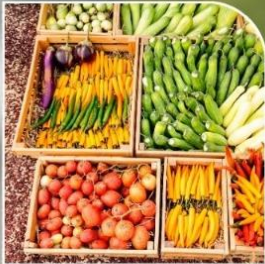


PENGANTAR

Ilmu Pertanian



Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S | Jusran, S.TP., M.Si
Mohamad Ikbal Riski A. Danial, S. Pd., M.Si | Marhayati, S.Pi, M.Pd
Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si | Dr. Nuning Setyowati, S.P., M.Sc
Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P | Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si
Muhlis, S.TP., M.P | Dr. Umi Barokah, S.P., M.P
Dr. Ture Simamora, S.Pt., M.Si | Prof. Dr. Ir. Supriyono M.S

Editor: Weni Yuliani, S.Si., M.M

PENGANTAR ILMU PERTANIAN

Penulis:

Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S

Jusran, S.TP., M.Si

Mohamad Ikbal Riski A. Danial, S. Pd., M.Si

Marhayati, S.Pi, M.Pd

Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si

Dr. Nuning Setyowati, S.P., M.Sc

Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P

Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si

Muhlis, S.TP., M.P

Dr. Umi Barokah, S.P., M.P

Dr. Ture Simamora, S.Pt., M.Si

Prof. Dr. Ir. Supriyono M.S



BRAVO PRESS

CV BRAVO PRESS INDONESIA

PENGANTAR ILMU PERTANIAN

Penulis :

Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S
Jusran, S.TP., M.Si | Mohamad Ikbali Riski A. Danial, S. Pd., M.Si
Marhayati, S.Pi, M.Pd | Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si
Dr. Nuning Setyowati, S.P., M.Sc | Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P
Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si | Muhlis, S.TP., M.P
Dr. Umi Barokah, S.P., M.P | Dr. Ture Simamora, S.Pt., M.Si
Prof. Dr. Ir. Supriyono M.S

ISBN : 978-623-89578-6-6

Editor : Weni Yuliani, S.Si., M.M

Penyunting : Saskia Putri Nabilla, S.Hum

Desain Sampul dan Tata Letak : Septia Fakhira Risti, S.Ds

Penerbit : CV BRAVO PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 022/RAU/2024

Redaksi :

Perumahan Indah Harisanda blok f6 Jalan saudara RT 03/RW 06
Kel/Desa Tuah Madani, Kec. Tuah Madani, Kota Pekanbaru, Riau
Website : www.bravopress.id

Email : bravopressIndonesia@gmail.com

Cetakan pertama, Desember 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini
dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat-Nya buku *Pengantar Ilmu Pertanian* ini dapat disusun dan diterbitkan. Buku ini dirancang sebagai panduan eksploratif bagi para mahasiswa, praktisi, dan siapa saja yang memiliki minat dalam memahami sektor pertanian secara lebih mendalam. Dengan menelusuri berbagai aspek penting ilmu pertanian, dari agribisnis hingga teknologi pertanian modern, kami berharap dapat membantu pembaca memperkaya pengetahuan mereka tentang tantangan dan potensi di sektor yang vital ini.

Buku ini menjelaskan ruang lingkup pertanian mulai dari pengertian dasar, perkembangan historis di Indonesia, hingga peran pertanian dalam perekonomian dan keberlanjutan lingkungan. Selain itu, pembaca akan diajak untuk memahami tahapan perkembangan pertanian dari primitif ke modern, dan bagaimana berbagai bidang seperti agrokomplesks dan agroindustri berkontribusi pada sistem pertanian Indonesia.

Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan buku ini, termasuk para ahli dan praktisi yang berbagi pengalaman

dan pandangan mereka. Semoga buku ini dapat menjadi sumber inspirasi dan referensi yang bermanfaat, mendorong terciptanya pemahaman yang lebih dalam tentang pertanian sebagai bagian penting dari pembangunan berkelanjutan.

Akhir kata, kami menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Selamat membaca, dan semoga ilmu yang didapat dari buku ini dapat diaplikasikan untuk kemajuan bersama.

Medan, Desember 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB 1 LINGKUP ILMU PERTANIAN DAN AGRIBISNIS.....	1
A. Pendahuluan	1
B. Definisi dan Ruang Lingkup Ilmu Pertanian	2
C. Pengelompokan Ilmu Pertanian Berdasarkan Komoditas.....	3
D. Pengelompokan Berdasarkan Disiplin Ilmu.....	4
E. Pengelompokan Berdasarkan Umur Tanaman	5
F. Pengelompokan Berdasarkan Kemanfaatan	5
G. Pengelompokan Berdasarkan Nilai Ekonomi	6
H. Agrokompleks dan Agribisnis.....	7
I. Sektor <i>On-Farm</i> dan <i>Off-Farm</i>	8
J. Peran Agribisnis dalam Perekonomian.....	11
K. Tantangan dan Peluang dalam Agribisnis	11
DAFTAR PUSTAKA.....	14
BAB 2 TAHAPAN-TAHAPAN PERKEMBANGAN PERTANIAN DARI PERTANIAN PRIMITIF SAMPAI DENGAN PERTANIAN MODERN.....	17
A. Pertanian Primitif	17
B. Pertanian Tradisional.....	20

C. Pertanian feodal	23
D. Pertanian Komersial	26
E. Pertanian Modern.....	28
F. Pertanian Masa Depan.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	33
BAB 3 SEJARAH PERTANIAN DI INDONESIA.....	35
A. Masa Kolonialisme.....	37
B. Masa Imperialisme.....	43
C. Masa Pasca Kemerdekaan.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	49
BAB 4 BIDANG-BIDANG PERTANIAN.....	51
A. Pertanian Rakyat.....	52
B. Perkebunan	55
C. Kehutanan.....	59
D. Perikanan.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	69
BAB 5 SELUK BELUK KELEMBAGAAN DAN TATA NIAGA HASIL PERTANIAN.....	71
A. Pengenalan Kelembagaan Pertanian.....	71
B. Peran Kelembagaan dalam Tata Niaga Hasil Pertanian.....	73
C. Struktur Kelembagaan Pertanian.....	75
D. Rantai Pasok Tata Niaga Hasil Pertanian.....	78
E. Standar dan Sertifikasi dalam Tata Niaga Hasil Pertanian.....	80
F. Pentingnya Infrastruktur dalam Tata Niaga Hasil Pertanian	81
G. Isu-isu Strategis dalam Tata Niaga Hasil Pertanian.....	83

