lebih lama dan dijual pada waktu berbeda, atau dipasarkan ke segmen lain. Contohnya, cabai saat harga jatuh bisa diolah menjadi cabai kering atau saus cabai; mangga diolah menjadi jus, manisan, atau selai; susu segar diolah menjadi keju atau yoghurt. Dengan pengolahan ini, kelebihan pasokan terserap, harga lebih stabil, dan produk memiliki daya saing lebih tinggi.

➤ Isu Keamanan dan Kesehatan Pangan

Meningkatnya kesadaran konsumen terhadap pangan sehat dan berkelanjutan mendorong permintaan produk organik dan bebas residu pestisida. Namun, pemenuhan standar ini memerlukan teknologi dan biaya tambahan yang belum dapat diakses semua petani. Selain itu, kasus pencemaran pangan dan penyalahgunaan bahan kimia berbahaya dapat merusak kepercayaan pasar.

Beberapa negara sudah sangat *concern* terhadap isu keamanan pangan sehingga beberapa kebijakan pasarnya juga memasukkan isu ketahanan pangan guna melindungi warga negaranya. Pada beberapa kasus, hal ini berdampak membatasi akses produk pertanian Indonesia ke pasar internasional. Berikut contoh kebijakan dan dampaknya bagi Indonesia

- a. *Peraturan Maximum Residue Limit (MRL) Uni Eropa*
Uni Eropa memiliki standar ketat mengenai batas maksimum residu pestisida (*Maximum Residue Limit/MRL*) pada produk pangan. Produk yang melebihi ambang batas MRL akan ditolak masuk. Misalnya, pada 2020, beberapa pengiriman teh dan rempah-rempah asal Indonesia ditolak di pelabuhan Uni Eropa karena kandungan residu pestisida tertentu melebihi standar (European Commission, 2020). Hal ini membuat petani dan eksportir harus menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT) dan seleksi ketat sebelum ekspor.
- b. *Food Safety Modernization Act (FSMA) Amerika Serikat*
FSMA yang diberlakukan sejak 2011 mewajibkan produk pangan impor memenuhi standar keamanan pangan AS, termasuk penerapan *Hazard Analysis and Risk-Based Preventive Controls* (HARPC). Pada 2018, beberapa kontainer ikan dan udang dari Indonesia ditolak masuk karena tidak memenuhi persyaratan keamanan pangan terkait kontaminasi mikroba *Salmonella* dan *E. coli* (US FDA, 2018).
- c. *Standar Sanitary and Phytosanitary (SPS) Jepang*
Jepang memiliki kebijakan *Sanitary and Phytosanitary* (SPS) yang ketat untuk menghindari masuknya hama dan penyakit tanaman. Sebagai contoh, pada 2015 ekspor mangga dari Indonesia sempat dibatasi karena ditemukan larva lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) dalam pemeriksaan karantina (MAFF Japan, 2015). Akibatnya, eksportir harus menerapkan perlakuan panas (*vapour heat treatment*) sebelum mengirim mangga ke Jepang.
- d. *Peraturan Labeling Produk Halal dan Bebas GMO di Timur Tengah*
Beberapa negara di Timur Tengah seperti Arab Saudi dan Uni Emirat Arab mewajibkan produk pangan impor memiliki sertifikasi halal resmi dan pelabelan yang jelas, termasuk status bebas rekayasa genetika (GMO/ *Genetically Modified Organism*) untuk produk tertentu. Hal ini berdampak pada industri olahan pangan berbasis kedelai dan jagung di Indonesia yang bahan bakunya sebagian besar impor dan berpotensi mengandung GMO.

Hasil pertanian dari GMO sering dianggap berbahaya bukan karena semua produk GMO pasti berisiko, tetapi lebih pada faktor kekhawatiran, ketidakpastian, dan potensi dampak jangka panjang. Berikut penjelasan:

a. Kesehatan manusia

Ada kekhawatiran bahwa perubahan genetik bisa memunculkan sifat baru yang tidak diinginkan, misalnya alergen atau toksin, yang berpotensi memengaruhi kesehatan konsumen. Walaupun banyak penelitian menyatakan sebagian besar produk GMO aman, isu ini tetap menjadi perdebatan.

b. Lingkungan

Tanaman GMO berisiko menimbulkan pencemaran genetik melalui penyerbukan silang dengan tanaman non-GMO, yang dapat mengurangi keragaman hayati. Selain itu, beberapa GMO yang tahan pestisida atau herbisida dikhawatirkan memicu munculnya gulma super (*superweed*) atau hama yang lebih resisten.

c. Ekonomi dan sosial

GMO sering dikaitkan dengan ketergantungan petani pada perusahaan benih besar, karena benih GMO biasanya dipatenkan dan tidak bisa ditanam ulang dari hasil panen. Hal ini dapat menurunkan kemandirian petani.

d. Persepsi konsumen

Banyak konsumen menilai produk GMO “tidak alami” sehingga memunculkan resistensi sosial dan pasar. Negara-negara tertentu (seperti di Uni Eropa) bahkan mewajibkan label khusus agar konsumen bisa memilih.

➤ **Rangkuman**

Produk pertanian memiliki karakteristik khusus yang membedakannya dari sektor lain, seperti sifat musiman, mudah rusak, kadar air tinggi, bulky, tidak seragam, serta menghadapi fluktuasi harga. Mutu hasil panen dipengaruhi oleh faktor genetik, lingkungan, dan teknologi budidaya yang harus dioptimalkan agar hasil sesuai standar. Pengelolaan hasil panen meliputi penentuan waktu panen, teknik pemanenan manual maupun mekanis, penanganan pasca panen (sorting, grading, cleaning, packaging, storage), serta penerapan teknologi penyimpanan (refrigerasi, atmosfer termodifikasi, *controlled atmosphere storage*, *vacuum packaging*, dan *cold chain system*).

Pengolahan hasil pertanian terbagi dua: pengolahan primer (pengeringan, penggilingan, fermentasi, pendinginan) dan pengolahan sekunder (tepung, minyak, minuman, produk pangan olahan lainnya). Konsep nilai tambah (*value added*) dan diversifikasi produk menjadikan hasil pertanian lebih ekonomis dan kompetitif. Isu keamanan dan kesehatan pangan menjadi tantangan besar, terutama terkait standar internasional seperti MRL Uni Eropa, FSMA Amerika, SPS Jepang, dan persyaratan halal serta bebas GMO di Timur Tengah. Dengan pengelolaan, pengolahan, dan penerapan standar keamanan pangan yang baik, sektor agroindustri dapat meningkatkan daya saing, memperluas pasar, dan mendukung pembangunan ekonomi pedesaan.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari Bab 5:

- a. Jelaskan karakteristik produk pertanian dari aspek biologis, fisiologis, fisik, dan ekonomi serta berikan contohnya!
- b. Mengapa faktor genetik dianggap sebagai penentu dasar mutu hasil panen? Berikan ilustrasi dari komoditas tertentu.
- c. Bagaimana pengaruh faktor lingkungan terhadap mutu hasil panen? Jelaskan dengan contoh nyata dari komoditas Indonesia.
- d. Apa saja kesalahan yang dapat terjadi bila penentuan waktu panen tidak tepat? Berikan contohnya.
- e. Bandingkan kelebihan dan kelemahan teknik pemanenan manual dan mekanis dalam konteks efisiensi dan kualitas hasil.
- f. Uraikan tahapan penanganan pasca panen dan jelaskan tujuan dari setiap tahapannya!
- g. Jelaskan perbedaan pengolahan primer dan sekunder dalam hasil pertanian beserta contoh produk yang dihasilkan.
- h. Apa yang dimaksud dengan nilai tambah (*value added*) dan diversifikasi produk? Berikan contoh penerapannya pada satu komoditas pertanian.
- i. Bagaimana isu keamanan dan kesehatan pangan internasional memengaruhi ekspor produk pertanian Indonesia? Sertakan contoh kasus.

➤ Daftar Pustaka

- FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture 2019: Moving Forward on Food Loss and Waste Reduction*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Fellows, P. J. (2017). *Postharvest Technology of Perishable Horticultural Commodities*. Boca Raton: CRC Press.
- Kader, A. A. (2005). *Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce*. *Acta Horticulturae*, 682, 2169–2176.
- Mahmud, Zainal dan Ferry, Y. (2005). Prospek Pengolahan Hasil Samping Buah Kelapa. *Perspektif* 4(1):55–63
- Purcell, W. D., & Koontz, S. R. (2013). *Agricultural Marketing and Price Analysis*. Upper Saddle River: Pearson.
- Purwati, D., Hidayat, R., & Setiawan, B. (2020). *Postharvest Handling and Marketing of Horticultural Commodities in Indonesia*. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, 56(2), 45–56.
- Singh, G., Singh, A., & Singh, S. P. (2014). Mechanization of Harvesting Operations in Agriculture. *Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America*, 45(3), 33–40.
- Soekartawi. (2016). *Agroindustri dalam Perspektif Ekonomi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Susanto, A., Santoso, H., & Purnomo, E. (2013). Penentuan Waktu Panen Padi Berdasarkan Kandungan Air Gabah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 41(2), 85–92.
- WHO. (2020). *Food Safety Fact Sheet*. World Health Organization

BAB 7

AGROINDUSTRI

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan pengertian agroindustri beserta ruang lingkupnya dalam sistem agribisnis.
- b. Menguraikan peran agroindustri dalam pembangunan ekonomi, khususnya di sektor pertanian.
- c. Mengidentifikasi jenis-jenis agroindustri berdasarkan sumber bahan baku, skala usaha, dan tingkat teknologi.
- d. Menjelaskan keterkaitan agroindustri dengan subsistem agribisnis lainnya (input, usahatani, pemasaran).
- e. Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan agroindustri, baik dari sisi internal maupun eksternal.

➤ Definisi dan Ruang Lingkup Agroindustri

Pengertian Agroindustri

Agroindustri merupakan gabungan dari kata *agricultural* dan *industry*, yang secara umum berarti industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku utama atau menghasilkan produk yang digunakan sebagai sarana atau input dalam usaha pertanian. Adapun definisi menurut para ahli dan lembaga sebagai berikut:

- a. Soekartawi (2000) menyatakan, agroindustri dapat diartikan dalam dua perspektif: pertama, sebagai industri yang berbahan baku utama produk pertanian; dan kedua, sebagai tahapan pembangunan yang menyusul pertanian sebelum mencapai tahap pembangunan industri modern.
- b. Mangunwidjaja & Sailah (2009) menyatakan agroindustri sebagai bagian dari kompleks industri pertanian, mencakup aktivitas dari produksi bahan primer, pengolahan, hingga distribusi, dengan saling ketergantungan antar subsistem.
- c. Malassis dalam Mangunwidjaja & Sailah (2009) menekankan bahwa agroindustri pangan adalah sistem yang terdiri dari perusahaan yang mentransformasi hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan konsumen.
- d. Nugroho dkk. (2025) menambahkan, agroindustri adalah tahap pembangunan pertanian berkelanjutan dan merupakan

subsistem dalam agribisnis, yang memanfaatkan bahan baku hasil pertanian untuk menghasilkan produk bernilai tambah dan meningkatkan daya saing.

Dengan demikian dapat diringkas bahwa Agroindustri adalah subsistem dari agribisnis yang mencakup pengolahan hasil pertanian (nabati dan hewani), produksi input dan peralatan pertanian serta jasa penunjang. Fokus utamanya adalah meningkatkan nilai tambah, menciptakan produk yang layak konsumsi atau industri, serta memperluas pemerataan pendapatan dan pe-nyediaan lapangan kerja melalui efisiensi sistem dan inovasi teknologi.

Ruang Lingkup Agroindustri

Agroindustri mencakup tiga tahapan utama dalam rantai agribisnis, yaitu:

a. **Industri Hulu (Input & Peralatan):**

Industri hulu dalam agroindustri adalah bagian dari rantai agribisnis yang menyediakan sarana produksi dan peralatan yang dibutuhkan untuk proses usahatani maupun pengolahan hasil. Ruang lingkupnya mencakup penyediaan benih, pupuk, pestisida, pakan ternak, energi, serta alat dan mesin pertanian seperti traktor, mesin pengering, dan peralatan pengolahan.

Dengan kata lain, industri hulu berfungsi sebagai penyedia input utama agar kegiatan produksi pertanian dan pengolahan di tingkat tengah dapat berjalan lancar. Tanpa ketersediaan input yang berkualitas dan berkesinambungan, agroindustri di hilir akan kesulitan memperoleh bahan baku yang sesuai baik dari segi mutu maupun kuantitas.

b. **Pengolahan Tengah (Agroindustri Pengolahan)**

Pengolahan tengah (agroindustri pengolahan) adalah tahap dalam agroindustri yang berfokus pada mengolah hasil pertanian nabati maupun hewani menjadi produk setengah jadi atau produk akhir. Kegiatan yang termasuk di dalamnya meliputi: proses fisik atau kimia (misalnya penggilingan padi, pengolahan susu, pengalengan ikan); pengawetan (pendinginan, pengeringan, fermentasi); penyimpanan; pengemasan; dan distribusi awal produk olahan.

Tujuan utama pengolahan tengah adalah meningkatkan nilai tambah, memperpanjang umur simpan, menjaga kualitas, serta memperluas daya saing produk di pasar.

c. **Industri Hilir (Jasa & Distribusi)**

Industri hilir (jasa & distribusi) dalam agroindustri adalah tahap yang berperan menyediakan layanan penunjang agar produk olahan dapat sampai ke konsumen. Kegiatannya mencakup: perdagangan dan pemasaran produk pertanian olahan; pengangkutan dan logistik untuk distribusi produk; penyimpanan (misalnya gudang, *cold storage*); dan layanan pendukung seperti administrasi, konsultasi, promosi, hingga komunikasi usaha.

Intinya, industri hilir bertugas menyalurkan produk agroindustri ke pasar sehingga lebih mudah diakses konsumen, baik di tingkat lokal, nasional, maupun internasional.

➤ **Peran Agroindustri dalam Pembangunan**

Agroindustri memiliki posisi strategis dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional, memperkuat ketahanan pangan, serta meng-akselerasi pembangunan wilayah perdesaan. Melalui proses pengolahan hasil pertanian menjadi produk olahan bernilai tambah, agroindustri tidak hanya meningkatkan kualitas dan daya saing produk, tetapi juga memperluas peluang pasar, baik domestik maupun internasional (Timisela, 2023).

Lebih dari itu, sektor ini mampu menciptakan lapangan kerja baru, meningkatkan pendapatan petani, dan memperkuat integrasi antara sektor pertanian dengan sektor industri. Peran agroindustri yang komprehensif ini menjadikannya salah satu pilar utama dalam sistem agribisnis modern, yang tidak hanya fokus pada produksi bahan mentah, tetapi juga pada transformasi nilai melalui inovasi, diversifikasi produk, dan pembangunan infrastruktur pendukung di wilayah perdesaan (Sutantio, 2023). Berikut peran agro industry dalam Pembangunan

a. **Penciptaan nilai tambah dan diversifikasi produk**

Agroindustri memainkan peran utama dalam menciptakan nilai tambah (*value added*) melalui transformasi bahan baku pertanian menjadi produk olahan berkualitas, yang memiliki daya simpan lebih lama dan harga jual lebih tinggi (Timisela,

2023; Sutantio, 2023). Tak hanya itu, agroindustri mendorong diversifikasi produk, yaitu pengembangan produk-produk berbasis pertanian seperti makanan olahan, minuman, dan produk biofarmasi, yang memperkuat daya saing dan membuka potensi ekspor.

b. Penyediaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan petani

Melalui pengolahan dan distribusi produk, agro-industri menciptakan banyak lapangan kerja baru, terutama di pedesaan mulai dari pengolahan, pengemasan, hingga distribusi. Kegiatan ini dilekatkan dengan peningkatan pendapatan petani, karena mereka tidak lagi hanya mengandalkan penjualan komoditas mentah, tetapi juga turut mendapatkan manfaat dari nilai tambah melalui kemitraan dan integrasi ke dalam rantai pasok agroindustri.

c. Kontribusi terhadap ketahanan pangan dan ekspor

Agroindustri memperkuat ketahanan pangan dengan menghasilkan produk olahan yang lebih tahan lama dan mudah distribusikan, sehingga membantu menjaga ketersediaan pangan sepanjang tahun. Secara makro, agroindustri juga berkontribusi terhadap ekspor, terutama melalui peningkatan ekspor komoditas olahan membuka peluang devisa baru dan memperbaiki neraca perdagangan nasional (Suryani, 2006; Feni dkk., 2024).

d. Pengembangan wilayah pedesaan

Agroindustri menjadi motor penggerak pembangunan wilayah pedesaan. Inisiatif seperti pengolahan tepung kasava (tapioka) telah menciptakan kluster agroindustri di daerah seperti Lampung, menyerap tenaga kerja hingga ratusan ribu orang, serta meningkatkan utilitas ekonomi ubi kayu hingga tiga sampai empat kali lipat (Supriyati dkk., 2006). Transformasi kelembagaan di pedesaan meliputi peningkatan keterampilan, pasar lokal, dan infrastruktur menjadikan agroindustri sebagai mesin pertumbuhan ekonomi pedesaan (Timisela, 2023; Supriyati dkk., 2006).