H. Rekomendasi Pengembangan Kelembagaan dan Tata Niaga Hasil Pertanian	85
DAFTAR PUSTAKA.....	87
BAB 6 AGRIBISNIS DI INDONESIA : MASALAH, TANTANGAN DAN PENGEMBANGANNYA.....	91
A. Agribisnis dan Peranannya	91
B. Sistem Agribisnis	94
C. Tantangan dan Kendala Agribisnis di Indonesia	97
D. Pengembangan Agribisnis di Indonesia	101
DAFTAR PUSTAKA.....	107
BAB 7 PENTINGNYA AGROINDUSTRI DI INDONESIA.....	111
A. Latar Belakang dan Peran Agroindustri bagi Perekonomian	111
B. Pentingnya Agroindustri di Indonesia	115
C. Permasalahan Agroindustri.....	116
D. Peluang Agroindustri	129
E. Penutup.....	133
DAFTAR PUSTAKA.....	135
BAB 8 TANTANGAN DAN ARAH PENGEMBANGAN AGROTEKNOLOGI DI INDONESIA.....	139
A. Pengantar: Agroteknologi sebagai Cabang Ilmu Pertanian.....	139
B. Peran Agroteknologi dalam Pembangunan	143
C. Tantangan dan Arah Pengembangan Agroteknologi di Indonesia	146
D. Strategi Pengembangan Agroteknologi di Indonesia.....	161
DAFTAR PUSTAKA.....	176

BAB 9 REVITALISASI PERTANIAN	179
A. Revitalisasi.....	179
B. Konsep Revitalisasi pertanian.....	182
C. Lemahnya Target Revitalisasi	183
D. Implementasi Revitalisasi Pertanian.....	183
E. Revitalisasi Pertanian sebagai Langkah Maju dalam Pertanian Modern	186
F. Peningkatan Kemandirian Pangan melalui Program Revitalisasi Pertanian.....	186
DAFTAR PUSTAKA	190
BAB 10 PENTINGNYA REVITALISASI UNTUK PEMBANGUNAN PERTANIAN DI INDONESIA.....	191
A. Pembangunan Pertanian.....	191
B. Arti Penting Pembangunan Pertanian.....	192
C. Permasalahan Pembangunan Pertanian di Indonesia	196
D. Revitalisasi Pertanian	199
E. Pentingnya Revitalisasi Pertanian untuk Pembangunan Pertanian	202
DAFTAR PUSTAKA	208
BAB 11 PENTINGNYA PEMBANGUNAN PETERNAKAN DI INDONESIA	211
A. Pendahuluan	211
B. Peningkatan Ketahanan Pangan.....	215
C. Peluang Ekonomi Sektor Peternakan	217
D. Peternakan Sebagai Diversifikasi Pertanian.....	220

E. Tantangan dan Peluang Sektor Peternakan.....	229
F. Rekomendasi Pengembangan Masa Depan.....	231
DAFTAR PUSTAKA.....	234
BAB 12 SELUK BELUK KEGIATAN PANEN DAN PASCA PANEN	
UNTUK PERTANIAN INDONESIA	235
A. Panen dan Pasca Panen Tanaman Padi/ <i>Oryza Sativa</i>	235
B. Panen dan Pasca Panen Tanaman Jagung/ <i>Zea Mays</i>	237
C. Panen dan Pasca Panen Tanaman Aneka Kacang.....	239
D. Panen dan Pasca Panen Tanaman Sayuran dan Tanaman Buah	242
E. Panen dan Pasca Panen Aneka Umbi.....	248
F. Panen dan Pasca Panen Teh/ <i>Thea Sinensis</i>	249
G. Panen dan Pasca Panen Kelapa Sawit/ <i>Elaeis Guineensis Jacq.</i>	251
G. Panen dan Pasca Panen Karet/ <i>Hevea Brasiliensis</i>	252
H. Panen dan Pasca Panen Kopi / <i>Coffea Sp</i>	255
I. Panen dan Pasca Panen Kakao / <i>Theobroma Cacao</i>	256
J. Panen dan Pasca Panen Tebu/ <i>Sacharum Officinarum</i>	258
DAFTAR PUSTAKA.....	261
BIODATA PENULIS.....	263

DAFTAR GAMBAR

Gambar 6. 1 Sistem Agribisnis	96
Gambar 8. 1 Hubungan Agroteknologi/Agroekoteknologi dengan Budidaya Tanaman, Agronomi, Ilmu Tanah, dan Proteksi Tanaman	141

BAB 1

LINGKUP ILMU PERTANIAN DAN AGRIBISNIS

Oleh: Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S

A. Pendahuluan

Pertanian adalah sektor yang vital bagi kehidupan manusia karena perannya dalam penyediaan pangan, mendukung ekonomi, budaya, dan menjaga keberlanjutan lingkungan. Seiring waktu, metode pertanian di Indonesia telah berkembang dari teknik tradisional menjadi lebih modern, dibantu oleh teknologi maju. Dengan semakin pentingnya sektor ini, memahami ilmu pertanian dan berbagai tantangannya menjadi krusial bagi pengembangan agribisnis dan agroindustri yang berkelanjutan.

Sebagai salah satu sektor primer, pertanian berfokus pada produksi pangan, serat, dan bahan baku industri melalui budidaya tanaman dan peternakan hewan. Ilmu pertanian telah berkembang seiring bertambahnya populasi dan meningkatnya permintaan pangan. Di sisi lain, agribisnis menjadi lebih menonjol karena mencakup aspek ekonomi, teknologi, dan manajemen dalam produksi dan distribusi produk pertanian. Buku ini bertujuan memberikan gambaran lengkap

tentang ruang lingkup pertanian dan agribisnis di Indonesia, dimulai dari konsep dasar hingga permasalahan dan potensi di setiap bab.

B. Definisi dan Ruang Lingkup Ilmu Pertanian

Ilmu pertanian adalah bidang studi yang mencakup semua aspek yang berkaitan dengan produksi tanaman dan hewan untuk memenuhi kebutuhan pangan, serat, dan bahan baku lainnya. Ilmu ini tidak hanya berfokus pada budidaya, tetapi juga pada aspek ekosistem, sosial-ekonomi, serta hubungan manusia dengan lingkungan dalam produksi pangan. Dengan menggabungkan biologi, kimia, ekologi, ekonomi, dan teknologi, ilmu pertanian berupaya meningkatkan efisiensi, keberlanjutan, dan produktivitas dalam sistem pertanian. Ruang lingkup ilmu pertanian mencakup berbagai bidang, antara lain:

1. **Produksi Tanaman (Agronomi)**
Fokus pada teknik budidaya tanaman, pemilihan varietas, pemupukan, irigasi, hingga panen.
2. **Produksi Hewan (Peternakan)**
Melibatkan produksi daging, susu, telur, dan serat hewan melalui manajemen pakan, kesehatan, dan teknik pemuliaan.
3. **Ilmu Tanah (Pedologi)**
Studi tentang karakteristik tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman dan pengelolaannya untuk pertanian.

4. Hama dan Penyakit Tanaman

Meliputi studi tentang hama dan penyakit tanaman serta teknik pengendaliannya.

5. Pengelolaan Sumber Daya Alam

Fokus pada metode yang ramah lingkungan untuk keberlanjutan sumber daya alam.

Selain bidang-bidang di atas, ilmu pertanian juga melibatkan teknologi pertanian, bioteknologi, dan mekanisasi untuk meningkatkan efisiensi produksi. Ilmu ini bisa dikelompokkan berdasarkan jenis komoditas, disiplin ilmu, umur tanaman, kemanfaatan, dan nilai ekonominya.

C. Pengelompokan Ilmu Pertanian Berdasarkan Komoditas

Pengelompokan ini dilakukan berdasarkan jenis komoditas yang dihasilkan, meliputi:

1. Tanaman Pangan

Seperti padi, jagung, dan gandum, yang merupakan sumber pangan utama di banyak negara.

2. Tanaman Hortikultura

Meliputi buah, sayur, bunga, dan tanaman hias yang memiliki nilai estetika dan nutrisi tinggi.

3. Tanaman Perkebunan

Termasuk kelapa sawit, kopi, teh, dan kakao yang bernilai ekspor tinggi dan berperan besar dalam perekonomian Indonesia.

4. Peternakan

Produksi daging, susu, dan telur untuk memenuhi kebutuhan protein.

5. Perikanan dan Kelautan

Meliputi budidaya ikan air tawar dan laut serta pengelolaan sumber daya laut.

D. Pengelompokan Berdasarkan Disiplin Ilmu

Ilmu pertanian juga dikategorikan berdasarkan disiplin ilmu pendukung:

1. Agronomi

Fokus pada peningkatan produktivitas tanaman melalui teknik budidaya yang lebih efisien.

2. Ilmu Tanah

Studi tentang sifat fisik, kimia, dan biologis tanah yang mendukung pertanian berkelanjutan.

3. Pemuliaan Tanaman

Pengembangan varietas unggul yang tahan terhadap penyakit dan adaptif terhadap perubahan iklim.

4. Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman

Mengkaji siklus hidup hama serta teknik pengendaliannya.

5. Teknik Pertanian

Meliputi mekanisasi, irigasi, dan pengolahan pascapanen untuk mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual.

E. Pengelompokan Berdasarkan Umur Tanaman

Tanaman dibagi berdasarkan siklus hidupnya, antara lain:

1. Tanaman Tahunan

Berumur lebih dari satu tahun, seperti kopi dan pohon buah, dengan perawatan jangka panjang.

2. Tanaman Semusim

Siklus hidup pendek, seperti padi dan jagung, yang memerlukan teknik rotasi tanam.

3. Tanaman Biennial

Berumur dua tahun, contohnya wortel dan bawang bombay, dengan fase vegetatif di tahun pertama dan produktif di tahun kedua.

F. Pengelompokan Berdasarkan Kemanfaatan

Ilmu pertanian juga mencakup komoditas dengan berbagai kemanfaatan, seperti:

1. Pangan

Menyediakan kebutuhan pokok manusia.

2. Sandang

Bahan untuk pakaian seperti kapas dan wol.

3. Papan
Kayu dan bambu sebagai bahan bangunan.
4. Obat-obatan
Seperti jahe dan kunyit yang digunakan dalam obat tradisional maupun modern.
5. Energi
Biofuel dari kelapa sawit dan tebu untuk energi terbarukan.

G. Pengelompokan Berdasarkan Nilai Ekonomi

Komoditas pertanian dibagi menurut nilai ekonominya:

1. Komoditas Ekspor
Bernilai tinggi untuk pasar internasional, seperti kelapa sawit dan kopi.
2. Komoditas Domestik
Kebutuhan lokal seperti beras dan sayur.
3. Komoditas Industri
Bahan baku industri, misalnya jagung untuk pakan.
4. Komoditas Bernilai Tambah
Produk yang diolah lebih lanjut seperti jus dari buah.
5. Komoditas Ekonomi Lokal
Mendukung perekonomian lokal, misalnya tembakau dan kopi Sumatera.