Tabel 7.1 Ringkasan Peran Agroindustri dalam Pem-bangunan

Aspek	Peran Utama
Nilai Tambah & Diversifikasi	Mengubah bahan mentah menjadi produk olahan bernilai tambah dan membuka peluang ekspor.
Lapangan Kerja & Pendapatan	Menyediakan pekerjaan yang menyerap tenaga kerja lokal dan meningkatkan pendapatan petani.
Ketahanan Pangan & Ekspor	Menjamin pasokan pangan stabil dan memperluas jaringan ekspor produk olahan.
Pengembangan Pedesaan	Mendorong industrialisasi desa, membangun kluster, dan memperkuat infrastruktur lokal.

➤ **Jenis dan Klasifikasi Agroindustri**

Berdasarkan Sumber Bahan Baku

Menurut Badar dkk. (2012), Agroindustri dikelompokkan menurut jenis bahan baku yang digunakan yaitu:

a. Nabati

Agroindustri ini menggunakan bahan baku tumbuhan seperti tanaman pangan, perkebunan, hortikultura. Termasuk pengolahan beras, kopi, teh, kelapa, kakao, dan sayuran.

b. Hewani

Agroindustri ini memanfaatkan hasil peternakan atau perikanan seperti daging, susu, ikan, telur. Contohnya meliputi pengolahan daging, pengalengan ikan, dan produk turunan susu.

c. Campuran

Agroindustri ini menggunakan kombinasi bahan baku nabati dan hewani. Misalnya, produk pangan yang mengandung bahan sayuran dan daging, atau kombinasi biji-bijian dan susu.

Berdasarkan Skala Usaha

Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2021 tentang Kemudahan, Pelindungan, dan Pemberdayaan Koperasi serta UMKM, kriteria usaha berdasar modal usaha (tidak termasuk tanah dan bangunan) adalah sebagai berikut:

a. Usaha Mikro: modal usaha maksimal Rp 1 miliar.

b. Usaha Kecil: modal usaha lebih dari Rp 1 miliar hingga paling banyak Rp 5 miliar.

- c. Usaha Menengah: modal usaha lebih dari Rp 5 miliar hingga paling banyak Rp 10 miliar.
- d. Usaha Besar: modal usaha melebihi Rp 10 miliar

Berdasarkan Tingkat Teknologi

Perbedaan dalam teknologi yang digunakan juga menjadi tolak ukur klasifikasi:

- a. Tradisional
Agroindustri menggunakan metode dan alat manual sederhana (contohnya usaha tempe dan tahu rumah tangga).
- b. Semi-modern
Agroindustri mulai menggunakan peralatan mekanis sederhana untuk pengolahan atau pengemasan.
- c. Modern
Agroindustri memanfaatkan teknologi canggih seperti sistem pengemasan vakum, *cold storage*, automasi, atau bioteknologi.

➤ Keterkaitan Agroindustri dengan Subsistem Agribisnis Lainnya

Agroindustri merupakan salah satu subsistem utama dalam agribisnis yang berperan mengolah hasil pertanian menjadi produk bernilai tambah. Namun, keberhasilan agroindustri tidak dapat berdiri sendiri; ia sangat bergantung pada interaksi dan sinergi dengan subsistem lain, yaitu subsistem input, usahatani, dan pemasaran. Keterkaitan ini membentuk rantai nilai (*value chain*) yang saling mendukung, sehingga peningkatan kinerja di satu subsistem akan berdampak positif pada subsistem lainnya.

Keterkaitan dengan Subsistem Input

Subsistem input menyediakan seluruh sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk proses produksi pertanian, baik di tingkat usahatani maupun di tahap pengolahan. Input tersebut meliputi benih atau bibit, pupuk, pestisida, pakan, energi, serta peralatan dan mesin pertanian. Menurut Mangunwidjaja & Sailah (2009), mutu dan kontinuitas bahan baku agroindustri sangat bergantung pada kualitas input yang digunakan di hulu.

Sebagai contoh, industri pengolahan kopi membutuhkan biji kopi berkualitas tinggi yang dihasilkan dari tanaman yang dirawat dengan benih unggul, pemupukan tepat, dan pengendalian hama yang efektif. Ketika subsistem input mampu

menyediakan sarana yang berkualitas dan terjangkau, agro-industri di hilir akan mendapatkan pasokan bahan baku yang konsisten baik dari sisi kuantitas maupun mutu.

Keterkaitan dengan Subsistem Usahatani

Subsistem usahatani merupakan tahap produksi utama dalam sistem agribisnis yang menghasilkan bahan baku untuk diolah oleh agroindustri. Hubungan antara agroindustri dan usahatani bersifat timbal balik: usahatani membutuhkan agroindustri sebagai pasar yang menyerap hasil panen, sementara agroindustri membutuhkan usahatani sebagai pemasok utama bahan baku (Soekartawi, 2000).

Keterpaduan ini sering diwujudkan dalam bentuk kemitraan antara pelaku agroindustri dengan petani. Kemitraan ini mencakup penyediaan input, pendampingan teknis, pembiayaan, dan penyerapan hasil. Contohnya, industri pengolahan tebu bekerja sama dengan petani tebu melalui pola kemitraan inti-plasma, di mana perusahaan inti menyediakan bibit, pupuk, dan bimbingan teknis, lalu membeli tebu hasil panen petani dengan harga yang disepakati.

Keterkaitan dengan Subsistem Pemasaran

Subsistem pemasaran mencakup kegiatan distribusi, promosi, dan penjualan produk hingga ke konsumen akhir. Pemasaran yang efektif menentukan sejauh mana produk agroindustri dapat bersaing di pasar. Menurut Porter (1985) dalam konsep *value chain*, pemasaran yang baik tidak hanya memindahkan produk dari produsen ke konsumen, tetapi juga menambah nilai melalui strategi merek, pengemasan, dan layanan purna jual.

Agroindustri memerlukan jaringan pemasaran yang luas agar produk olahan dapat mencapai pasar domestik maupun internasional. Misalnya, industri pengolahan cokelat di Indonesia bekerja sama dengan distributor ritel modern dan *platform e-commerce* untuk memperluas jangkauan penjualan. Dukungan pemasaran yang terintegrasi juga membantu menjaga kestabilan permintaan terhadap bahan baku dari petani, sehingga menciptakan siklus yang menguntungkan semua pihak dalam sistem agribisnis.

Integrasi Ketiga Subsistem

Sinergi antara subsistem input, usahatani, dan pemasaran membentuk sistem agribisnis yang berkelanjutan. Jika salah satu

subsistem tidak berfungsi optimal, kinerja keseluruhan rantai nilai akan terganggu. Oleh karena itu, pengembangan agroindustri harus diiringi dengan penguatan subsistem input melalui inovasi teknologi, pemberdayaan usahatani melalui peningkatan kapasitas petani, dan modernisasi pemasaran melalui strategi berbasis pasar global.

➤ **Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Agroindustri**

Perkembangan agroindustri bergantung pada sejumlah faktor yang saling berkaitan, yang dibagi menjadi tiga kelompok utama: internal, eksternal, serta pentingnya inovasi dan teknologi tepat guna sebagai penggerak adaptasi dan modernisasi.

Faktor Internal

Faktor internal meliputi:

- a. **Modal (Keuangan)**
Modal merupakan fondasi utama keberlangsungan agroindustri. Penelitian di Kabupaten Pangandaran menunjukkan bahwa keterbatasan modal menjadi salah satu hambatan utama pengembangan agroindustri kelapa, terutama dalam upaya investasi dan ekspansi usaha (Abidin, 2023).
- b. **Teknologi**
Teknologi adalah pendorong produktivitas dan efisiensi. Pada agroindustri kopi codot, faktor internal penting seperti teknologi produksi yang memadai tercatat sebagai faktor pendukung utama, meskipun masih membutuhkan peningkatan kapasitas (Audia, 2019).
- c. **Sumber Daya Manusia (SDM)**
Kualitas SDM memengaruhi produktivitas dan kemampuan adaptasi. Studi komunitas petani muda di Pangalengan menyoroti pentingnya kemampuan petani dalam memahami agribisnis sebagai bisnis dan kemampuan belajar untuk bertahan dalam situasi sulit (Ramadhina & Trimo, 2022).
- d. **Manajemen dan Organisasi**
Kinerja manajerial, sistem pencatatan, serta struktur organisasi yang baik menjadi krusial. Misalnya, kelemahan struktur organisasi dan pencatatan keuangan menjadi hambatan dalam komunitas petani muda hortikultura (Ramadhina & Trimo, 2022).

Faktor Eksternal

Faktor eksternal meliputi:

a. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pertanian seperti subsidi pupuk, kredit lunak, dan proteksi pasar berperan penting dalam mendorong investasi dan daya saing. Studi menunjukkan bahwa kebijakan efektif merangsang investasi, produktivitas, dan keberlanjutan agribisnis (Lasaksi, 2024). Selain itu, kebijakan fiskal seperti subsidi kredit untuk ketahanan pangan juga memperkuat basis agroindustri.

b. Infrastruktur

Akses infrastruktur jalan, irigasi, dan pasar mendukung efisiensi distribusi. Proyek food estate pemerintah di Papua melibatkan pembangunan jalan dan pelabuhan untuk mendukung produksi pangan (Reuters, 2024). Infrastruktur nasional lainnya yang strategis juga memperkuat konektivitas sektor pertanian.

c. Akses Pasar

Permintaan pasar dan akses ke saluran pemasaran penting dalam membentuk daya tarik usaha. Agroindustri kopi codot terbantu oleh peningkatan permintaan dan mitra usaha di luar daerah (Audia, 2019).

d. Iklim Usaha dan Lingkungan

Ketidakpastian cuaca dan iklim seperti bencana ekstrem berpotensi mengganggu produksi. Fluktuasi iklim di Indonesia meningkatkan tekanan terhadap ketahanan agroindustri.

Peran Inovasi dan Teknologi Tepat Guna

Inovasi dan teknologi tepat guna menjadi kunci modernisasi serta peningkatan daya saing agroindustri:

a. Teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) dan sistem rantai pasok yang terintegrasi terbukti meningkatkan kualitas, kuantitas, dan nilai tambah produk pertanian.

b. Modernisasi seperti bioteknologi dan *cold storage* memberikan efisiensi dan membuka akses ke pasar premium.

➤ Rangkuman

Agroindustri adalah subsistem agribisnis yang mengolah hasil pertanian menjadi produk bernilai tambah, memproduksi input dan peralatan pertanian, serta menyediakan jasa penunjang. Ruang lingkupnya mencakup tiga tahap utama: industri hulu

(penyedia input dan peralatan), pengolahan tengah (proses pengolahan bahan baku menjadi produk setengah jadi atau akhir), dan industri hilir (jasa distribusi dan pendukung).

Peran agroindustri dalam pembangunan meliputi penciptaan nilai tambah dan diversifikasi produk, penyediaan lapangan kerja serta peningkatan pendapatan petani, kontribusi pada ketahanan pangan dan ekspor, serta pengembangan wilayah perdesaan.

Jenis agroindustri dapat diklasifikasikan berdasarkan sumber bahan baku (nabati, hewani, campuran), skala usaha (mikro, kecil, menengah, besar sesuai PP No. 7 Tahun 2021), dan tingkat teknologi (tradisional, semi-modern, modern).

Agroindustri memiliki keterkaitan erat dengan subsistem input (penyediaan sarana produksi), usahatani (penyedia bahan baku), dan pemasaran (distribusi dan penjualan produk). Sinergi ketiga subsistem tersebut membentuk rantai nilai agribisnis yang berkelanjutan.

Perkembangan agroindustri dipengaruhi oleh faktor internal seperti modal, teknologi, sumber daya manusia, dan manajemen; serta faktor eksternal seperti kebijakan pemerintah, infrastruktur, akses pasar, dan iklim usaha. Inovasi dan teknologi tepat guna berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, kualitas, dan daya saing produk agroindustri di pasar domestik maupun global.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari bab ini:

- a. Jelaskan pengertian agroindustri menurut para ahli dan uraikan fokus utama dari kegiatan agroindustri.
- b. Sebutkan dan jelaskan tiga tahapan ruang lingkup agroindustri beserta contohnya masing-masing.
- c. Uraikan peran agroindustri dalam menciptakan nilai tambah dan diversifikasi produk, serta bagaimana hal tersebut dapat membuka peluang ekspor.
- d. Bagaimana keterkaitan antara agroindustri dengan subsistem input, usahatani, dan pemasaran dalam sistem agribisnis?
- e. Klasifikasikan agroindustri berdasarkan sumber bahan baku, skala usaha, dan tingkat teknologi, lalu berikan contoh konkret dari masing-masing kategori.

- f. Jelaskan empat faktor internal yang mempengaruhi perkembangan agroindustri dan berikan contoh nyata dari setiap faktor.
- g. Jelaskan empat faktor eksternal yang mempengaruhi perkembangan agroindustri beserta dampaknya terhadap keberlanjutan usaha.
- h. Uraikan peran inovasi dan teknologi tepat guna dalam meningkatkan daya saing produk agroindustri.
- i. Bagaimana kontribusi agroindustri terhadap pengembangan wilayah perdesaan? Sertakan contoh kasus yang relevan.

➤ Daftar Pustaka

- Abidin, A. (2023). *Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan agroindustri kelapa di Kabupaten Pangandaran*. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 33(2), 101–112.
- Audia, B. (2019). *Faktor internal dan eksternal dalam pengembangan kopi codot*. Jurnal Belantara, 2(2), 142–148.
- Badar, D., Iqbal, M., & Syarif, H. (2012). *Potensi klaster agroindustri usaha mikro berbasis bahan baku lokal*. Jurnal Agroindustri Indonesia, 4(1), 15–24.
- Feni, Y., Rahman, A., & Lestari, P. (2024). *Peran agroindustri dalam peningkatan ekspor komoditas olahan di Indonesia*. Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 8(1), 77–89.
- Lasaksi, P. (2024). *Kebijakan pemerintah dan pengembangan agribisnis di Indonesia*. West Science Interdisciplinary Studies, 2(5), 1171–1182.
- Mangunwidjaja, D., & Sailah, I. (2009). *Pengantar Teknologi Agroindustri*. Bogor: IPB Press.
- Nugroho, S., Handayani, T., & Putra, Y. (2025). *Agroindustri berkelanjutan sebagai subsistem agribisnis*. Jurnal Agribisnis Indonesia, 13(1), 1–12.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Ramadhina, S., & Trimo, L. (2022). *Faktor internal dan eksternal pengembangan agribisnis hortikultura petani muda (studi kasus Komunitas Katzeno)*. SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis, 18(2), 185–194.

- Soekartawi. (2000). *Agrobisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Supriyati, Y., Sugiarto, & Darwis, V. (2006). *Pengembangan agroindustri pedesaan berbasis ubi kayu*. *Jurnal Agro Ekonomi*, 24(2), 133–150.
- Sutantio, R. (2023). *Transformasi agroindustri dalam mendukung pembangunan berkelanjutan*. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 41(3), 210–222.
- Suryani, E. (2006). *Kontribusi agroindustri terhadap ketahanan pangan dan ekspor*. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 4(2), 77–85.
- Timisela, A. (2023). *Agroindustri sebagai pilar pembangunan ekonomi nasional*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 55–66.