H. Agrokompleks dan Agribisnis

Konsep agrokompleks menggambarkan pembangunan ekonomi yang melibatkan integrasi berbagai sektor pertanian, seperti tanaman pangan, perkebunan, dan perikanan. Agrokompleks mengupayakan sinergi antar-sektor untuk meningkatkan produktivitas dan berkelanjutan. Agrokompleks sangat berkaitan dengan agribisnis, yang mencakup kegiatan ekonomi dari produksi hingga distribusi.

Agribisnis mencakup seluruh rantai produksi, mulai dari hulu hingga hilir, yang melibatkan tidak hanya petani, tetapi juga perusahaan besar dan pemerintah. Agribisnis memiliki beberapa aktivitas utama:

1. **Produksi Pertanian**
Fokus pada budidaya dan peternakan.
2. **Pengolahan**
Mengubah hasil mentah menjadi produk bernilai tambah.
3. **Pemasaran dan Distribusi**
Menghubungkan produk dari produsen ke konsumen.
4. **Layanan Pendukung**
Penyediaan input seperti bibit dan pupuk, serta layanan pendidikan dan keuangan.

I. Sektor *On-Farm* dan *Off-Farm*

Dalam agribisnis, sektor *on-farm* dan sektor *off-farm* merupakan dua komponen penting yang saling melengkapi. Keduanya memainkan peran utama dalam memastikan keberhasilan proses produksi, kualitas produk, serta distribusi hasil pertanian ke konsumen.

1. Sektor *On-Farm*

Sektor *on-farm* mencakup seluruh kegiatan yang berlangsung langsung di lahan pertanian, dari awal persiapan lahan hingga proses panen. Aktivitas utama sektor ini meliputi:

- a. **Persiapan Lahan**
Termasuk pembajakan, penggemburan, dan pemberian pupuk dasar untuk memastikan media tanam siap dan subur.
- b. **Penanaman**
Proses penanaman benih atau bibit pada waktu dan kondisi yang tepat, sering disesuaikan dengan iklim dan jenis tanaman.
- c. **Pemeliharaan Tanaman atau Ternak**
Meliputi penyiraman, pemupukan lanjutan, pengendalian hama, pemangkasan, dan pemeliharaan kesehatan pada tanaman atau hewan ternak.
- d. **Pengelolaan Hama dan Penyakit**
Proses ini penting untuk mengontrol kerusakan tanaman yang dapat menurunkan hasil produksi.

e. Panen

Dilakukan pada waktu yang tepat untuk memastikan hasil yang optimal dari segi kuantitas dan kualitas.

Kualitas produk di sektor on-farm sangat penting karena menentukan dasar dari nilai produk akhir. Jika tahap ini dilakukan secara efisien dan tepat, hasil yang didapat akan optimal, baik dari sisi hasil panen maupun keberlanjutan lahan.

2. Sektor *Off-Farm*

Sektor *off-farm* adalah kegiatan yang dilakukan setelah proses panen dan bertujuan untuk menambah nilai produk serta memastikan produk sampai ke konsumen dengan kualitas yang terjaga. Aktivitas utama di sektor ini meliputi:

a. Pengolahan Pascapanen

Meliputi kegiatan pembersihan, pengeringan, penyortiran, dan pengemasan. Proses ini membantu memperpanjang umur simpan produk serta meningkatkan kualitas dan daya tarik produk bagi konsumen.

b. Pengolahan Produk

Pengolahan hasil pertanian menjadi produk jadi atau setengah jadi, seperti padi menjadi beras atau susu menjadi keju. Hal ini memberikan nilai tambah yang signifikan dan membuat produk lebih kompetitif di pasar.

c. Distribusi dan Logistik

Melibatkan pengangkutan, penyimpanan, dan manajemen distribusi. Distribusi yang efisien memastikan produk segar dan berkualitas hingga tiba di tangan konsumen.

d. Pemasaran

Mengarahkan produk agar dikenal oleh konsumen dan membangun permintaan melalui promosi, pengemasan yang menarik, dan pencitraan produk.

Sektor *off-farm* juga bertujuan untuk meningkatkan daya saing produk melalui pengolahan dan distribusi yang efektif. Selain itu, kegiatan pemasaran yang inovatif dalam sektor ini dapat membantu memperkenalkan produk kepada pasar yang lebih luas, baik lokal maupun internasional.

Integrasi *On-Farm* dan *Off-Farm*

Kedua sektor ini saling bergantung dan penting untuk keberhasilan keseluruhan sistem agribisnis. Produksi yang baik di sektor *on-farm* mempermudah proses pengolahan di sektor *off-farm*. Sementara itu, keberhasilan distribusi dan pemasaran di sektor *off-farm* juga sangat bergantung pada kualitas dasar yang dihasilkan dari sektor *on-farm*. Integrasi antara kedua sektor ini memungkinkan peningkatan efisiensi dan nilai ekonomi hasil pertanian secara menyeluruh, serta menciptakan keberlanjutan yang lebih baik dalam sistem agribisnis.

J. Peran Agribisnis dalam Perekonomian

Agribisnis adalah sektor yang krusial dalam perekonomian, terutama di negara agraris seperti Indonesia. Agribisnis berfungsi sebagai sumber pendapatan dan lapangan kerja, penyedia bahan pangan, dan penggerak pertumbuhan ekonomi. Peningkatan produksi agribisnis diperlukan untuk memenuhi permintaan pangan yang terus meningkat di masa depan.

K. Tantangan dan Peluang dalam Agribisnis

Agribisnis dihadapkan pada berbagai tantangan yang menghambat pertumbuhan dan keberlanjutannya. Tantangan utama meliputi keterbatasan lahan yang semakin mendesak seiring dengan meningkatnya urbanisasi dan perubahan fungsi lahan pertanian menjadi kawasan pemukiman atau industri. Selain itu, akses terhadap teknologi masih terbatas, terutama bagi petani kecil dan daerah pedesaan yang jauh dari pusat distribusi teknologi dan infrastruktur pendukung. Tantangan lainnya adalah perubahan iklim, yang berdampak langsung pada produktivitas tanaman dan ternak, meningkatkan risiko gagal panen, serta menurunkan ketahanan pangan.