BAB 8

KELEMBAGAAN PERTANIAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- Memahami konsep pertanian sebagai suatu sistem dan posisi kelembagaan di dalamnya.
- Menjelaskan pengertian kelembagaan pertanian
- Mengidentifikasi jenis-jenis kelembagaan pertanian di Indonesia.
- Memahami fungsi dan peran kelembagaan

➤ Pertanian sebagai Suatu Sistem



Gambar 8.1 Sistem Pertanian dengan Sub Sistem Penyusunnya

Sistem pertanian adalah suatu kesatuan yang terdiri dari berbagai komponen yang saling berinteraksi untuk menghasilkan produk pertanian, mulai dari penyediaan input, proses produksi, hingga distribusi hasilnya, yang dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, teknologi, dan lingkungan (Dixon dkk., 2001). Sistem ini bekerja secara terpadu, sehingga perubahan pada salah satu komponennya dapat mempengaruhi keseluruhan kinerja sistem. Sub-Sistem Pertanian terdiri dari:

a. Hulu (*Upstream*)

Sub-sistem hulu mencakup seluruh kegiatan penyediaan sarana produksi pertanian, seperti benih dan bibit unggul, pupuk organik maupun anorganik, pestisida, pakan ternak, alat dan mesin pertanian (alsintan), serta jasa teknis pendukung. Peran sektor hulu sangat vital karena kualitas input yang digunakan akan menentukan produktivitas dan mutu hasil (FAO, 2017).

b. *On Farm*

Sub-sistem ini meliputi kegiatan inti budidaya, baik pada tanaman pangan (padi, jagung, kedelai), hortikultura (buah, sayuran, bunga), tanaman perkebunan (kelapa sawit, karet, kopi), peternakan (ruminansia, unggas, non-ternak besar), maupun perikanan tangkap dan budidaya. Keberhasilan on farm bergantung pada teknologi, manajemen, kondisi lingkungan, dan ketersediaan tenaga kerja terampil (World Bank, 2007).

c. Hilir (*Downstream*)

Sub-sistem hilir meliputi penanganan pasca panen, pengolahan hasil (agroindustri), pengemasan, penyimpanan, dan pemasaran baik untuk pasar domestik maupun ekspor. Inovasi di sektor hilir penting untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saing produk (Saragih, 2010).

d. Penunjang (*Supporting Services*)

Sub-sistem ini meliputi pembiayaan pertanian, riset dan pengembangan, penyuluhan, transportasi, pergudangan, kebijakan pemerintah, dan pendidikan vokasi pertanian. Layanan penunjang berperan menjaga keberlanjutan dan stabilitas sistem secara keseluruhan (Swanson & Rajalahti, 2010).

Keempat sub-sistem tersebut saling terhubung dalam rantai nilai. Kegagalan pada satu sub-sistem akan berdampak pada seluruh sistem. Misalnya, kelangkaan pupuk (hulu) akan menurunkan hasil panen (*on farm*), yang kemudian menurunkan kapasitas pengolahan (hilir) dan pendapatan petani, serta memengaruhi pasar. Demikian pula, lemahnya pemasaran di sektor hilir dapat mengurangi insentif petani untuk berproduksi, yang pada akhirnya menurunkan permintaan input dari sektor

hulu. Oleh karena itu, integrasi antar sub-sistem sangat penting untuk menjaga efisiensi dan keberlanjutan (Porter, 1985).

➤ Definisi Kelembagaan Pertanian

Kelembagaan pertanian adalah seperangkat aturan, norma, dan organisasi yang mengatur interaksi pelaku-pelaku di sektor pertanian untuk mencapai tujuan bersama, baik dalam bentuk formal maupun informal.

Menurut North (1990), kelembagaan (*institutions*) adalah “aturan main dalam masyarakat” yang membentuk interaksi manusia. Dalam konteks pertanian, kelembagaan mencakup kelompok tani, koperasi, asosiasi komoditas, lembaga keuangan, serta regulasi pemerintah yang mengatur distribusi input, proses produksi, dan pemasaran hasil.

Soekartawi (2005) mendefinisikan kelembagaan pertanian sebagai organisasi atau wadah yang dibentuk untuk mengatur hubungan dan koordinasi antar pelaku agribisnis sehingga tercipta efisiensi dan efektivitas dalam usaha tani.

Berdasarkan definisi dari beberapa ahli di atas maka dapat disimpulkan bahwa kelembagaan pertanian pada hakikatnya adalah aturan main (hukum, peraturan, kontrak), norma, adat istiadat, dan wadah organisasi yang mengatur hubungan antar pelaku di sektor pertanian, baik secara formal (misalnya regulasi pemerintah, koperasi, lembaga keuangan) maupun informal (lembaga adat, gotong royong, dan lainnya).

Kelembagaan pertanian memegang peran strategis sebagai penghubung antar sub-sistem. Kelembagaan membantu koordinasi, memperkuat posisi tawar petani, mempermudah akses terhadap input, teknologi, pembiayaan, dan pasar. Dengan kelembagaan yang kuat, hubungan antar sub-sistem menjadi lebih efisien dan risiko dapat ditekan (Ostrom, 1990; Mulyono, 2016).

➤ Jenis-jenis Kelembagaan Pertanian

Kelembagaan pertanian di Indonesia memiliki keragaman bentuk dan fungsi yang saling melengkapi dalam mendukung pembangunan pertanian. Secara umum, kelembagaan ini dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama: kelembagaan formal, kelembagaan informal, dan kelembagaan pendukung.

Kelembagaan Berdasarkan Status Hukum

Jenis kelembagaan pertanian dapat dibedakan berdasarkan status hukumnya, yakni apakah lembaga tersebut memiliki dasar hukum formal atau hanya berdiri atas dasar kesepakatan sosial.

a. Lembaga Formal

Kelembagaan formal adalah aturan, norma, dan struktur organisasi yang dibuat secara resmi oleh otoritas tertentu (misalnya pemerintah, lembaga hukum, organisasi) serta dituangkan dalam bentuk tertulis dan memiliki kekuatan hukum yang mengikat, misalnya koperasi, bank, kelompok tani yang sudah berbadan hukum, dan instansi pertanian pemerintah.

Kelembagaan formal memiliki keunggulan pada akses pembiayaan, legalitas usaha, dan kemampuan menjalin kemitraan dengan pihak swasta maupun internasional.

b. Kelembagaan Informal

Lembaga informal pertanian adalah kelembagaan yang terbentuk dari kebiasaan, norma, tradisi, atau adat istiadat masyarakat petani yang dijalankan secara turun-temurun tanpa aturan tertulis resmi, tetapi tetap ditaati dan berfungsi untuk mengatur kehidupan pertanian meskipun tanpa landasan hukum tertulis, seperti gotong royong dalam bertani, arisan modal, lembaga adat yang mengatur pemanfaatan lahan.

Adat istiadat termasuk kelembagaan informal, karena:

- a. Mengatur perilaku anggota masyarakat (misalnya cara bertani, cara bermusyawarah, cara membagi hasil panen).
- b. Berfungsi sebagai pedoman hidup yang ditaati bersama tanpa harus ditulis dalam aturan resmi.
- c. Mempengaruhi interaksi sosial dan ekonomi di masyarakat.

Kelembagaan informal lebih fleksibel, mudah dibentuk, dan efektif dalam memperkuat jaringan sosial, tetapi biasanya memiliki keterbatasan dalam modal dan akses pasar modern.

Kelembagaan Berdasarkan Fungsinya

Kelembagaan pertanian dapat pula dibedakan berdasarkan fungsi atau perannya dalam mendukung sistem agribisnis secara menyeluruh. Pembagian ini menekankan pada kontribusi lembaga dalam rantai nilai pertanian, mulai dari kegiatan produksi, distribusi hasil, penyediaan modal, hingga layanan penunjang. Lembaga produksi berperan mengatur aktivitas

usahatani agar lebih terorganisasi dan efisien, sementara lembaga pemasaran membantu petani menyalurkan hasil panen ke konsumen dengan harga yang lebih baik. Di sisi lain, lembaga pembiayaan hadir untuk menyediakan akses permodalan yang sering menjadi kendala utama petani, dan lembaga penunjang bertugas memperkuat kapasitas sistem melalui riset, penyuluhan, pendidikan, maupun infrastruktur. Dengan adanya pembagian fungsi ini, dapat dipahami bahwa setiap kelembagaan memiliki peran strategis yang saling melengkapi demi terciptanya pertanian yang produktif, berdaya saing, dan berkelanjutan.

a. Kelembagaan Produksi

Kelembagaan produksi berperan mengatur dan mengkoordinasikan kegiatan usahatani agar lebih terorganisasi dan efisien. Melalui wadah seperti kelompok tani, koperasi produksi, maupun asosiasi petani, kelembagaan ini membantu petani dalam merencanakan usaha tani, memperoleh input produksi secara kolektif, berbagi tenaga kerja, hingga menerapkan teknologi budidaya. Peran ini sangat penting karena menentukan kuantitas, kualitas, dan keberlanjutan hasil pertanian yang akan menjadi dasar dari rantai nilai agribisnis.

b. Kelembagaan Pemasaran

Kelembagaan pemasaran berfungsi mendukung distribusi hasil pertanian dari petani ke konsumen. Lembaga ini dapat berupa pedagang, koperasi pemasaran, asosiasi dagang, hingga perusahaan distribusi yang mengatur kegiatan pengumpulan, sortasi, grading, pengemasan, penyimpanan, serta penyaluran hasil. Kehadiran lembaga pemasaran penting untuk memperluas akses pasar, meningkatkan posisi tawar petani, serta mengurangi selisih harga yang sering merugikan produsen.

c. Kelembagaan Pembiayaan

Kelembagaan pembiayaan menyediakan akses modal yang dibutuhkan petani untuk menjalankan usaha tani. Bentuknya bisa berupa lembaga formal seperti bank, koperasi simpan pinjam, lembaga keuangan mikro, maupun informal seperti arisan dan kelompok tabungan masyarakat. Lembaga ini memungkinkan petani memperoleh dana untuk membeli sarana produksi, membiayai kegiatan budidaya, dan ber-

investasi dalam teknologi, sehingga dapat meningkatkan skala usaha dan mengurangi ketergantungan pada tengkulak.

d. Kelembagaan Penunjang

Kelembagaan penunjang berfungsi memberikan dukungan agar sistem agribisnis dapat berjalan lebih baik. Lembaga ini mencakup penelitian, penyuluhan, pendidikan, asuransi, serta transportasi yang secara tidak langsung meningkatkan kapasitas dan keberlanjutan pertanian. Misalnya, lembaga riset menghasilkan inovasi teknologi, penyuluhan membantu petani mengadopsi praktik baru, asuransi mengurangi risiko kegagalan panen, dan transportasi mempermudah distribusi hasil. Dengan dukungan kelembagaan penunjang, efisiensi dan daya saing pertanian dapat terus ditingkatkan.

➤ **Fungsi Kelembagaan Pertanian**

Kelembagaan pertanian memegang peranan strategis dalam memperkuat daya saing sektor pertanian melalui peningkatan akses petani terhadap input, modal, pasar, dan perlindungan usaha. Menurut Uphoff (1992), kelembagaan merupakan perangkat aturan, norma, dan organisasi yang memfasilitasi koordinasi dan kerja sama antar pelaku usaha tani. Fungsi-fungsi ini sangat penting dalam mewujudkan pertanian yang produktif, berkelanjutan, dan berdaya saing.

a. Penguatan Akses Input

Kelembagaan pertanian berperan sebagai penyedia dan penyalur sarana produksi seperti benih, pupuk, dan alat mesin pertanian (alsintan). Melalui mekanisme kolektif, kelembagaan seperti kelompok tani, Gapoktan, dan koperasi dapat membeli sarana produksi dalam jumlah besar sehingga memperoleh harga lebih murah dan kualitas terjamin (Kementan, 2021).

b. Penguatan Akses Modal

Kelembagaan pertanian membantu anggota memperoleh modal usaha melalui berbagai skema, seperti Kredit Usaha Rakyat (KUR), Lembaga Keuangan Mikro Agribisnis (LKM-A), dan simpan pinjam kelompok. Peran ini penting mengingat keterbatasan petani mengakses perbankan secara individu akibat keterbatasan agunan dan administrasi. Menurut Bank Indonesia (2020), petani yang tergabung dalam kelembagaan

formal memiliki peluang 40% lebih tinggi untuk mengakses kredit dibandingkan petani individu.

c. Peningkatan Kapasitas Sumber Daya Manusia (SDM)

Kelembagaan menjadi sarana peningkatan kapasitas petani melalui pelatihan, penyuluhan, dan transfer teknologi. Penyuluh lapangan sering memanfaatkan kelompok tani sebagai forum penyampaian inovasi, seperti pertanian presisi dan pengelolaan tanaman terpadu (Syahyuti, 2015).

d. Pemasaran dan Distribusi

Kelembagaan pertanian dapat mengorganisir pemasaran hasil melalui kontrak farming, kemitraan dengan industri pengolahan, atau pemasaran kolektif ke pasar modern. Model ini memperkuat daya tawar petani dan mengurangi ketergantungan pada tengkulak. Menurut Hafsah (2011), pemasaran kolektif dapat meningkatkan harga jual petani sebesar 10–20% dibandingkan penjualan individu.

e. Advokasi dan Perlindungan Petani

Kelembagaan juga berfungsi sebagai wadah advokasi untuk memperjuangkan hak-hak petani, seperti penetapan harga minimum, perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan (LP2B).

Lembaga yang menyediakan jasa asuransi dapat memberikan perlindungan petani dari kerugian karena adanya risiko yang dihadapi petani. Saat ini, terdapat beberapa skema asuransi pertanian yang disediakan oleh PT Jasa Asuransi Indonesia (Jasindo), misalnya Asuransi Usahatani Padi (AUTP), Asuransi Usaha Ternak Sapi/Kerbau (AUTS/K), dan lainnya. Peran ini penting untuk mengurangi risiko kerugian akibat fluktuasi harga, gagal panen, atau bencana alam (Kementan, 2019).

f. Penghasil Teknologi dan Inovasi

Lembaga riset berperan penting sebagai penghasil pengetahuan, inovasi, dan teknologi yang dapat menjadi dasar pengambilan keputusan serta pemecahan masalah di berbagai sektor, termasuk pertanian, industri, dan kesehatan. Melalui penelitian yang sistematis, lembaga riset menyediakan data, informasi, dan temuan ilmiah yang dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, serta keberlanjutan pembangunan. Selain itu, lembaga riset juga berfungsi menjembatani dunia akademik dengan kebutuhan praktis masyarakat dan pemerintah, sehingga hasil riset tidak hanya memperkaya

ilmu pengetahuan, tetapi juga memberikan dampak nyata bagi kesejahteraan dan kemajuan bangsa.

➤ **Peran Kelembagaan dalam Rantai Nilai Agribisnis**

Rantai nilai agribisnis mencakup seluruh aktivitas mulai dari penyediaan input, produksi, pengolahan, distribusi, hingga pemasaran produk pertanian. Kelembagaan pertanian berperan penting dalam memastikan setiap mata rantai saling terhubung dan bekerja secara efisien. Menurut Porter (1985), rantai nilai yang kuat akan meningkatkan daya saing komoditas melalui koordinasi yang baik antara pelaku di setiap tahapan. Dalam konteks agribisnis, kelembagaan petani berfungsi sebagai penghubung, penguat daya tawar, dan penjamin mutu produk.

a. Menghubungkan Petani dengan Pemasok Input

Kelembagaan pertanian seperti kelompok tani, gabungan kelompok tani (Gapoktan), dan koperasi bertindak sebagai perantara antara petani dan pemasok sarana produksi. Melalui sistem pembelian kolektif, kelembagaan dapat menyediakan benih unggul, pupuk, pestisida, pakan ternak, dan alat mesin pertanian (alsintan) dengan harga lebih murah dan kualitas lebih terjamin (Kementan, 2021).

b. Menghubungkan Petani dengan Pasar dan Industri Pengolahan

Kelembagaan membantu petani mengakses pasar yang lebih luas, termasuk industri pengolahan, eksportir, dan pasar modern. Melalui mekanisme *contract farming*, kemitraan, atau penjualan kolektif, hasil pertanian dapat diserap dengan harga yang lebih stabil dan volume yang lebih terjamin (Hafsah, 2011).

c. Meningkatkan Daya Tawar Petani

Dengan berkelompok dalam kelembagaan, petani memiliki posisi tawar yang lebih kuat baik terhadap pemasok input maupun pembeli hasil. Skala ekonomi yang tercipta memungkinkan negosiasi harga lebih baik dan pengurangan ketergantungan pada tengkulak (Syahyuti, 2015).

d. Memfasilitasi Sertifikasi dan Standar Mutu Produk

Kelembagaan pertanian juga berperan dalam mendampingi petani untuk memperoleh sertifikasi, seperti Sertifikat Prima untuk produk hortikultura, Indikasi Geografis (IG), atau sertifikasi organik. Sertifikasi ini penting untuk menembus

pasar ekspor yang memiliki standar mutu dan keamanan pangan ketat (FAO, 2020).

Contoh: Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (AEKI) membantu anggotanya mendapatkan sertifikasi *Fair Trade* dan *Rainforest Alliance*, yang menjadi syarat untuk memasuki pasar Eropa dan Amerika Serikat.

➤ Tantangan Kelembagaan Pertanian

Meskipun kelembagaan pertanian memiliki peran strategis dalam meningkatkan efisiensi usaha tani dan daya tawar petani, di lapangan masih terdapat sejumlah tantangan yang menghambat kinerjanya. Tantangan ini dapat berasal dari faktor internal kelembagaan maupun faktor eksternal yang terkait dengan lingkungan usaha.

a. Lemahnya Manajemen dan Kepemimpinan

Kelembagaan pertanian sering menghadapi kendala pada aspek tata kelola organisasi. Lemahnya ke-mampuan manajerial pengurus, kurangnya ke-terampilan administrasi, dan minimnya perencanaan strategis menyebabkan kegiatan kelembagaan tidak berjalan optimal (Syahyuti, 2015). Kepemimpinan yang tidak visioner atau tidak transparan juga dapat memicu konflik internal dan menurunkan kepercayaan anggota.

Contoh: Beberapa koperasi tani di Indonesia gagal bertahan karena pengurus tidak mampu menyusun laporan keuangan yang transparan, sehingga menimbulkan kecurigaan di kalangan anggota.

b. Partisipasi Anggota Rendah

Partisipasi anggota menjadi kunci keberhasilan kelembagaan. Namun, dalam praktiknya, banyak petani yang hanya menjadi anggota secara formal tanpa aktif berkontribusi dalam kegiatan organisasi (Hafsah, 2011). Rendahnya partisipasi bisa disebabkan oleh kurangnya pemahaman manfaat kelembagaan, keengganan membayar iuran, atau karena kegiatan kelembagaan tidak memberikan keuntungan nyata.

Contoh: Pada beberapa kelompok tani di daerah, hanya sebagian kecil anggota yang hadir dalam rapat rutin, sehingga keputusan penting tidak mencerminkan aspirasi mayoritas.

c. Keterbatasan Modal dan Aset

Modal yang terbatas menghambat kemampuan kelembagaan untuk menyediakan input produksi dalam jumlah besar, melakukan investasi pada fasilitas pasca panen, atau mengembangkan usaha pemasaran (Kementan, 2021). Tanpa dukungan permodalan yang memadai, kelembagaan sulit bersaing dengan pelaku usaha besar atau tengkulak.

Contoh: Banyak Gapoktan tidak memiliki gudang penyimpanan hasil panen sehingga terpaksa menjual produk segera setelah panen dengan harga rendah.

d. Akses Pasar dan Informasi yang Terbatas

Kelembagaan pertanian sering mengalami kesulitan dalam mengakses pasar yang lebih luas, terutama pasar modern dan ekspor. Selain itu, keterbatasan informasi mengenai harga pasar, tren permintaan, dan standar mutu produk membuat kelembagaan sulit merespons perubahan pasar dengan cepat (FAO, 2020).

Contoh: Koperasi produsen sayuran organik di Jawa Barat gagal memenuhi kontrak dengan supermarket karena tidak mengetahui standar pengemasan yang diharapkan pembeli.

e. Ketergantungan pada Bantuan Pemerintah

Sebagian kelembagaan terlalu bergantung pada bantuan pemerintah, baik berupa modal, sarana produksi, maupun pembinaan. Ketergantungan ini membuat kelembagaan kurang mandiri dan lemah dalam mengembangkan usaha secara berkelanjutan (Hadi, 2019).

Contoh: Kelompok tani penerima bantuan alsintan dari pemerintah tidak melanjutkan program pemeliharaan alat karena berharap ada bantuan baru pada tahun berikutnya.

➤ **Rangkuman**

Pertanian adalah suatu sistem yang terdiri dari empat sub-sistem utama: *hulu* (penyedia input), *on farm* (produksi), *hilir* (pasca panen dan pemasaran), serta *penunjang* (pembiayaan, riset, penyuluhan, transportasi, kebijakan). Keempat sub-sistem saling terkait dan mempengaruhi kinerja satu sama lain, sehingga kelembagaan pertanian berperan penting sebagai penghubung dan penguat koordinasi antar sub-sistem.

Kelembagaan pertanian didefinisikan sebagai seperangkat aturan, norma, dan organisasi (formal maupun informal) yang

mengatur interaksi pelaku-pelaku pertanian untuk mencapai tujuan bersama. Jenis kelembagaan dibagi menjadi:

- a. Formal – koperasi pertanian, BUMDes, BUMN pertanian, asosiasi komoditas.
- b. Informal – kelompok tani, Gapoktan, paguyuban petani, lembaga adat.
- c. Pendukung – perbankan, lembaga riset, sertifikasi, logistik.

Fungsi kelembagaan meliputi: penguatan akses input, penguatan akses modal, peningkatan kapasitas SDM, pemasaran dan distribusi, serta advokasi dan perlindungan petani. Dalam rantai nilai agribisnis, kelembagaan menghubungkan petani dengan pemasok input, pasar, industri pengolahan, serta membantu sertifikasi dan standar mutu.

Namun, terdapat tantangan kelembagaan seperti lemahnya manajemen, rendahnya partisipasi anggota, keterbatasan modal, akses pasar terbatas, dan ketergantungan pada bantuan pemerintah. Oleh karena itu, penguatan kelembagaan menjadi kunci keberhasilan pembangunan pertanian yang berkelanjutan.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari bab ini

- a. Jelaskan konsep pertanian sebagai suatu sistem dan sebutkan empat sub-sistem penyusunnya beserta perannya masing-masing.
- b. Apa yang dimaksud dengan kelembagaan pertanian? Sertakan definisi menurut North (1990) dan Soekartawi (2005).
- c. Bandingkan perbedaan kelembagaan formal, informal, dan pendukung dalam pertanian, masing-masing disertai contoh.
- d. Uraikan lima fungsi utama kelembagaan pertanian dan jelaskan bagaimana fungsi tersebut dapat meningkatkan daya saing petani.
- e. Bagaimana peran kelembagaan pertanian dalam rantai nilai agribisnis, khususnya dalam menghubungkan petani dengan pasar dan industri pengolahan?
- f. Identifikasi dan jelaskan lima tantangan utama yang dihadapi kelembagaan pertanian di Indonesia. Berikan contoh nyata untuk masing-masing tantangan.

- g. Menurut Anda, strategi apa yang dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya partisipasi anggota dalam kelembagaan pertanian? Jelaskan alasannya.

➤ Daftar Pustaka

- Bank Indonesia. (2020). *Akses Petani terhadap Pembiayaan Formal*. Jakarta: Bank Indonesia.
- FAO. (2020). *Strengthening Farmer Organizations for Improved Agricultural Development*. Rome: Food and Agriculture Organization.
- Hadi, P. (2019). Kemandirian Kelembagaan Petani: Tantangan dan Strategi. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*, 14(1), 45–54.
- Hafsah, M. J. (2011). *Kemitraan Usaha: Konsepsi dan Strategi*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Kementerian Pertanian. (2021). *Pemberdayaan Kelembagaan Petani*. Jakarta: Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian
- Mubyarto. (2000). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES.
- North, D.C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Saragih, B. (2010). *Agribisnis: Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian*. IPB Press.
- Soekartawi. (2005). *Agribisnis: Teori dan Aplikasinya*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Syahyuti. (2015). Peran Kelembagaan dalam Peningkatan Kapasitas Petani. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 33(1), 13–25.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa.
- UNESCO. (2012). *Cultural Landscape of Bali Province: the Subak System as a Manifestation of the Tri Hita Karana Philosophy*. Paris: UNESCO World Heritage Centre.
- Uphoff, N. (1992). *Local Institutions and Participation for Sustainable Development*. Gatekeeper Series No. 31. London: IIED.

BAB 9

TATANIAGA PERTANIAN

Setelah mempelajari bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan konsep dan ruang lingkup tata niaga pertanian serta membedakan tata niaga dengan pemasaran pertanian.
- b. Mengidentifikasi pelaku utama dan pendukung dalam tata niaga serta perannya di sepanjang rantai pasok komoditas pertanian.
- c. Menjelaskan alur tata niaga komoditas pertanian dari produsen hingga konsumen akhir
- d. Menjelaskan komponen tataniaga
- e. Menjelaskan pembentukan harga produk pertanian
- f. Mengidentifikasi tantangan kontemporer tataniaga pertanian

➤ **Definisi dan Signifikansi Tataniaga Pertanian**

Tata niaga pertanian merupakan salah satu aspek krusial dalam sistem agribisnis yang menentukan sejauh mana hasil produksi pertanian dapat sampai ke tangan konsumen secara efisien, menguntungkan, dan berkelanjutan. Proses ini mencakup seluruh kegiatan yang menghubungkan produsen (petani, peternak, nelayan) dengan konsumen akhir melalui serangkaian saluran distribusi, lembaga pemasaran, serta mekanisme penentuan harga. Keberhasilan tata niaga yang baik bukan hanya berpengaruh pada stabilitas pasokan dan harga, tetapi juga berdampak langsung terhadap kesejahteraan petani dan keberlanjutan sektor pertanian (Kohls & Uhl, 2015).

Definisi Tata Niaga Pertanian Menurut Berbagai Ahli dan Lembaga

Terdapat banyak pendapat terkait definisi tata niaga, berikut beberapa definisi menurut para ahli:

- a. Kohls & Uhl (2015)
Tata niaga pertanian adalah semua kegiatan bisnis yang terlibat dalam aliran produk dan jasa pertanian dari titik awal produksi sampai ke konsumen akhir, termasuk perencanaan, penetapan harga, promosi, dan distribusi.

b. Downey & Erickson (2006)

Tata niaga pertanian merupakan proses mengkoordinasikan penawaran dan permintaan produk pertanian melalui mekanisme pasar dan sistem distribusi yang terorganisasi.

c. FAO (*Food and Agriculture Organization*, 2018)

Tata niaga hasil pertanian adalah sistem terintegrasi yang mengatur pergerakan komoditas pertanian dari produsen ke konsumen, termasuk penanganan pasca panen, pengangkutan, penyimpanan, dan penjualan, dengan tujuan memaksimalkan nilai ekonomi produk.

Berdasarkan pendapat tiga sumber di atas maka dapat disimpulkan bahwa tataniaga pertanian adalah suatu sistem bisnis dan mekanisme pasar yang terintegrasi, yang mencakup seluruh rangkaian kegiatan mulai dari perencanaan, penetapan harga, promosi, distribusi, penanganan pasca panen, pengangkutan, penyimpanan, hingga penjualan produk pertanian.

Tujuan Tata Niaga

Tujuan utama tataniaga adalah menjembatani kepentingan produsen (petani) dengan konsumen melalui sistem distribusi yang efektif dan efisien. Dengan adanya tataniaga, hasil pertanian tidak hanya berhenti di tingkat produksi, tetapi dapat dipasarkan dengan harga yang layak serta sampai pada konsumen dengan nilai tambah yang lebih tinggi.

Dengan kata lain bahwa tujuan tataniaga adalah meningkatkan efisiensi pemasaran dan nilai tambah produk pertanian, yang pada akhirnya berdampak pada peningkatan pendapatan serta kesejahteraan petani. Berikut penjelasannya:

a. Meningkatkan Efisiensi Distribusi

Efisiensi distribusi dalam tata niaga pertanian berarti memastikan produk sampai ke konsumen dengan biaya logistik dan waktu distribusi yang minimal tanpa mengorbankan kualitas. Sistem tata niaga yang baik akan meminimalkan jumlah perantara yang tidak perlu, memanfaatkan teknologi rantai pasok (*supply chain management*), dan menerapkan metode distribusi yang tepat waktu (*just-in-time delivery*) sehingga produk segar dapat segera sampai ke pasar (Rizal dkk., 2020).

Contohnya, penerapan logistik berbasis *cold chain* pada komoditas hortikultura di Indonesia telah terbukti mengurangi

waktu distribusi sekaligus mem-pertahankan mutu produk lebih lama (Setiawan & Fauzi, 2021).

b. Menjamin Harga yang Layak bagi Petani

Tata niaga yang efektif membantu memperbaiki posisi tawar petani melalui kontrak pemasaran, kemitraan, atau pembentukan kelembagaan seperti koperasi pemasaran. Dengan posisi tawar yang lebih kuat, petani dapat memperoleh harga yang lebih stabil dan menghindari eksploitasi tengkulak (Saragih, 2019).

Pendekatan kontrak farming dan pemasaran kolektif juga berkontribusi pada penentuan harga yang lebih adil, karena petani memiliki kekuatan negosiasi yang lebih baik dan kepastian pasar (Astuti & Sulistyani, 2020).

c. Mengurangi Kehilangan Hasil (*Post-Harvest Losses*)

Proses tata niaga yang baik juga mencakup penanganan pasca panen yang tepat agar kehilangan hasil dapat diminimalkan. Menurut FAO (2022), kerugian pasca panen di negara berkembang mencapai 20–40% tergantung komoditas.

Melalui penerapan sistem penyimpanan yang memadai, penggunaan kemasan yang sesuai, dan transportasi yang dilengkapi dengan pengaturan suhu, tata niaga dapat menjaga kualitas produk selama distribusi dan mengurangi kerugian yang berakibat pada turunnya pendapatan petani.

a) Menjamin Ketersediaan Produk bagi Konsumen

Tata niaga yang terencana memastikan ketersediaan produk secara berkesinambungan sepanjang tahun, meskipun produksi bersifat musiman. Ini dapat dilakukan melalui manajemen stok, pengolahan hasil pertanian menjadi produk olahan tahan lama, atau impor komplementer pada saat pasokan dalam negeri rendah (Kementerian Pertanian RI, 2021).

Dengan demikian, pasar tidak mengalami kelangkaan yang dapat memicu lonjakan harga, dan konsumen mendapatkan pasokan yang stabil.

b) Mendorong Transparansi Pasar

Transparansi pasar menciptakan persaingan yang sehat dan mengurangi praktik manipulasi harga. Penerapan sistem informasi pasar berbasis digital memudahkan petani mengetahui harga pasar secara real-time,

sehingga mereka bisa menentukan waktu dan tempat penjualan yang optimal (Anwar dkk., 2022).

Keterbukaan informasi ini juga membantu pemerintah dalam pengawasan distribusi dan pengendalian inflasi harga pangan.

Pentingnya Tata Niaga dalam Rantai Nilai Agribisnis

Dalam rantai nilai agribisnis, tata niaga berperan sebagai penghubung antara subsistem *on farm* dengan subsistem hilir. Tata niaga yang efisien memastikan bahwa:

- a. Produk yang dihasilkan sesuai standar mutu

Porter (1985) dalam konsep *value chain*-nya menegaskan bahwa setiap aktivitas dalam rantai nilai, termasuk tata niaga, memiliki kontribusi langsung terhadap penciptaan nilai tambah produk. Tata niaga yang dirancang dengan baik memastikan bahwa produk hasil pertanian tidak hanya sampai ke konsumen, tetapi juga memenuhi standar mutu yang diharapkan pasar.

- b. Distribusi dilakukan tepat waktu untuk menghindari penurunan kualitas.

Menurut Chandra (2021), distribusi tepat waktu adalah faktor kritis dalam tata niaga pertanian, mengingat banyak komoditas bersifat mudah rusak (*perishable*). Keterlambatan dalam pengiriman dapat menyebabkan penurunan kualitas produk, berkurangnya nilai jual, dan potensi kerugian baik bagi petani maupun pelaku industri pengolahan. Oleh karena itu, tata niaga yang baik harus dilengkapi dengan infrastruktur pendukung seperti *cold storage*, transportasi berpendingin, dan sistem logistik yang terintegrasi.

- c. Petani mendapatkan bagian nilai tambah yang lebih besar.

Kaplinsky dan Morris (2001) menekankan bahwa dalam rantai nilai global, tata niaga yang efisien memungkinkan petani untuk memperoleh proporsi nilai tambah yang lebih besar, bukan sekadar menjadi pemasok bahan mentah dengan margin rendah. Hal ini hanya dapat dicapai jika proses pemasaran diatur untuk menjamin harga yang adil, meminimalkan perantara yang merugikan, dan mengoptimalkan saluran distribusi. Dalam praktiknya, upaya ini mencakup penetapan standar mutu, pembinaan petani untuk memenuhi standar tersebut, dan penguatan sistem kontrak antara petani dan industri pengolahan.

- d. Industri pengolahan memperoleh pasokan bahan baku yang stabil dan berkualitas
FAO (2019) melaporkan bahwa pengaturan tata niaga yang tidak efisien seringkali menyebabkan ketidak-stabilan pasokan bahan baku bagi industri pengolahan. Hal ini berakibat pada berfluktuasinya kapasitas produksi dan meningkatnya biaya operasional industri. Sebaliknya, jika tata niaga mampu memastikan pasokan yang stabil, industri pengolahan dapat merencanakan produksinya dengan lebih baik, menjaga kualitas produk, dan meningkatkan daya saing di pasar.
- e. Lebih jauh, Mulyono (2020) menegaskan bahwa tata niaga yang terintegrasi dalam rantai nilai agribisnis juga mendukung keberlanjutan (*sustainability*) sistem pangan. Dengan memastikan hubungan yang harmonis antara petani, pedagang, dan industri, tata niaga dapat mengurangi risiko harga yang fluktuatif, meningkatkan pendapatan petani, dan mendorong investasi jangka panjang di sektor pertanian.