Namun, di balik tantangan tersebut, terdapat sejumlah peluang besar bagi pengembangan agribisnis yang berkelanjutan. Inovasi teknologi seperti pertanian presisi, *internet of things* (IoT), dan sistem manajemen berbasis data memberikan kesempatan untuk meningkatkan efisiensi produksi, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, serta

mengurangi ketergantungan pada input yang mahal. Selain itu, peningkatan permintaan pangan global yang didorong oleh pertumbuhan populasi dunia dan meningkatnya kesadaran akan produk pangan berkualitas tinggi membuka peluang bagi agribisnis untuk memperluas pasar.

Di sisi lain, potensi pasar ekspor juga semakin terbuka, terutama untuk komoditas pertanian Indonesia seperti kelapa sawit, kopi, kakao, dan rempah-rempah yang memiliki permintaan tinggi di pasar internasional. Untuk memanfaatkan peluang ini, pengembangan rantai pasok yang efisien dan terintegrasi sangat penting guna memastikan produk agribisnis mencapai pasar dalam kondisi optimal dan waktu yang tepat. Pemanfaatan teknologi digital dan e-commerce juga mendukung perluasan akses ke pasar global.

Lebih lanjut, digitalisasi dan adopsi teknologi informasi dalam agribisnis memungkinkan sistem pemasaran, distribusi, dan manajemen produksi yang lebih efisien dan transparan, sehingga meningkatkan daya saing dan kepercayaan konsumen. Dengan adanya program pelatihan dan akses pembiayaan yang lebih mudah, petani dan pelaku agribisnis diharapkan dapat mengatasi kendala modal dan keterbatasan pengetahuan untuk meningkatkan skala produksi mereka.

Dalam menghadapi perubahan iklim, pengembangan teknik budidaya ramah lingkungan seperti agroforestri, pertanian organik, dan pengelolaan air yang berkelanjutan juga menjadi peluang untuk mengurangi dampak negatif agribisnis terhadap lingkungan. Penerapan

sistem pertanian berkelanjutan tidak hanya mendukung ketahanan pangan jangka panjang, tetapi juga memberikan nilai tambah melalui sertifikasi produk hijau dan ramah lingkungan, yang semakin diminati di pasar global.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunkar, R. C., K. R., A., Kumar, K., Sadangi, B., Gupta, B. S., Saikanth, D. R. K., & Shukla, A. (2024). A review on leveraging technology for sustainable development in agricultural extension program. *Archives of Current Research International*, 24(5), 543-556. <https://doi.org/10.9734/acri/2024/v24i5731>.
- Djuliansah, D., Noor, T. I., Deliana, Y., & Rachmadi, M. (2024). *Pengembangan agribisnis kedelai berkelanjutan* (L. Sulistiyowati & H. Nuryaman, Eds.). Tasikmalaya: UNSIL Library Publisher. e-ISBN 978-602-0826-54-7 (PDF).
- Doggalli, G., & Modi, R. (2024). *Recent trends in agriculture* (Vol. 13). Integrated Publications. ISBN 978-93-5834-170-6.
- Moreno, J. C., Berenguel, M., Garcia Donaire, J., & Giagnocavo, C., et al. (2023). A pending task for the digitalisation of agriculture: A general framework for technologies classification in agriculture. *Agricultural Systems*, 213, Article 103794. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2023.103794>.
- Muslimah, Abubakar, A., & Haddade, H. (2023). Peran agribisnis dalam perekonomian dan urgensinya menurut pandangan al-Qur'an. *Jurnal Iqtisad: Reconstruction of Justice and Welfare for Indonesia*, 10(1), 37-50. <https://doi.org/10.31942/iq.v10i1.7939>.

- Panunggul, V. B., Yusra, S., Khaerana, Tuhuteru, S., Fahmi, D. A., Laeshita, P., Rachmawati, N. F., Putranto, A. H., Ibrahim, E., Kamarudin, A. P., Sulthoniyah, S. T. M., & Firmansyah. (2023). *Pengantar ilmu pertanian* (A. B. Marda & E. P. Utami, Eds.). Bandung, Indonesia: Widina Media Utama. ISBN 978-623-459-712-7.
- Sheyoputri, A. C. A. (2024). Opportunities and challenges for Katokkon chili (*Capsicum chinense* Jacq) agribusiness as a highland endemic crop: Lessons learned from Indonesia. *Journal of Economics, Finance and Accounting Studies*, 6(4), 37-45. <https://doi.org/10.32996/jefas.2024.6.4.5>.
- Sinha, S. (2023). Agricultural policy and agribusiness development. In *Recent Trends in Agriculture* (Vol. 11, Chapter 15, pp. 284–285). Integrated Publications.
- Susanto, A., Fatimah, J. D. J., Aphrodyanti, L., Meldayanoor, & Sitanggang, M. R. B. (2020). *Potensi, kebijakan, dan inovasi pengembangan agribisnis di Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan: Politala Press.
- Tapi, T. (2024). Transformasi penyuluhan pertanian menuju Society 5.0: Analisis peran teknologi informasi dan komunikasi. *Journal of Sustainable Agriculture and Environment*, 2(1). <https://doi.org/10.47687/JoSAE.v2i1.820>.

BAB 2

TAHAPAN-TAHAPAN PERKEMBANGAN PERTANIAN DARI PERTANIAN PRIMITIF SAMPAI DENGAN PERTANIAN MODERN

Oleh: Jusran, S.TP., M.Si

A. Pertanian Primitif

Pertanian primitif adalah bentuk awal kegiatan bercocok tanam yang dilakukan oleh masyarakat prasejarah dengan teknologi dan alat yang sangat sederhana. Praktik ini seringkali bergantung sepenuhnya pada alam yang menyebabkan pertanian primitif berkembang perlahan dibandingkan dengan pertanian modern yang lebih produktif dan intensif. Pertanian primitif ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Alat yang Sederhana

Pertanian primitif dilakukan dengan menggunakan alat-alat yang sangat sederhana, seperti tongkat runcing, kapak batu, dan cangkul kayu. Alat-alat ini biasanya terbuat dari bahan alami yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar.