Perbedaan Tataniaga Produk Pertanian dan Non Pertanian

Tata niaga produk pertanian memiliki karakteristik yang berbeda secara mendasar dibandingkan dengan tata niaga produk non-pertanian, baik dari segi sifat produk, pola distribusi, maupun mekanisme pembentukan harga. Menurut Kotler & Keller (2016), perbedaan ini berakar pada sifat biologis komoditas pertanian yang umumnya bersifat mudah rusak (*perishable*), musiman (*seasonal*), dan sangat dipengaruhi oleh faktor alam seperti iklim, cuaca, dan kesuburan tanah. Kondisi ini menuntut tata niaga yang lebih cepat, fleksibel, dan dilengkapi dengan fasilitas penanganan pasca panen yang memadai untuk menjaga mutu produk.

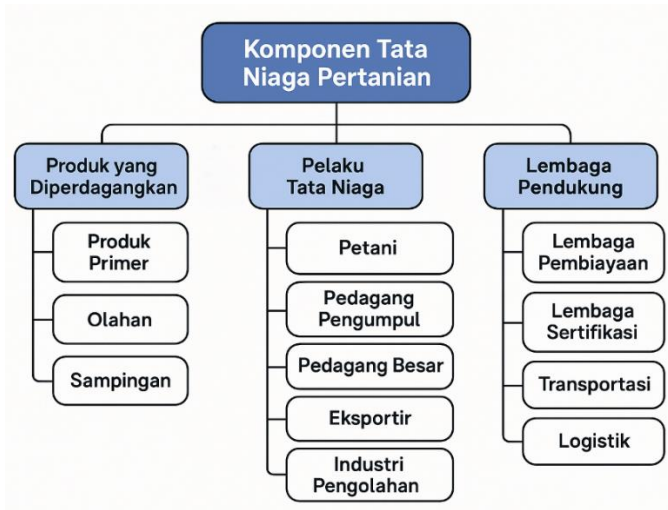
Sebaliknya, produk non-pertanian cenderung memiliki umur simpan lebih lama, proses produksi yang lebih terkontrol, serta pasokan yang relatif stabil sehingga sistem tata niaganya lebih fokus pada efisiensi biaya dan strategi pemasaran. Perbedaan mendasar ini menjadikan tata niaga produk pertanian lebih kompleks, membutuhkan koordinasi yang intensif antara petani, pedagang, dan industri pengolahan, serta memerlukan intervensi kebijakan yang lebih besar untuk menjaga stabilitas pasokan dan harga (Mulyono, 2020).

Tabel 9.1 Ringkasan Perbedaan Tataniaga Pertanian Vs Non Pertanian

Aspek	Produk Pertanian	Produk Non-Pertanian
Sifat Produk	Mudah rusak, musiman, bervolume besar	Umumnya tahan lama, dapat diproduksi sepanjang tahun
Standar Mutu	Bervariasi, tergantung musim dan lokasi	Lebih seragam dan konsisten
Penanganan	Membutuhkan fasilitas rantai dingin, kemasan khusus	Penanganan standar, tidak selalu memerlukan pendinginan
Harga	Sering fluktuatif, dipengaruhi panen dan cuaca	Lebih stabil, dipengaruhi biaya produksi dan permintaan
Distribusi	Memerlukan kecepatan tinggi agar kualitas terjaga	Distribusi lebih fleksibel waktu

➤ **Komponen Tata Niaga Pertanian**

Tata niaga pertanian mencakup berbagai komponen yang saling terkait untuk memastikan aliran produk dari produsen hingga konsumen berjalan efisien dan memberikan nilai tambah yang optimal. Menurut Chandra (2021), komponen utama tata niaga pertanian meliputi produk yang diperdagangkan, pelaku tata niaga, dan lembaga pendukung. Masing-masing komponen memiliki fungsi spesifik yang menentukan kelancaran dan keberhasilan sistem pemasaran hasil pertanian.



Gambar 9.1 Komponen Tataniga Pertanian

Produk yang Diperdagangkan

Produk yang menjadi objek tata niaga pertanian dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama yaitu

- Produk primer, yaitu hasil pertanian yang belum mengalami proses pengolahan, seperti padi, jagung, sayuran, dan buah segar. Produk primer memiliki karakteristik mudah rusak (*perishable*) sehingga memerlukan penanganan cepat dan tepat (Mulyono, 2020).
- Produk olahan, yaitu hasil pertanian yang telah mengalami proses pengolahan untuk meningkatkan nilai tambah, daya simpan, dan daya saing, misalnya beras kemasan, minyak kelapa sawit, kopi bubuk, dan jus buah. Menurut FAO (2019), pengolahan produk pertanian tidak hanya memperpanjang umur simpan, tetapi juga membuka peluang pasar yang lebih luas, termasuk pasar ekspor.
- Produk sampingan, yaitu produk turunan dari proses produksi atau pengolahan yang masih memiliki nilai ekonomi, seperti dedak padi, bungkil kedelai, atau limbah sayuran yang dapat digunakan sebagai pakan ternak atau bahan baku industri lainnya.

Pelaku Tata Niaga

Pelaku tata niaga merupakan pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses distribusi produk pertanian dari petani hingga konsumen akhir. Berikut pelaku tataniaga pertanian

- a. Petani.
Pada tingkat hulu terdapat petani sebagai produsen utama yang menghasilkan komoditas pertanian.
- b. Pedagang pengumpul.
Produk dari petani masuk ke rantai distribusi melalui pedagang pengumpul yang membeli dalam jumlah kecil hingga menengah langsung dari petani.
- c. Pedagang besar/grosir
Pedagang besar yang membeli dalam jumlah besar dari pengumpul untuk disalurkan ke pasar regional, nasional, atau internasional.
- d. Pedagang pengecer
Pengecer adalah pihak yang berhubungan langsung dengan konsumen akhir, baik melalui pasar tradisional maupun ritel modern. Mereka menjadi ujung rantai distribusi yang memastikan produk pertanian tersedia bagi masyarakat dengan kuantitas, kualitas, dan harga tertentu. Menurut Chandra (2021), pengecer memainkan peran penting dalam menjaga aksesibilitas produk bagi konsumen, sekaligus menyampaikan umpan balik mengenai preferensi dan tren permintaan pasar ke hulu.
- e. Industri pengolahan
Industri pengolahan memanfaatkan produk pertanian sebagai bahan baku, mengubahnya menjadi produk bernilai tambah, dan memasarkan kembali ke konsumen
- f. Eksportir
Eksportir berperan dalam membuka akses pasar luar negeri
Dalam satu rantai pemasaran, belum tentu semua pelaku tersebut terlibat semua tergantung dari saluran pemasaran produknya. Porter (2019) menekankan bahwa kolaborasi antar pelaku ini menjadi kunci menciptakan efisiensi dalam rantai nilai agribisnis.

Lembaga Pendukung

Lembaga pendukung berfungsi memastikan kelancaran tata niaga dengan menyediakan layanan yang tidak secara langsung memproduksi atau memperdagangkan komoditas, tetapi sangat

penting untuk menunjang prosesnya. Lembaga tersebut diantaranya

- a. Lembaga pembiayaan seperti bank, lembaga mikrofinans, dan program kredit pemerintah memberikan modal kerja bagi petani dan pelaku usaha untuk menjalankan kegiatan produksi dan distribusi.
- b. Lembaga sertifikasi menjamin bahwa produk memenuhi standar mutu, keamanan pangan, dan keberlanjutan yang dipersyaratkan pasar domestik maupun internasional (Kaplinsky & Morris, 2018).
- c. Transportasi dan logistik memegang peranan vital dalam memastikan produk sampai ke konsumen tepat waktu, dalam kondisi baik, dan dengan biaya yang efisien. Menurut Chandra (2021), keberadaan rantai pasok yang efisien tidak dapat dipisahkan dari dukungan sistem logistik modern yang terintegrasi dengan pusat produksi, pasar, dan pelabuhan ekspor.

➤ **Sistem Penjualan Hasil Pertanian**

Sistem penjualan hasil pertanian adalah metode yang digunakan oleh petani untuk menjual hasil panen mereka kepada pembeli. Pada umumnya terdapat tiga sistem penjualan dalam pertanian di Indonesia yaitu tebasan, timbangan, satuan, dan ijon.

a. Sistem Tebasan

Sistem tebasan adalah mekanisme penjualan di mana petani menjual hasil panen secara borongan di lahan sebelum dipanen. Pembeli (pedagang pengumpul atau tengkulak) menaksir jumlah hasil panen di lahan, kemudian membayar harga secara keseluruhan tanpa menimbang satu per satu. Kelebihan sistem ini adalah petani cepat memperoleh uang, tidak perlu repot panen dan menanggung biaya tenaga kerja. Kekurangannya, petani sering dirugikan jika hasil panen lebih banyak dari perkiraan, karena harga sudah disepakati sebelum diketahui jumlah panen sebenarnya (Mubyarto, 2019). Contoh: penjualan padi di sawah sebelum panen, pembeli menaksir jumlah gabah dan langsung membayar dalam bentuk uang tunai.

b. Sistem Timbangan

Sistem timbangan adalah penjualan hasil pertanian berdasarkan pada berat (kg, kuintal, ton) setelah dipanen dan ditimbang.

Petani memanen sendiri hasilnya, kemudian menjual kepada pedagang dengan harga per kilogram yang berlaku di pasar. Kelebihannya, lebih adil karena harga sesuai dengan jumlah produksi yang nyata, petani mendapat bayaran setimpal dengan volume panen. Kekurangannya, petani harus mengeluarkan biaya untuk memanen, mengangkut, dan menimbang. Jika harga pasar turun tiba-tiba, petani bisa rugi meski hasil panen banyak (Soekartawi, 2016). Contoh: Penjualan cabai, bawang, atau gabah kering panen yang langsung ditimbang di lokasi pengumpulan hasil.

c. Sistem Satuan

Sistem satuan adalah metode penjualan hasil pertanian yang didasarkan pada jumlah unit produk, bukan berat (kg/ton) ataupun volume. Produk dijual per biji, per tandan, per ikat, atau per karung sesuai kesepakatan antara petani dan pembeli. Digunakan untuk komoditas tertentu yang lazim diperjualbelikan per unit, misalnya kelapa (per butir), pisang (per tandan/sisir), atau sayur mayur (per ikat). Kelebihan sistem ini adalah sederhana, mudah dihitung, tidak butuh timbangan. Kekurangannya, harga sering ditentukan subjektif, bergantung pada ukuran atau kualitas tiap unit.

d. Sistem Ijon

Sistem ijon adalah mekanisme di mana petani menjual hasil pertaniannya jauh sebelum panen, biasanya ketika tanaman masih muda, untuk mendapatkan uang tunai lebih awal. Harga ijon umumnya lebih rendah dari harga pasar karena adanya risiko gagal panen yang ditanggung pembeli. Kelebihannya, petani memperoleh dana cepat untuk kebutuhan mendesak (misalnya biaya hidup, pendidikan, atau modal produksi). Kekurangannya, petani sering dieksploitasi karena posisi tawar lemah, harga jual sangat rendah, dan hasil panen sudah tidak menjadi hak petani meskipun produksinya melimpah (Rachman & Kariyasa, 2020). Contoh: petani menjual tanaman jagung ketika baru berumur 1 bulan kepada tengkulak dengan harga murah, padahal panen baru akan terjadi 2–3 bulan kemudian.

➤ **Tataniaga sebagai Kegiatan Produktif**

Dalam ekonomi, suatu aktivitas dikatakan *produktif* apabila mampu memberikan *nilai tambah* atau *utility* terhadap barang/jasa. Tataniaga termasuk dalam kategori ini karena menciptakan empat jenis nilai guna:

a. Kegunaan tempat (*place utility*)

Nilai guna tempat muncul ketika suatu barang dipindahkan dari lokasi yang kurang bermanfaat menuju lokasi yang lebih dibutuhkan oleh konsumen. Misalnya, gabah yang masih tersimpan di lumbung desa memiliki nilai ekonomi terbatas, tetapi setelah didistribusikan ke kota-kota besar, harganya bisa meningkat karena kebutuhan konsumen lebih tinggi di sana. Dengan demikian, tataniaga melalui distribusi menciptakan tambahan nilai.

b. Kegunaan bentuk (*form utility*)

Nilai guna bentuk tercipta ketika barang diubah atau dikemas sehingga lebih bermanfaat atau menarik. Dalam tataniaga, hal ini dapat berupa pengemasan, grading, atau bahkan pengolahan sederhana. Perubahan bentuk ini meningkatkan daya tarik produk dan membuatnya lebih mudah dikonsumsi. Contoh: Buah mangga yang dikemas dalam kotak rapi dengan label merek akan memiliki nilai jual lebih tinggi dibanding mangga curah tanpa kemasan.

c. Kegunaan waktu (*time utility*)

Nilai guna waktu muncul ketika barang tersedia pada saat dibutuhkan konsumen. Tataniaga berperan melalui penyimpanan, penggudangan, dan manajemen pasokan. Produk pertanian yang sifatnya musiman dapat tetap tersedia sepanjang tahun berkat penyimpanan dan distribusi yang baik.

Contoh: Beras hasil panen raya disimpan dalam gudang sehingga tetap bisa dipasarkan saat musim paceklik. Ketersediaan di waktu berbeda inilah yang menciptakan nilai guna waktu.

d. Kegunaan kepemilikan (*possession/ownership utility*)

Nilai guna kepemilikan terjadi ketika hak milik atas barang berpindah dari produsen ke konsumen. Proses jual beli dalam tataniaga menjadikan barang tersebut sah digunakan dan dimanfaatkan oleh pembeli. Dengan adanya transfer

kepemilikan, produk benar-benar memiliki fungsi ekonomi bagi konsumen.

Contoh: Seorang konsumen membeli kopi bubuk di supermarket. Setelah transaksi, kopi tersebut sah menjadi miliknya, sehingga ia memperoleh manfaat penuh dari produk yang dibeli.

➤ Saluran Tataniaga

Dalam pemasaran hasil pertanian, saluran tata niaga merujuk pada rangkaian lembaga yang mengalirkan produk dari petani ke konsumen. Secara prinsip, terdapat dua pola utama: saluran langsung dan saluran tidak langsung.

a. Saluran langsung (petani → konsumen).

Saluran ini biasanya terjadi pada pasar lokal, *farmer's market*, penjualan *online-to-offline* berbasis komunitas, atau skema langganan (CSA). Keunggulannya, menurut Timmer (2017), ada pada tingginya *farmer's share* (porsi harga yang diterima petani) dan umpan balik mutu yang cepat; namun skalanya sering terbatas oleh volume, jarak, dan kebutuhan konsumen yang beragam. Untuk komoditas bernilai segar tinggi (misalnya sayuran daun), saluran langsung dapat meminimalkan kehilangan mutu dan biaya transaksi, tetapi menuntut koordinasi logistik yang rapi dari sisi petani.

b. Saluran tidak langsung (menggunakan perantara).

Pada komoditas dengan volume besar atau yang memerlukan *grading*, pengeringan, dan *bulk handling*, saluran tidak langsung lazim melibatkan pedagang pengumpul desa, pedagang besar/grosir di sentra, dan pengecer modern/tradisional. Chandra (2021) menekankan bahwa perantara berfungsi melakukan agregasi volume, pembiayaan dagang, fungsi penyimpanan/transportasi, serta *risk pooling*. Namun, setiap mata rantai menambah biaya pemasaran sehingga *farmer's share* cenderung menurun ketika saluran semakin panjang. Bukti-bukti baru di Indonesia menunjukkan variasi marjin dan efisiensi antar-saluran, tergantung fungsi yang benar-benar menambah nilai (pengeringan, *sorting*, standardisasi) versus sekadar pemindahan fisik.

Menurut Chandra (2021), pemilihan saluran dipengaruhi oleh sifat komoditas (mudah rusak, musiman), skala usaha, akses logistik, dan kebutuhan standar mutu. Komoditas segar berumur simpan pendek cenderung membutuhkan saluran yang lebih pendek atau dilengkapi fasilitas dingin, sedangkan komoditas olahan dapat melalui saluran yang lebih panjang selama biaya dan mutu terkelola dengan baik.

➤ Fungsi Tata Niaga

Tata niaga pertanian memiliki peranan strategis dalam memastikan aliran produk dari produsen ke konsumen berjalan lancar, efisien, dan bernilai tambah tinggi. Menurut Chandra (2021), fungsi tata niaga dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori utama, yaitu fungsi pertukaran, fungsi fisik, dan fungsi fasilitas. Ketiga fungsi ini saling terkait dan membentuk satu kesatuan sistem pemasaran yang berpengaruh langsung pada harga, kualitas produk, dan pendapatan petani.

Fungsi Pertukaran

Fungsi pertukaran mencakup kegiatan pembelian dan penjualan produk pertanian di sepanjang rantai nilai. Pada sisi pembelian, pedagang atau pelaku usaha memperoleh komoditas dari petani, pengumpul, atau pemasok lain. Proses ini melibatkan negosiasi harga, penentuan kuantitas, dan kesepakatan syarat pembayaran. Menurut Mulyono (2020), efisiensi fungsi pembelian dapat meningkatkan *farmer's share* karena meminimalkan biaya transaksi dan mengurangi panjangnya saluran distribusi.