2. Tidak Ada Teknologi Modern

Pada pertanian primitif, tidak ada penggunaan teknologi pertanian modern seperti mesin traktor, alat pengolahan tanah mekanis, atau teknologi irigasi yang canggih. Pengairan lahan sangat bergantung pada curah hujan alami atau sumber air yang tersedia.

3. Sistem Ladang Berpindah (*Shifting Cultivation*)

Salah satu ciri khas pertanian primitif adalah sistem ladang berpindah, di mana petani membuka lahan baru dengan menebang dan membakar hutan (*slash-and-burn*), menanam selama beberapa musim, dan kemudian meninggalkan lahan tersebut ketika kesuburannya menurun.

4. Bergantung pada Alam dan Musim

Pertanian primitif sangat bergantung pada cuaca dan siklus musiman. Petani tidak memiliki akses ke pupuk buatan, pestisida, atau metode perlindungan tanaman lainnya, sehingga hasil panen sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan.

5. Bersifat Polikultur

Masyarakat pertanian primitif sering kali menanam berbagai jenis tanaman di satu lahan (polikultur) untuk memaksimalkan penggunaan lahan. Ini berbeda dengan pertanian modern yang cenderung menggunakan monokultur di mana penanaman satu jenis tanaman dalam jumlah besar.

6. Produksi Pangan Terbatas untuk Kebutuhan Lokal

Hasil dari pertanian primitif biasanya hanya mencukupi kebutuhan makanan keluarga atau komunitas kecil dan tidak untuk perdagangan dalam skala besar. Skala pertanian juga biasanya kecil.

7. Keterbatasan Surplus

Karena keterbatasan teknologi dan sumber daya, pertanian primitif menghasilkan sedikit surplus pangan. Ini berarti sebagian besar hasil panen langsung dikonsumsi oleh petani dan keluarganya tanpa ada sisa yang cukup untuk dijual atau disimpan.

8. Pengelolaan Tanah yang Minim

Tanah tidak dikelola secara intensif dengan metode modern seperti rotasi tanaman atau penambahan nutrisi ke tanah. Akibatnya, kesuburan tanah cepat menurun, dan lahan baru harus terus dibuka.

9. Mengandalkan Sumber Daya Lokal

Segala keperluan pertanian, seperti alat-alat, benih, dan pengetahuan, bersumber dari lingkungan sekitar. Tidak ada perdagangan atau pertukaran dengan daerah lain untuk mendapatkan teknologi atau benih unggul.

Pertanian primitif dianggap sebagai salah satu langkah penting dalam perkembangan peradaban manusia. Ketika manusia mulai meninggalkan pola hidup berburu dan meramu, mereka beralih menjadi masyarakat agraris yang menetap dengan pertanian sebagai fondasi ekonomi. Inilah awal mula lahirnya pemukiman permanen, distribusi

makanan yang lebih teratur, dan perkembangan sosial yang lebih kompleks. Pertanian primitif mencerminkan adaptasi awal manusia terhadap lingkungan, namun keterbatasannya dalam produktivitas dan teknologi menyebabkan masyarakat perlahan-lahan mengembangkan metode pertanian yang lebih maju.

B. Pertanian Tradisional

Pertanian tradisional adalah sistem pertanian yang telah digunakan oleh masyarakat selama berabad-abad dan diwariskan secara turun-temurun. Sistem ini mengandalkan pengetahuan lokal dan praktik ramah lingkungan yang disesuaikan dengan kondisi alam dan budaya setempat. Dengan penggunaan alat sederhana, seperti cangkul dan sabit, serta teknik seperti rotasi tanaman dan polikultur, pertanian tradisional memungkinkan petani menjaga kesuburan tanah tanpa teknologi modern. Meskipun produktivitasnya terbatas dibandingkan dengan pertanian modern, pertanian tradisional memiliki keunggulan dalam hal keberlanjutan dan perlindungan ekosistem. Selain itu, praktik ini sering terintegrasi dengan adat istiadat dan budaya lokal, menjadikannya bagian penting dari warisan budaya dan identitas komunitas. Pertanian tradisional ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Penggunaan Alat-Alat Sederhana

Dalam pertanian tradisional, alat yang digunakan biasanya sederhana dan dibuat secara lokal. Cangkul, sabit, dan bajak kayu yang ditarik oleh

hewan adalah contoh alat yang umum digunakan. Tidak ada penggunaan mesin modern seperti traktor atau alat pengolah tanah mekanis.

2. Pengelolaan Lahan yang Minim Teknologi

Teknik pengelolaan lahan dalam pertanian tradisional umumnya menggunakan metode alamiah, seperti rotasi tanaman dan sistem polikultur (menanam beberapa jenis tanaman dalam satu lahan). Teknik-teknik ini sering digunakan untuk menjaga kesuburan tanah tanpa menggunakan pupuk buatan.

3. Sistem Polikultur dan Agroforestri

Salah satu karakteristik utama pertanian tradisional adalah penggunaan sistem polikultur, di mana beberapa jenis tanaman ditanam secara bersamaan di satu lahan. Hal ini bertujuan untuk memaksimalkan produktivitas tanah dan mengurangi risiko gagal panen karena serangan hama atau perubahan cuaca. Selain itu, dalam beberapa masyarakat, praktik agroforestri digunakan, di mana tanaman pertanian ditanam bersama dengan pohon-pohon untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

4. Bergantung pada Curah Hujan

Sebagian besar pertanian tradisional mengandalkan curah hujan sebagai sumber utama irigasi. Oleh karena itu, keberhasilan panen sangat bergantung pada kondisi cuaca. Di beberapa daerah, masyarakat tradisional mengembangkan teknik pengairan sederhana seperti sistem irigasi dari sungai-sungai kecil, tetapi tidak menggunakan teknologi modern untuk pengelolaan air.