Sementara itu, fungsi penjualan berkaitan dengan pemasaran produk kepada konsumen akhir atau pelaku usaha di hilir seperti industri pengolahan, grosir, atau pengecer. Kotler dan Keller (2016) menekankan bahwa penjualan di sektor pertanian tidak hanya bergantung pada harga, tetapi juga pada strategi pemasaran, hubungan jangka panjang dengan pembeli, dan kemampuan memenuhi standar mutu. Dengan kata lain, fungsi pertukaran yang efektif akan memperluas akses pasar dan meningkatkan daya saing produk pertanian.

Fungsi Fisik

Fungsi fisik meliputi penyimpanan, pengangkutan, dan pengemasan produk pertanian. Penyimpanan bertujuan menjaga ketersediaan produk sepanjang tahun dan menstabilkan pasokan

di pasar. FAO (2021) mencatat bahwa fasilitas penyimpanan yang memadai dapat mengurangi kehilangan hasil pasca panen hingga 30%, terutama untuk komoditas mudah rusak.

Pengangkutan merupakan proses memindahkan produk dari tempat produksi ke konsumen atau pasar. Efisiensi transportasi memengaruhi kecepatan distribusi dan kualitas produk yang sampai ke pasar. Kaplinsky dan Morris (2018) menegaskan bahwa jaringan transportasi yang baik termasuk *cold chain* untuk produk segar dapat meningkatkan nilai produk dan memperluas jangkauan pasar.

Pengemasan tidak hanya melindungi produk selama distribusi, tetapi juga berfungsi sebagai alat pemasaran. Menurut Porter (2019), kemasan yang informatif dan menarik dapat menambah persepsi nilai produk, memperkuat merek, dan membedakan produk di pasar yang kompetitif.

Fungsi Fasilitas

Fungsi fasilitas meliputi pembiayaan, penanggungan risiko, standarisasi mutu, dan informasi pasar. Pembiayaan sangat penting untuk mendukung kegiatan produksi, pengolahan, dan distribusi. Lembaga keuangan atau koperasi menyediakan modal kerja yang memungkinkan petani dan pelaku usaha mengakses input produksi dan fasilitas pasca panen. Menurut Chandra (2021), akses pembiayaan yang tepat waktu dan terjangkau akan meningkatkan kelancaran aliran produk dalam tata niaga.

Penanggungan risiko mencakup upaya mengurangi ketidak-pastian terkait harga, cuaca, dan kerusakan produk. Bentuknya dapat berupa asuransi pertanian, kontrak berjangka, atau diversifikasi pasar. Timmer (2017) menyebutkan bahwa manajemen risiko yang baik dapat menjaga pendapatan petani meskipun terjadi fluktuasi harga atau gangguan pasokan.

Standarisasi mutu bertujuan memastikan produk memenuhi spesifikasi teknis dan kualitas yang diharapkan pasar. Standar ini dapat berupa ukuran, berat, kadar air, atau sertifikasi keamanan pangan. Kaplinsky dan Morris (2018) menekankan bahwa standarisasi mutu mempermudah proses transaksi dan meningkatkan kepercayaan pembeli.

Informasi pasar berperan penting dalam membantu pelaku usaha mengambil keputusan yang tepat mengenai waktu penjualan, harga, dan sasaran pasar. FAO (2021) menegaskan bahwa sistem informasi pasar yang transparan dan mudah

diakses dapat mengurangi asimetri informasi antara petani dan pembeli, sehingga memperkuat posisi tawar petani.

➤ **Sistem Harga dan Pembentukan Harga**

Sistem harga dalam tata niaga pertanian merupakan mekanisme yang menentukan nilai tukar suatu produk pertanian di pasar. Harga berfungsi sebagai sinyal bagi pelaku usaha dalam mengambil keputusan produksi, distribusi, dan konsumsi. Menurut Chandra (2021), pembentukan harga produk pertanian melibatkan interaksi antara penawaran dan permintaan, di mana faktor-faktor fisik, ekonomi, dan informasi pasar saling memengaruhi.

Mekanisme Penentuan Harga

Terdapat beberapa mekanisme penentuan harga produk pertanian yaitu:

a. Lelang (*Auction*)

Mekanisme lelang digunakan untuk mempertemukan penjual dan pembeli dalam suatu sistem penawaran terbuka. Model ini lazim diterapkan pada komoditas perkebunan seperti teh, kopi, dan tembakau. Menurut Kaplinsky dan Morris (2018), sistem lelang dapat meningkatkan transparansi harga karena prosesnya terbuka, namun memerlukan infrastruktur pasar yang memadai serta akses informasi yang merata di antara peserta lelang.

b. Tawar-menawar (*Bargaining*)

Proses tawar-menawar banyak dijumpai di pasar tradisional atau pada transaksi langsung antara petani dan pedagang pengumpul. Mekanisme ini memberi fleksibilitas penentuan harga sesuai kondisi pasokan, mutu produk, dan hubungan dagang. Mulyono (2020) menyebutkan bahwa tawar-menawar seringkali dipengaruhi oleh posisi tawar (*bargaining power*) yang tidak seimbang, di mana petani berada pada posisi lemah karena keterbatasan akses informasi harga.

c. Harga Acuan Pemerintah

Pemerintah dapat menetapkan harga acuan atau harga dasar untuk melindungi produsen dari kejatuhan harga yang terlalu rendah. Contohnya adalah Harga Pembelian Pemerintah (HPP) untuk gabah dan beras. Timmer (2017) menegaskan bahwa kebijakan harga acuan penting untuk menjaga stabilitas pendapatan petani, namun efektivitasnya bergantung pada

konsistensi implementasi di lapangan dan kapasitas pemerintah dalam menyerap produk pada harga yang telah ditetapkan.

Faktor yang Mempengaruhi Harga Produk Pertanian

Harga produk pertanian dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik jangka pendek maupun jangka panjang. Faktor-faktor tersebut antara lain:

- a. Kondisi penawaran dan permintaan. Perubahan musim, cuaca ekstrem, atau serangan hama dapat mengurangi pasokan dan menaikkan harga dan sebaliknya ketika jumlah hasil panen melimpah (misalnya pada saat panen raya) maka harga cenderung akan turun.
- b. Kualitas dan standar mutu produk. Produk dengan kualitas tinggi atau memiliki sertifikasi (misalnya organik atau GAP) cenderung memiliki harga jual lebih tinggi (Chandra, 2021).
- c. Biaya produksi dan distribusi. Kenaikan harga input seperti pupuk, bahan bakar, dan ongkos transportasi berpengaruh langsung terhadap harga jual (Mulyono, 2020).
- d. Akses pasar dan infrastruktur. Daerah dengan akses transportasi dan logistik yang baik cenderung memiliki harga yang lebih stabil (Kaplinsky & Morris, 2018).
- e. Kebijakan pemerintah. Subsidi, tarif impor, dan kebijakan perdagangan internasional dapat memengaruhi struktur harga domestik (Timmer, 2017).

Peran Informasi Pasar dalam Pembentukan Harga

Informasi pasar memiliki peran krusial dalam proses pembentukan harga. Menurut Kotler dan Keller (2016), informasi pasar yang akurat, cepat, dan transparan membantu produsen dan pedagang mengambil keputusan yang tepat terkait waktu dan tempat menjual produk. Di sektor pertanian, informasi harga yang tersedia secara luas dapat mengurangi asimetri informasi antara petani dan pembeli, sehingga meningkatkan posisi tawar petani.

FAO (2021) menekankan bahwa sistem informasi pasar berbasis teknologi digital seperti aplikasi harga komoditas dan platform *e-commerce* pertanian dapat memotong rantai distribusi, menghubungkan langsung petani dengan konsumen atau pembeli besar, serta mengurangi ketergantungan pada

perantara. Hal ini pada akhirnya dapat mendorong pembentukan harga yang lebih adil dan kompetitif.

➤ **Isu Kontemporer dalam Tata Niaga Pertanian**

Tata niaga pertanian di era global saat ini menghadapi berbagai tantangan baru yang memerlukan adaptasi cepat dari pelaku agribisnis, pembuat kebijakan, dan lembaga pendukung. Menurut Chandra (2021), isu-isu kontemporer yang paling menonjol mencakup fluktuasi harga yang ekstrem dan inflasi pangan, perdagangan bebas dan persaingan produk impor, perdagangan digital (e-commerce) untuk produk pertanian, serta isu keberlanjutan dan sertifikasi.

Fluktuasi Harga yang Ekstrem dan Inflasi Pangan

Fluktuasi harga komoditas pertanian di Indonesia masih sangat tinggi, terutama pada komoditas strategis seperti cabai, bawang merah, dan beras. Perubahan cuaca ekstrem, gangguan rantai pasok, dan faktor musiman sering menjadi pemicu lonjakan harga (FAO, 2021). Timmer (2017) menekankan bahwa volatilitas harga pangan berdampak langsung pada inflasi pangan, yang pada gilirannya memengaruhi daya beli masyarakat dan kesejahteraan petani. Strategi stabilisasi harga melalui cadangan pangan pemerintah, kontrak berjangka, dan integrasi sistem logistik menjadi kunci dalam mengatasi masalah ini.

Perdagangan Bebas dan Persaingan Produk Impor

Era perdagangan bebas di bawah kesepakatan internasional seperti WTO, ASEAN *Free Trade Area* (AFTA), dan Regional Comprehensive Economic Partnership (RCEP) meningkatkan arus masuk produk pertanian impor. Hal ini memberikan peluang bagi konsumen untuk mendapatkan produk dengan harga kompetitif, namun juga menimbulkan tekanan bagi petani lokal. Menurut Mulyono (2020), persaingan dengan produk impor dapat menurunkan harga komoditas domestik jika produk lokal tidak mampu bersaing dari sisi kualitas, harga, dan konsistensi pasokan. Untuk itu, diperlukan strategi peningkatan mutu, efisiensi biaya produksi, dan promosi produk lokal berbasis keunggulan komparatif.

Perdagangan Digital (*E-Commerce*) untuk Produk Pertanian

Perkembangan teknologi digital telah membuka peluang baru bagi tata niaga produk pertanian melalui platform e-commerce. Menurut Chandra (2021), e-commerce memungkinkan petani dan pelaku usaha menjual langsung kepada konsumen atau pembeli besar tanpa melalui terlalu banyak perantara, sehingga dapat meningkatkan *farmer's share*. Platform seperti TaniHub, Sayurbox, dan Etanee di Indonesia menjadi contoh bagaimana digitalisasi memperpendek rantai pasok, meningkatkan transparansi harga, dan memperluas jangkauan pasar. FAO (2021) menambahkan bahwa digitalisasi juga memudahkan integrasi informasi pasar, logistik, dan pembayaran, meskipun tantangan seperti literasi digital petani dan infrastruktur internet di pedesaan masih menjadi hambatan.

Isu Keberlanjutan dan Sertifikasi

Tuntutan pasar global terhadap produk pertanian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan semakin meningkat. Sertifikasi seperti *Roundtable on Sustainable Palm Oil* (RSPO) untuk kelapa sawit dan *Rainforest Alliance* untuk kopi menjadi instrumen penting dalam mengakses pasar premium. Kaplinsky dan Morris (2018) menegaskan bahwa sertifikasi tidak hanya menjadi alat pemasaran, tetapi juga sarana memastikan praktik produksi yang memperhatikan aspek sosial, lingkungan, dan ekonomi. Namun, biaya sertifikasi dan persyaratan teknis sering menjadi kendala bagi petani kecil. Porter (2019) menambahkan bahwa keberhasilan sertifikasi memerlukan dukungan dari pemerintah, koperasi, dan perusahaan pembeli melalui pendampingan teknis, pembiayaan, dan penjaminan pasar.

➤ Rangkuman

Tata niaga pertanian adalah bagian penting dari sistem agribisnis yang berfungsi menghubungkan produsen dengan konsumen melalui berbagai saluran distribusi, lembaga pemasaran, dan mekanisme harga. Peran utamanya tidak hanya mengatur aliran produk, tetapi juga memastikan efisiensi distribusi, stabilitas harga, peningkatan posisi tawar petani, pengurangan kehilangan hasil pasca panen, dan ketersediaan produk secara berkelanjutan.

Komponen utama tata niaga meliputi produk yang diperdagangkan (primer, olahan, sampingan), pelaku tata niaga (petani, pengumpul, pedagang besar, eksportir, koperasi, industri pengolahan), dan lembaga pendukung (pembiayaan, sertifikasi, transportasi/logistik). Saluran tata niaga dapat berbentuk langsung atau tidak langsung, di mana panjang saluran memengaruhi *farmer's share* dan efisiensi distribusi.

Fungsi tata niaga dibedakan menjadi fungsi pertukaran (pembelian dan penjualan), fungsi fisik (penyimpanan, pengangkutan, pengemasan), dan fungsi fasilitas (pembiayaan, penanggungan risiko, standarisasi mutu, informasi pasar). Pembentukan harga dalam tata niaga dilakukan melalui mekanisme lelang, tawar-menawar, atau harga acuan pemerintah, dengan dipengaruhi oleh faktor penawaran–permintaan, mutu produk, biaya produksi, akses pasar, dan kebijakan pemerintah. Informasi pasar yang cepat dan akurat menjadi faktor penentu harga yang adil.

Isu-isu kontemporer dalam tata niaga meliputi fluktuasi harga dan inflasi pangan, persaingan produk impor akibat perdagangan bebas, perkembangan e-commerce sebagai sarana pemasaran baru, serta tuntutan keberlanjutan dan sertifikasi untuk mengakses pasar premium. Semua aspek ini menuntut inovasi, integrasi teknologi, dan kebijakan yang berpihak pada efisiensi dan kesejahteraan petani.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut secara uraian dengan bahasa yang jelas dan runtut.

- a. Jelaskan perbedaan utama antara tata niaga dan pemasaran pertanian, serta berikan contoh masing-masing dalam konteks komoditas di Indonesia.
- b. Uraikan peran pelaku utama dan lembaga pendukung dalam tata niaga pertanian, serta jelaskan bagaimana kolaborasi keduanya dapat meningkatkan efisiensi rantai pasok.
- c. Bandingkan saluran tata niaga langsung dan tidak langsung pada komoditas pertanian yang mudah rusak. Jelaskan kelebihan dan kelemahan masing-masing.
- d. Sebutkan dan jelaskan tiga fungsi utama tata niaga pertanian beserta contoh penerapannya pada komoditas tertentu.

- e. Jelaskan mekanisme pembentukan harga melalui lelang, tawar-menawar, dan harga acuan pemerintah, serta analisis kelebihan dan kekurangan masing-masing.
- f. Identifikasi lima faktor yang memengaruhi harga produk pertanian dan berikan contoh konkret pada salah satu komoditas strategis.
- g. Uraikan pentingnya sertifikasi seperti RSPO dan Rainforest Alliance dalam tata niaga pertanian, termasuk manfaat dan tantangan bagi petani kecil.

➤ Daftar Pustaka

- Asmarantika. 2014. *Tataniaga Pertanian*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Chandra, Y. (2021). *Agricultural Marketing and Value Chain Management*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Downey, W. D., & Erickson, S. P. (2006). *Agribusiness Management*. McGraw-Hill.
- FAO. (2018). *Agricultural Marketing Systems*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2019). *The State of Food and Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021). *The State of Food and Agriculture 2021*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kaplinsky, R., & Morris, M. (2001). *A Handbook for Value Chain Research*. Ottawa: IDRC.
- Kohls, R. L., & Uhl, J. N. (2015). *Marketing of Agricultural Products* (9th ed.). Pearson.
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
- Mubyarto. (2019). *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: LP3ES.
- Mulyono, S. (2020). *Manajemen Agribisnis: Strategi Pemasaran Hasil Pertanian*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Porter, M. E. (2019). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press.
- Rachman, H. P. S., & Kariyasa, K. (2020). Sistem Tataniaga dan Peranannya dalam Kesejahteraan Petani. *Jurnal Agro Ekonomi Indonesia*, 11(2), 45–56.

- Soekartawi. (2016). *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: UI Press.
- Sudiyono. 2001. *Tataniaga Pertanian*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Timmer, C. P. (2017). *Food Security and Scarcity: Why Ending Hunger is So Hard*. University of Pennsylvania Press.

BAB 10

PEMBANGUNAN PERTANIAN

Setelah mempelajari Bab 10, mahasiswa diharapkan mampu:

- a. Menjelaskan definisi dan arti penting pembangunan pertanian.
- b. Menguraikan dimensi ruang lingkup pembangunan pertanian.
- c. Mengidentifikasi dan menjelaskan pilar-pilar utama pembangunan pertanian.
- d. Mendeskripsikan strategi dan kebijakan pembangunan pertanian di tingkat pusat dan daerah.
- e. Menyebutkan dan menjelaskan indikator keberhasilan pembangunan pertanian

➤ Definisi dan Arti Penting Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian merupakan suatu proses terencana dan berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan petani, serta menjaga keberlanjutan sumber daya alam. Proses ini meliputi modernisasi teknik budidaya, penguatan kelembagaan, peningkatan kapasitas sumber daya manusia pertanian, dan pengembangan infrastruktur pendukung (Kementerian Pertanian, 2020).

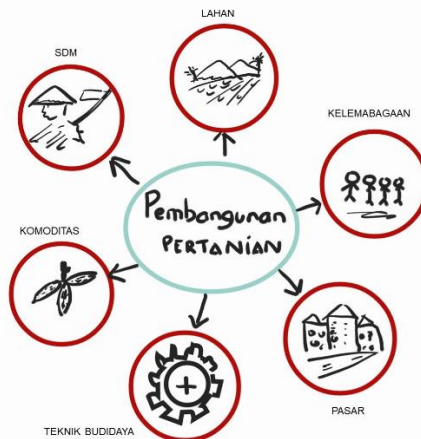
Menurut Todaro dan Smith (2015), pembangunan pertanian adalah bagian integral dari pembangunan ekonomi yang memfokuskan perhatian pada modernisasi sektor pertanian, diversifikasi usaha tani, dan peningkatan akses pasar, sehingga mampu menggerakkan pertumbuhan ekonomi wilayah pedesaan. FAO (2020) menekankan bahwa pembangunan pertanian adalah upaya meningkatkan kapasitas sektor pertanian untuk memproduksi pangan, bahan baku, dan lapangan kerja secara berkelanjutan dengan mengoptimalkan teknologi, efisiensi produksi, dan pengelolaan sumber daya alam.

Dengan demikian, pembangunan pertanian dapat dipahami sebagai upaya strategis dan multidimensional untuk mengoptimalkan potensi sumber daya manusia, alam, modal,

dan teknologi di sektor pertanian demi tercapainya ketahanan pangan, peningkatan taraf hidup petani, dan keberlanjutan lingkungan. Pembangunan pertanian mencakup berbagai dimensi yang saling berkaitan:

- a. **Dimensi Ekonomi** – mencakup peningkatan produktivitas, nilai tambah produk, efisiensi produksi, dan daya saing di pasar domestik maupun internasional (Diao dkk., 2010).
- b. **Dimensi Sosial** – meliputi peningkatan kesejahteraan petani, pemerataan pendapatan, dan penguatan peran serta masyarakat pedesaan (Ellis & Biggs, 2001).
- c. **Dimensi Kelembagaan** - berkaitan dengan penguatan kelompok tani, koperasi, organisasi petani, serta hubungan kemitraan dengan pihak swasta dan pemerintah (Kementerian Pertanian, 2020).
- d. **Dimensi Teknologi** – mencakup adopsi teknologi pertanian modern, digitalisasi pertanian, mekanisasi, dan inovasi varietas unggul (FAO, 2020).
- e. **Dimensi Lingkungan** – menekankan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, konservasi tanah dan air, serta mitigasi perubahan iklim (Pretty, 2008).

Adapun instrument/unsur yang diberdayakan untuk mencapai tujuan Pembangunan pertanian meliputi 6 unsur yaitu:



Gambar 10.1 Unsur Pembangunan Petanian
Sumber: <https://distan.bolmutkab.go.id/>

a. Sumberdaya Manusia SDM

SDM adalah aktor utama pembangunan pertanian, mulai dari petani, penyuluh, peneliti, hingga pengusaha agribisnis. Peningkatan kualitas SDM melalui pendidikan, pelatihan, dan adopsi teknologi menjadi kunci agar pertanian lebih efisien, inovatif, dan mampu beradaptasi dengan tantangan global. Tanpa SDM yang kompeten, modernisasi pertanian tidak akan berjalan.

b. Lahan

Lahan merupakan faktor produksi pokok dalam pertanian. Pembangunan pertanian harus mengutamakan pengelolaan lahan secara efisien dan berkelanjutan, misalnya melalui intensifikasi (meningkatkan produktivitas per hektar), ekstensifikasi (memanfaatkan lahan tidur atau marjinal), dan konservasi (mencegah degradasi tanah dan lahan kritis). Lahan yang produktif adalah fondasi kemandirian pangan dan peningkatan produksi.

c. Teknik Budidaya

Kemajuan teknik budidaya menentukan tingkat produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Penggunaan benih unggul, pupuk berimbang, sistem irigasi modern, mekanisasi, dan penerapan *Good Agricultural Practices (GAP)* adalah langkah penting. Dengan teknik budidaya yang tepat, produksi lebih efisien, ramah lingkungan, dan sesuai standar pasar, baik domestik maupun internasional.

d. Komoditas

Pemilihan komoditas yang tepat sesuai potensi wilayah akan menentukan keberhasilan pembangunan pertanian. Komoditas unggulan lokal, baik pangan, hortikultura, perkebunan, maupun peternakan, perlu dikembangkan agar memiliki nilai tambah tinggi. Diversifikasi komoditas juga penting untuk mengurangi risiko kegagalan dan ketergantungan pada satu jenis produk.

e. Pasar

Pasar adalah tujuan akhir dari kegiatan produksi. Produk pertanian harus terserap dengan harga yang layak agar petani memperoleh keuntungan. Oleh karena itu, perlu diperkuat akses petani ke pasar melalui perbaikan rantai nilai, sistem distribusi, logistik, dan pemanfaatan pasar digital (e-

commerce). Tanpa pasar yang sehat, peningkatan produksi tidak akan berbanding lurus dengan kesejahteraan petani.

f. **Kelembagaan**

Kelembagaan meliputi organisasi petani, koperasi, lembaga keuangan, penyuluhan, serta regulasi pemerintah. Kelembagaan yang kuat dapat memfasilitasi akses modal, teknologi, informasi, serta memperkuat posisi tawar petani di pasar. Di sisi lain, regulasi dan kebijakan pemerintah berperan sebagai payung hukum agar ekosistem pertanian berjalan kondusif.

Pembangunan pertanian menjadi prioritas penting di banyak negara berkembang, termasuk Indonesia, karena beberapa alasan utama:

a. **Ketahanan Pangan**

Sektor pertanian merupakan tulang punggung penyediaan pangan nasional. Pembangunan pertanian yang berkelanjutan menjamin ketersediaan pangan yang cukup, aman, dan bergizi bagi seluruh penduduk (FAO, 2020).

b. **Pengentasan Kemiskinan Pedesaan**

Sebagian besar penduduk miskin di Indonesia tinggal di pedesaan dan menggantungkan hidup dari sektor pertanian. Peningkatan produktivitas dan akses pasar dapat meningkatkan pendapatan mereka (World Bank, 2008).

c. **Pemerataan Pembangunan**

Pembangunan pertanian mendorong pertumbuhan ekonomi wilayah pedesaan sehingga mengurangi kesenjangan antara desa dan kota (Todaro & Smith, 2015).

d. **Keberlanjutan Lingkungan**

Pertanian yang dikelola secara berkelanjutan membantu menjaga kualitas tanah, air, dan keanekaragaman hayati, serta berperan dalam mitigasi perubahan iklim (Pretty, 2008).

➤ **Pilar Utama Pembangunan Pertanian**

Pembangunan pertanian yang berkelanjutan memerlukan fokus pada empat pilar utama, yaitu peningkatan produktivitas, penguatan kelembagaan, peningkatan nilai tambah dan daya saing, serta keberlanjutan lingkungan. Keempat pilar ini saling terkait dan membentuk fondasi yang kokoh bagi pertumbuhan sektor pertanian.

Peningkatan Produktivitas

Peningkatan produktivitas adalah inti dari pembangunan pertanian, karena tanpa pertumbuhan output per satuan lahan dan tenaga kerja, pendapatan petani sulit meningkat. Menurut Hayami & Ruttan (1985), peningkatan produktivitas dapat dicapai melalui inovasi teknologi, efisiensi manajemen, dan penyediaan infrastruktur pendukung.

Beberapa aspek penting dalam peningkatan produktivitas meliputi:

- a. **Teknologi** – adopsi teknologi seperti benih unggul, mekanisasi, sistem irigasi modern, dan digitalisasi pertanian dapat meningkatkan efisiensi dan hasil panen (FAO, 2020).
- b. **Peningkatan kapasitas petani** – pendidikan dan pelatihan kepada petani untuk meningkatkan keterampilan teknis dan manajerial terbukti berkontribusi signifikan terhadap peningkatan hasil (Anderson & Feder, 2004). Peran petugas penyuluh sangat penting dalam aspek ini.
- c. **Infrastruktur** – pembangunan jalan usaha tani, irigasi, gudang penyimpanan, dan pasar yang memadai membantu mengurangi kehilangan hasil (post-harvest loss) dan mempercepat distribusi produk (World Bank, 2008).

Penguatan Kelembagaan

Kelembagaan yang kuat menjadi penggerak utama ke-berhasilan pembangunan pertanian. Kelembagaan petani dapat berbentuk kelompok tani, gabungan kelompok tani, koperasi, atau asosiasi yang memfasilitasi akses terhadap modal, teknologi, dan pasar.

Menurut Uphoff (1992), kelembagaan yang efektif mampu meningkatkan kapasitas petani untuk bernegosiasi, mengelola sumber daya bersama, dan meningkatkan posisi tawar di pasar. Penguatan kelembagaan juga meliputi:

- a. **Kelompok Tani** – wadah bagi petani untuk berbagi informasi, mengakses input produksi, dan melakukan usaha bersama (Kementerian Pertanian, 2020).
- b. **Koperasi Pertanian** – memfasilitasi pembelian sarana produksi secara kolektif dan pemasaran hasil secara bersama untuk memperoleh harga yang lebih baik (ICA, 2017).
- c. **Kemitraan Usaha** – kerja sama antara petani dan sektor swasta atau pemerintah, seperti model *contract farming*, yang dapat meningkatkan kepastian pasar dan kualitas produksi (Eaton & Shepherd, 2001).

Peningkatan Nilai Tambah dan Daya Saing

Nilai tambah adalah selisih antara nilai output pertanian setelah diolah atau diproses dengan biaya inputnya. Peningkatan nilai tambah dapat memperbesar pendapatan petani dan memperluas peluang pasar. Upaya ini dapat dilakukan melalui:

- a. **Pengembangan Agroindustri** – mengolah hasil pertanian menjadi produk bernilai tinggi, seperti singkong menjadi tepung tapioka, atau kopi menjadi kopi bubuk kemasan (Kaplinsky & Morris, 2001).
- b. **Diversifikasi Produk** – memproduksi berbagai jenis komoditas untuk mengurangi risiko fluktuasi harga dan meningkatkan peluang pasar (Pingali & Rosegrant, 1995).
- c. **Ekspor dan Standar Mutu** – meningkatkan daya saing dengan memenuhi standar kualitas internasional, sertifikasi organik, dan branding produk lokal (Porter, 1990).

Keberlanjutan Lingkungan

Pembangunan pertanian yang tidak memperhatikan kelestarian lingkungan akan mengancam keberlanjutan produksi di masa depan. Menurut Pretty (2008), prinsip pertanian berkelanjutan mencakup efisiensi penggunaan sumber daya alam, perlindungan biodiversitas, dan pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Strategi yang dapat dilakukan meliputi:

- a. **Pertanian Ramah Lingkungan** – penggunaan pupuk organik, pengendalian hama terpadu (PHT), dan sistem *integrated farming* untuk mengurangi polusi (Altieri, 1995).
- b. **Konservasi Sumber Daya Alam** – penerapan *soil conservation*, rehabilitasi lahan kritis, dan pengelolaan air secara efisien (Lal, 2004).
- c. **Mitigasi Perubahan Iklim** – adopsi varietas tahan kekeringan, rotasi tanaman, dan *carbon farming* untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (FAO, 2020).

Peningkatan Kesejahteraan Petani

Kesejahteraan petani adalah tujuan akhir dari pembangunan pertanian, yang tercermin pada meningkatnya pendapatan riil, perbaikan kualitas hidup, dan keberlanjutan usaha tani. Menurut FAO (2020), pembangunan pertanian yang hanya fokus pada peningkatan produksi tanpa memperhatikan distribusi manfaat ekonomi akan memperlebar kesenjangan pendapatan di pedesaan. Oleh karena itu, strategi yang pro-petani kecil menjadi

penting dalam mewujudkan kesejahteraan yang merata. Upaya peningkatan kesejahteraan petani meliputi:

a. **Peningkatan pendapatan petani**

Peningkatan pendapatan petani dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas, diversifikasi usaha, dan pengolahan hasil (Pingali & Rosegrant, 1995).

b. **Perlindungan harga dan pasar.**

Perlindungan terhadap petani dari dinamika harga dan pasar yang berpotensi merugikan petani dapat dilakukan dengan kebijakan harga minimum, resi gudang, dan intervensi pasar untuk melindungi petani dari fluktuasi harga (World Bank, 2008).

c. **Akses pembiayaan dan asuransi pertanian**

Kegiatan pertanian mempunyai peran strategis tetapi padi sisi lain potensi risiko usahanya relatif besar. Pemerintah dapat membuat kebijakan kredit berbunga rendah, pembiayaan syariah, dan program asuransi gagal panen untuk mengurangi risiko (Carter & Barrett, 2006).

d. **Peningkatan kualitas hidup**

Salah satu permasalahan petani di Indonesia adalah rendahnya kualitas sumber daya manusia, keterbatasan kepemilikan lahan, dan keterbatasan modal sehingga berdampak pada tingkat kualitas hidup mereka. Jika keterbatasan tersebut tidak diputus maka kualitas hidup petani sulit berubah (ada istilah lingkaran kemiskinan).

Bentuk kebijakan Pembangunan dalam rangka meningkatkan kualitas hidup petani dapat dilakukan dengan meningkatkan akses pendidikan, kesehatan, perumahan layak, dan infrastruktur desa yang memadai (Ellis & Biggs, 2001).

Strategi dan Kebijakan Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian membutuhkan kerangka strategi dan kebijakan yang komprehensif agar dapat mengatasi tantangan seperti keterbatasan lahan, perubahan iklim, rendahnya akses petani terhadap modal dan teknologi, serta rendahnya daya saing produk di pasar global. Strategi ini dilaksanakan melalui koordinasi antara pemerintah pusat, pemerintah daerah, sektor swasta, lembaga riset, dan masyarakat tani.

Kebijakan Pemerintah Pusat dan Daerah

Kebijakan pemerintah pusat umumnya berfokus pada perencanaan makro, penyediaan anggaran, penetapan regulasi, serta pengendalian harga dan perdagangan. Sementara itu, pemerintah daerah ber-tanggung jawab pada implementasi kebijakan yang disesuaikan dengan potensi dan kebutuhan lokal (Kementerian Pertanian, 2020). Beberapa kebijakan strategis antara lain:

a. Pemerintah pusat

Pemerintah pusat dapat membuat kebijakan yang berlaku secara nasional atau berlaku di semua daerah, misalnya penetapan Harga Pembelian Pemerintah (HPP) untuk gabah/beras, kebijakan subsidi pupuk dan asuransi, dan program *food estate* (Bappenas, 2020). Kebijakan lainnya dari pemerintah pusat adalah bantuan sarana produksi pertanian (misal: traktor, *combine harvester*, *transpanter*, pompa air, dll), sistem resi Gudang untuk komoditas tertentu, dan kebijakan impor/ekspor (misalnya kebijakan tarif dan non tarif).

b. Pemerintah daerah

Kebijakan pemerintah daerah yang berlaku di regional daerah setempat, misalnya pengembangan sentra produksi komoditas unggulan daerah, fasilitasi pemasaran lokal, dan pemberdayaan kelompok tani (Peraturan Menteri Pertanian No. 18 Tahun 2018).

Pendekatan kebijakan terintegrasi ini penting agar pembangunan pertanian berjalan sejalan dengan agenda pembangunan daerah dan nasional (Diao dkk., 2010).

Program Unggulan Nasional

Program unggulan nasional bertujuan mempercepat pencapaian target pembangunan pertanian. Contoh program yang telah dijalankan meliputi:

a. Program swasembada pangan

Fokus program ini pada peningkatan produksi padi, jagung, kedelai, dan komoditas strategis lainnya (Kementerian Pertanian, 2020).

b. *Food estate*

Food estate adalah pengembangan kawasan pertanian khususnya pangan dalam skala luas (ribuan hingga jutaan hektar) yang mengintegrasikan dari hulu hingga hilir (produksi, pengolahan, dan pemasaran) serta menggunakan

teknologi pertanian modern (irigasi pintar, mekanisasi, drone, IoT) dengan melibatkan pemerintah, BUMN, swasta, dan petani lokal. Program ini bertujuan untuk memperkuat ketahanan pangan nasional (Bappenas, 2020).