5. Penggunaan Pupuk Organik

Dalam pertanian tradisional, petani sering kali menggunakan pupuk organik seperti kotoran hewan, kompos, atau sisa tanaman untuk menjaga kesuburan tanah. Tidak ada penggunaan pupuk kimia atau pestisida sintetis, sehingga sistem ini lebih bersifat ramah lingkungan.

6. Sistem Ladang Berpindah

Di beberapa bagian dunia, terutama di daerah tropis, sistem ladang berpindah masih digunakan sebagai salah satu metode pertanian tradisional. Petani menebang dan membakar hutan untuk membuka lahan baru, menanam selama beberapa tahun, dan kemudian meninggalkan lahan tersebut untuk regenerasi alamiah setelah kesuburannya menurun.

7. Produksi Kecil dan Konsumsi Lokal

Pertanian tradisional biasanya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan keluarga atau komunitas lokal, bukan untuk perdagangan skala besar. Surplus yang dihasilkan biasanya terbatas, dan hasil pertanian ini jarang memasuki pasar nasional atau internasional.

8. Praktik Konservasi Alam

Banyak sistem pertanian tradisional yang secara tidak langsung mendukung konservasi alam. Misalnya, penggunaan polikultur dan agroforestri membantu menjaga keanekaragaman hayati dan melindungi tanah dari erosi. Sistem tradisional sering kali lebih berkelanjutan dibandingkan dengan sistem pertanian modern yang intensif dan eksploitatif terhadap lahan.

Salah satu keunggulan pertanian tradisional adalah sifatnya yang berkelanjutan. Selain itu, pertanian tradisional masih menjadi sumber penghidupan utama bagi banyak masyarakat pedesaan di berbagai belahan dunia. Sistem ini tidak hanya menyediakan makanan, tetapi juga berperan penting dalam membangun hubungan sosial, budaya, dan ekonomi di tingkat lokal. Meskipun demikian, pertanian tradisional memiliki keterbatasan dalam hal produksi skala besar. Karena bergantung pada alat sederhana dan sumber daya alam setempat, sistem ini kurang efisien dalam hal produktivitas dibandingkan dengan pertanian modern yang menggunakan mesin dan teknologi canggih.

C. Pertanian feodal

Pertanian Feodal adalah sistem pertanian yang berkembang di Eropa selama Abad Pertengahan, terutama antara abad ke-9 dan ke-15. Sistem ini berakar pada struktur sosial dan ekonomi feodalisme, di mana tanah dipegang oleh para tuan tanah (*lord*) dan dikerjakan oleh petani (*serf*) yang terikat pada lahan. Pertanian feodal tidak hanya mencakup produksi pertanian, tetapi juga berperan penting dalam mengatur struktur sosial, politik, dan ekonomi selama masa itu. Pertanian feodal ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Kepemilikan Tanah oleh Tuan Tanah (*Lord*)

Pada sistem feodal, tanah menjadi pusat kekuasaan. Tuan tanah, biasanya bangsawan atau orang berpengaruh, memiliki atau mengontrol tanah yang luas. Mereka memiliki kekuasaan penuh atas tanah tersebut dan juga atas orang-orang yang tinggal serta bekerja di sana.

2. Status Sosial Petani sebagai *Serf*

Petani dalam sistem feodal dikenal sebagai *serf*. Mereka secara hukum terikat pada tanah, yang berarti mereka tidak bisa berpindah tempat tinggal tanpa izin dari tuan tanah. Meskipun bukan budak dalam arti penuh, status mereka sangat rendah, dan mereka memiliki sedikit kebebasan pribadi atau ekonomi. Sebagai gantinya, *serf* menerima perlindungan dari tuan tanah dan dijamin memiliki akses ke lahan untuk bertani, meskipun hasil panennya sebagian besar harus diserahkan kepada tuan tanah.

3. Sistem Tanah "Manorial"

Pertanian feodal sering terorganisir dalam apa yang dikenal sebagai manor, atau wilayah kekuasaan seorang *lord*. Sebuah manor mencakup tanah yang luas, termasuk ladang pertanian, padang rumput, hutan, dan desa-desa kecil. Dalam sistem ini, manor berfungsi sebagai unit ekonomi yang mandiri, di mana sebagian besar kebutuhan hidup dipenuhi dari hasil pertanian di wilayah tersebut.

4. Produksi Subsisten dan Pajak Hasil Panen

Pertanian dalam sistem feodal umumnya bersifat subsisten, yang berarti bahwa mayoritas hasil pertanian digunakan untuk memenuhi kebutuhan dasar petani dan komunitas setempat. Akan tetapi, *serf* diwajibkan untuk memberikan sebagian hasil panen mereka sebagai upeti atau pajak kepada tuan tanah.

5. Rotasi Tanaman

Salah satu teknik pertanian yang umum dalam sistem feodal adalah penggunaan rotasi tanaman. Sistem rotasi tiga ladang, di mana satu lahan dibiarkan kosong (*bera*), sementara dua lahan lainnya ditanami, menjadi teknik standar di sebagian besar Eropa. Hal ini dilakukan untuk menjaga kesuburan tanah dan mencegah kelelahan tanah akibat penanaman terus menerus.

6. Minimnya Teknologi Pertanian dan Ketergantungan pada Cuaca dan Alam

Pada masa feodal, teknologi pertanian masih sangat terbatas. Alat-alat pertanian yang digunakan sebagian besar bersifat sederhana, seperti bajak yang ditarik oleh hewan. Meskipun beberapa inovasi, seperti bajak berat dan kincir angin, muncul pada akhir Abad Pertengahan, sebagian besar masyarakat feodal menggunakan teknik dan peralatan yang sudah ada selama berabad-abad. Selain itu, pertanian feodal sangat bergantung pada kondisi alam dan cuaca. Karena tidak ada teknologi modern untuk mengatasi kekeringan atau banjir, petani sangat rentan terhadap gagal panen yang disebabkan oleh perubahan cuaca. Bencana alam atau musim yang buruk sering kali berujung pada kelaparan atau malnutrisi di komunitas feodal.