Program *food estate* dijalankan di beberapa daerah dengan fokus komoditas tertentu. Misalnya Kalimantan Tengah: padi, singkong; Sumatra Utara (Humbang Hasundutan): kentang, bawang merah, bawang putih; dan Papua & NTT: jagung.

c. **Upaya Khusus (UPSUS) pajale**

Program ini bertujuan untuk percepatan peningkatan produksi padi, jagung, dan kedelai melalui intensifikasi dan ekstensifikasi lahan (Kementerian Pertanian, 2018).

d. **Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks)**

Program ini bertujuan untuk peningkatan volume dan nilai ekspor produk pertanian (Kementerian Pertanian, 2019). Gratieks merupakan gerakan nasional untuk mendorong peningkatan ekspor produk pertanian Indonesia hingga tiga kali lipat dalam kurun waktu 5 tahun (2019–2024).

Program-program ini dirancang untuk mengatasi masalah ketahanan pangan, peningkatan nilai tambah, dan ekspansi pasar internasional.

Strategi Pembiayaan dan Akses Modal

Akses pembiayaan merupakan faktor kunci bagi petani untuk mengadopsi teknologi, memperluas usaha, dan meningkatkan kualitas produksi. Strategi pembiayaan meliputi:

a. **Kredit Usaha Rakyat (KUR) sektor pertanian**

KUR merupakan kredit program dengan bunga rendah untuk modal kerja dan investasi pertanian (Bank Indonesia, 2020). KUR merupakan penyempurnaan dari kredit-kredit program sebelumnya seperti KUT (Kredit Usaha Tani)

b. **Kredit Ketahanan Pangan dan Energi (KKPE)**

Kredita atau pembiayaan ini bertujuan untuk pengembangan komoditas pangan dan energi berbasis pertanian.

c. **Skema pembiayaan syariah**

Skema ini merupakan pembiayaan berbasis akad *mudharabah* atau *musyarakah* untuk petani kecil (OJK, 2021).

d. **Kemitraan dengan lembaga keuangan mikro dan koperasi**

Kemitraan dapat mempermudah petani mengakses modal tanpa agunan besar (IFAD, 2016).

Menurut Carter & Barrett (2006), akses modal yang memadai dapat mengurangi *poverty trap* dan mempercepat modernisasi pertanian.

Penguatan Riset dan Inovasi

Pengembangan riset dan inovasi sangat penting untuk menciptakan teknologi pertanian yang adaptif terhadap perubahan iklim, efisien dalam penggunaan sumber daya, dan memenuhi permintaan pasar. Langkah-langkah yang dapat ditempuh:

- a. **Kolaborasi riset** antara Balitbangtan, universitas, dan sektor swasta (Kementerian Pertanian, 2020).
- b. **Pengembangan varietas unggul** tahan hama, tahan kekeringan, dan berproduktivitas tinggi (FAO, 2020).
- c. **Riset pasca panen** meliputi pengolahan, penyimpanan, dan distribusi untuk mengurangi *post-harvest losses* (World Bank, 2008).
- d. **Pusat inovasi dan inkubator agribisnis** mendorong komersialisasi hasil penelitian (Hall dkk., 2001).

Digitalisasi dan *Smart Farming*

Digitalisasi menjadi pendorong transformasi pertanian modern. *Smart farming* memanfaatkan teknologi informasi dan *Internet of Things (IoT)* untuk meningkatkan efisiensi produksi dan manajemen usaha tani (Wolfert dkk., 2017). Penerapannya meliputi:

- a. **Sistem informasi pertanian** untuk memantau cuaca, harga pasar, dan rekomendasi pemupukan.
- b. **Sensor dan drone** guna memantau kesehatan tanaman, kelembaban tanah, dan deteksi hama.
- c. **Platform e-commerce pertanian** untuk mempermudah petani menjual produk langsung ke konsumen (Reardon dkk., 2021).
- d. **Blockchain** untuk rantai pasok guna memastikan transparansi dan keaslian produk.

Digitalisasi terbukti meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya operasional, dan memperluas akses pasar bagi petani kecil (Trendov dkk., 2019).

➤ **Indikator Keberhasilan Pembangunan Pertanian**

Keberhasilan pembangunan pertanian tidak hanya diukur dari peningkatan produksi semata, tetapi mencakup dimensi ekonomi, sosial, dan lingkungan. Indikator-indikator ini digunakan oleh pemerintah, lembaga internasional, dan peneliti untuk mengevaluasi efektivitas kebijakan serta mengidentifikasi area yang memerlukan intervensi lebih lanjut (FAO, 2020; World Bank, 2008).

Pertumbuhan PDB Sektor Pertanian

Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian menunjukkan kontribusi sektor ini terhadap perekonomian nasional. Pertumbuhan PDB sektor pertanian yang positif mengindikasikan adanya peningkatan output dan nilai tambah yang dihasilkan sektor ini.

Menurut BPS (2023), PDB sektor pertanian Indonesia tumbuh rata-rata 2–4% per tahun selama dekade terakhir, dan tetap menjadi penyumbang signifikan bagi PDB nasional, khususnya pada masa krisis ekonomi atau pandemi, ketika sektor lain mengalami kontraksi. Pertumbuhan PDB sektor pertanian menjadi indikator utama keberhasilan pembangunan karena mencerminkan peningkatan efisiensi dan produktivitas usaha tani (Diao dkk., 2010).

Produktivitas Komoditas

Produktivitas mengukur output yang dihasilkan per satuan luas lahan atau per tenaga kerja. Produktivitas yang meningkat mencerminkan efisiensi penggunaan sumber daya, keberhasilan adopsi teknologi, dan penerapan praktik budidaya yang lebih baik (Hayami & Ruttan, 1985).

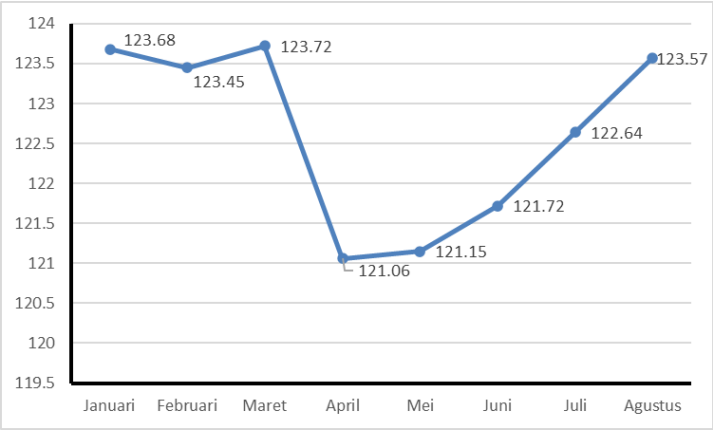
Sebagai contoh, produktivitas padi di Indonesia meningkat dari rata-rata 4,7 ton/ha pada tahun 2000 menjadi lebih dari 5,3 ton/ha pada 2022 berkat penggunaan varietas unggul, perbaikan sistem irigasi, dan peningkatan keterampilan petani (BPS, 2023). Produktivitas yang tinggi menjadi indikator kunci keberhasilan pembangunan pertanian karena secara langsung mempengaruhi ketersediaan pangan dan pendapatan petani (Pingali & Rosegrant, 1995).

Pendapatan Petani dan Nilai Tukar Petani (NTP)

Pendapatan petani merupakan ukuran kesejahteraan ekonomi rumah tangga petani. Nilai Tukar Petani (NTP) adalah rasio

indeks harga yang diterima petani terhadap indeks harga yang dibayar petani untuk konsumsi rumah tangga dan produksi. NTP > 100 menunjukkan bahwa petani berada pada posisi surplus, sedangkan NTP < 100 menunjukkan defisit (BPS, 2023).

Menurut World Bank (2008), peningkatan pendapatan petani merupakan tujuan utama pembangunan pertanian karena berkontribusi langsung terhadap pengentasan kemiskinan pedesaan. Di Indonesia, NTP digunakan sebagai indikator resmi untuk memantau kesejahteraan petani, dan menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan kebijakan pertanian.



Gambar 10.1 Perkembangan INTP Indonesia
Januari-Agustus 2025 (2018=100)
Sumber: BPS (2025) diolah

Gambar 10.1 menunjukkan bahwa terjadi penurunan kesejahteraan petani yang drastis pada bulan April dibanding pada bulan Maret dan pada bulan Mei meningkat terus sampai Agustus. Kesejahteraan petani bulan Agustus hampir sama dengan Januari karena nilai INTP-nya mendekati sama (123,68 Vs 123,57)

Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan didefinisikan oleh FAO (2001) sebagai kondisi ketika semua orang, setiap saat, memiliki akses fisik, sosial, dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan hidup sehat dan aktif.

Indikator ketahanan pangan mencakup ketersediaan pangan (*availability*), akses terhadap pangan (*access*), pemanfaatan pangan (*utilization*), dan stabilitas pasokan (*stability*) (FAO, 2001). Keberhasilan pembangunan pertanian tercermin dari menurunnya tingkat kerawanan pangan, yang dapat diukur melalui Indeks Ketahanan Pangan (IKP) dan penurunan angka prevalensi kekurangan gizi.

Namun demikian, ketahanan pangan tidak sepenuhnya mencerminkan keberhasilan pembangunan pertanian karena pada indikator ketersediaan bisa saja berasal dari produk impor, apalagi jika sampai ketergantungan pada impor yang dapat kontradiktif dengan tujuan kesejahteraan petani. Oleh karena itu perlu mengkolaborasikannya dengan kedaulatan pangan (*food sovereignty*) yang menekankan kemandirian produksi pangan dalam negeri, peran petani lokal, dan pengendalian impor.

Indikator Keberlanjutan Lingkungan

Keberlanjutan lingkungan dalam pembangunan pertanian mengukur sejauh mana praktik pertanian tidak merusak sumber daya alam, serta mampu menjaga fungsi ekosistem dalam jangka panjang. Beberapa indikator yang digunakan meliputi:

- a. **Kualitas tanah** yang dapat ditunjukkan dari tingkat kesuburan, kandungan bahan organik, dan pH tanah (Lal, 2004).
- b. **Ketersediaan dan kualitas air** meliputi efisiensi irigasi, kualitas air irigasi, dan tingkat pencemaran.
- c. **Keanekaragaman hayati pertanian** di mana jumlah varietas lokal yang dilestarikan dan tingkat adopsi praktik konservasi (Pretty, 2008).
- d. **Emisi gas rumah kaca sektor pertanian**. Kontribusi terhadap perubahan iklim dan upaya mitigasinya (FAO, 2020).

Menurut Pretty (2008), pembangunan pertanian yang mengabaikan indikator lingkungan akan menghadapi risiko penurunan produktivitas jangka panjang dan kerentanan terhadap bencana alam.

➤ Rangkuman

Pembangunan pertanian adalah proses terencana dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas, pendapatan, dan kesejahteraan petani, serta menjaga keberlanjutan sumber

daya alam. Proses ini mencakup modernisasi teknik budidaya, penguatan kelembagaan, peningkatan kapasitas SDM pertanian, dan pengembangan infrastruktur. Ruang lingkup pembangunan pertanian meliputi aspek ekonomi, sosial, kelembagaan, teknologi, dan lingkungan.

Pilar utama pembangunan pertanian terdiri dari peningkatan produktivitas melalui teknologi, penyuluhan, dan infrastruktur; penguatan kelembagaan seperti kelompok tani, koperasi, dan kemitraan; peningkatan nilai tambah dan daya saing melalui agroindustri, diversifikasi, dan ekspor; keberlanjutan lingkungan dengan praktik ramah lingkungan, konservasi, dan mitigasi perubahan iklim; serta peningkatan kesejahteraan petani melalui perlindungan harga, akses pembiayaan, dan peningkatan kualitas hidup.

Strategi dan kebijakan pembangunan pertanian meliputi kebijakan pemerintah pusat dan daerah, pelaksanaan program unggulan nasional, strategi pembiayaan dan akses modal, penguatan riset dan inovasi, serta penerapan digitalisasi dan smart farming.

Indikator keberhasilan pembangunan pertanian meliputi per-tumbuhan PDB sektor pertanian, produktivitas komoditas, pendapatan petani dan NTP, ketahanan pangan, serta indikator keberlanjutan lingkungan seperti kualitas tanah, air, keanekaragaman hayati, dan pengurangan emisi gas rumah kaca.

➤ **Bahan Evaluasi**

Jawablah pertanyaan berikut guna mengukur kemampuan Anda setelah mempelajari bab ini:

- Jelaskan pengertian pembangunan pertanian menurut para ahli dan sebutkan unsur-unsur yang terkandung di dalamnya.
- Sebutkan dan jelaskan lima pilar utama pembangunan pertanian serta keterkaitan antar pilar tersebut.
- Jelaskan konsep nilai tambah dalam pertanian dan bagaimana strategi meningkatkan daya saing produk pertanian di pasar internasional.
- Uraikan kebijakan pemerintah pusat dan daerah dalam pembangunan pertanian, serta berikan contoh program unggulan nasional yang telah dilaksanakan.
- Jelaskan peran digitalisasi dan *smart farming* dalam meningkatkan efisiensi dan daya saing sektor pertanian.

- f. Sebutkan lima indikator keberhasilan pembangunan pertanian dan jelaskan bagaimana masing-masing indikator tersebut diukur.

➤ Daftar Pustaka

- Bappenas. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional 2020–2024*. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas RI
- BPS. (2023). *Statistik Pertanian 2023*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Carter, M. R., & Barrett, C. B. (2006). The Economics of Poverty Traps and Persistent Poverty: An Asset-Based Approach. *Journal of Development Studies*, 42(2), 178–199.
- Diao, X., Hazell, P., & Thurlow, J. (2010). The Role of Agriculture in African Development. *World Development*, 38(10), 1375–1383. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2009.06.011>
- FAO. (2001). *The State of Food Insecurity in the World 2001*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2020). *The State of Food and Agriculture 2020: Overcoming Water Challenges in Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Hall, A., Mytelka, L., & Oyeyinka, B. (2001). *Innovation Systems: Implications for Agricultural Policy and Practice*. Maastricht: UNU-INTECH.
- Hayami, Y., & Ruttan, V. W. (1985). *Agricultural Development: An International Perspective* (2nd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- IFAD. (2016). *Rural Finance Policy*. Rome: International Fund for Agricultural Development
- Kementerian Pertanian. (2018). *Upaya Khusus (UPSUS) Pajale*. Jakarta: Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Gerakan Tiga Kali Ekspor (Gratieks)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Hortikultura.
- Kementerian Pertanian. (2020). *Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020–2024*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Lal, R. (2004). Soil Carbon Sequestration to Mitigate Climate Change. *Geoderma*, 123(1–2), 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2004.01.032>

- OJK. (2021). *Laporan Perkembangan Keuangan Syariah*. Jakarta: Otoritas Jasa Keuangan
- Pingali, P. L., & Rosegrant, M. W. (1995). Agricultural Commercialization and Diversification: Processes and Policies. *Food Policy*, 20(3), 171–185. [https://doi.org/10.1016/0306-9192\(95\)00012-4](https://doi.org/10.1016/0306-9192(95)00012-4)
- Pretty, J. (2008). 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>
- Reardon, T., Chen, K., Minten, B., & Zilberman, D. (2021). COVID-19's Disruption of India's Transforming Agrifood System. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 43(1), 104–124
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). *Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas: Status Report*. Rome: FAO
- 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/10.1016/j.agsy.2017.01.023>
- World Bank. (2008). *World Development Report 2008: Agriculture for Development*. Washington DC: The World Bank.

BIODATA PENULIS



Dr. Fuad Hasan, SP., M.P

Penulis lahir di Batang, Januari 1979. Penulis merupakan dosen di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura. Pendidikan Sarjana di dapatkan di Universitas Gadjah Mada tahun 2003. Kemudian mendapatkan gelar Magister Pertanian tahun 2005 di Universitas Gadjah Mada. Tahun 2018 penulis mendapatkan gelar Doktor dari Universitas Gadjah Mada. Penulis konsentrasi pada keilmuan Usahatani.



Dr. Ir. Slamet Subari, M.Si

Penulis lahir di Surabaya, 12 Desember 1963. Penulis menamatkan gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang 1989, kemudian meraih gelar Magister di Program Perencanaan Pembangunan Wilayah Daerah dan Pedesaan Institut Pertanian Bogor (IPB). Dan Gelar Doktor di dapatkan di Institut Pertanian Bogor dengan Konsentrasi Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan (IPB). Penulis merupakan dosen di Program S-1 Agribisnis, S-2 PSDA dan S-3 PSDA Universitas Trunojoyo Madura.