Pertanian feodal mulai menurun pada akhir Abad Pertengahan, terutama pada abad ke-15 dan ke-16. Beberapa faktor yang menyebabkan kemunduran feodalisme diantaranya adalah:

1. Pertumbuhan Perdagangan dan Urbanisasi

Perdagangan internasional mulai berkembang, dan banyak petani berpindah ke kota-kota untuk mencari pekerjaan di sektor non-pertanian, yang mengurangi ketergantungan pada sistem manor.

2. Krisis Ekonomi dan Sosial

Pandemi *Black Death* yang melanda Eropa pada abad ke-14 mengurangi populasi secara drastis, yang mengurangi jumlah *serf* dan memperlemah sistem feodal.

3. Pembaharuan Agraria

Di berbagai wilayah, terutama di Inggris, terjadi Revolusi Agraria yang memperkenalkan teknik pertanian baru, sistem kepemilikan tanah pribadi, dan mekanisasi pertanian.

D. Pertanian Komersial

Pertanian komersial adalah jenis pertanian yang fokus utamanya adalah produksi skala besar untuk tujuan penjualan di pasar, baik pasar domestik maupun internasional. Berbeda dengan pertanian subsisten, di mana hasil pertanian digunakan untuk memenuhi kebutuhan keluarga atau komunitas lokal, pertanian komersial didorong oleh motif ekonomi, yaitu menghasilkan keuntungan. Pertanian komersial sangat tergantung pada teknologi modern, penggunaan pupuk kimia, pestisida, dan sering kali melibatkan monokultur, yaitu penanaman satu jenis tanaman secara masif. Pertanian komersial ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Skala Produksi yang Besar

Pertanian komersial biasanya dilakukan dalam skala yang sangat besar. Ladang yang digunakan untuk pertanian komersial bisa mencakup ribuan hektar, dan fokusnya adalah pada peningkatan volume produksi. Tujuannya adalah untuk memenuhi permintaan pasar yang luas, baik di tingkat nasional maupun internasional.

2. Monokultur

Pertanian komersial adalah praktik monokultur, di mana hanya satu jenis tanaman ditanam dalam jumlah besar di lahan yang luas. Tanaman yang paling umum digunakan dalam sistem pertanian komersial adalah tanaman pangan utama seperti jagung, gandum, dan padi, atau tanaman komoditas seperti kopi, kapas, dan tebu.

3. Penggunaan Teknologi Modern

Pertanian komersial sangat mengandalkan teknologi modern untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Traktor, mesin pemanen, sistem irigasi otomatis, rekayasa genetika pada benih, dan alat-alat teknologi lainnya digunakan untuk meningkatkan hasil panen.

4. Penggunaan Pupuk Kimia dan Pestisida

Penggunaan pupuk kimia dan pestisida sangat penting untuk mempertahankan kesuburan tanah dan melindungi tanaman dari hama. Meskipun efektif dalam meningkatkan hasil, penggunaan bahan kimia ini juga dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, seperti pencemaran tanah dan air, serta masalah kesehatan bagi manusia.

5. Orientasi Pasar

Tujuan utama dari pertanian komersial adalah untuk menghasilkan produk yang akan dijual di pasar domestik, industri pengolahan, atau diekspor ke negara lain. Oleh karena itu, rantai distribusi dan akses ke pasar menjadi komponen penting dalam kesuksesan pertanian komersial.

6. Tenaga kerja terkelola dan profesional

Tenaga kerja yang digunakan lebih terkelola dan profesional, termasuk tenaga ahli di bidang agronomi, teknisi pertanian, dan pekerja lapangan.

E. Pertanian Modern

Pertanian modern adalah praktik pertanian yang menggunakan teknologi, inovasi, dan praktik berkelanjutan untuk meningkatkan produksi pangan, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi dampak lingkungan. Pertanian modern ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Teknologi Canggih

Pertanian modern mengandalkan teknologi canggih seperti drone, sensor tanah, sistem GPS, pertanian presisi, serta penggunaan data untuk memantau dan mengelola produksi secara real-time. Teknologi ini membantu petani membuat keputusan yang lebih tepat dalam menanam, memupuk, dan memanen tanaman.

2. Pertanian Presisi

Penggunaan data dari satelit, sensor, dan drone untuk memberikan perlakuan khusus pada area spesifik lahan. Pertanian presisi

memungkinkan penggunaan air, pupuk, dan pestisida yang lebih efisien, sehingga mengurangi biaya dan dampak lingkungan.

3. Bioteknologi

Pengembangan varietas tanaman unggul melalui rekayasa genetika (GMO) untuk meningkatkan ketahanan terhadap hama, penyakit, dan kondisi iklim ekstrem, serta penerapan teknik kultur jaringan untuk memperbanyak tanaman secara massal.

4. Manajemen Sumber Daya Alam

Praktik konservasi tanah dan air untuk menjaga kesuburan dan mencegah erosi, serta penggunaan energi terbarukan seperti tenaga surya dan angin dalam operasional pertanian

5. Automasi dan Robotika

Penggunaan robot untuk penanaman, pemeliharaan, dan panen tanaman secara efisien, serta sistem otomasi untuk pengendalian suhu, kelembaban, dan pencahayaan dalam pertanian vertikal dan greenhouse.

6. Keberlanjutan dan Ramah Lingkungan

Pertanian modern berfokus pada praktik keberlanjutan dengan mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan mempromosikan praktik ramah lingkungan, seperti rotasi tanaman, dan agroforestri, serta pengelolaan limbah pertanian melalui daur ulang dan penggunaan kembali sumber daya.

Pertanian modern memainkan peran krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan global dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang

berkelanjutan. Dengan mengintegrasikan teknologi canggih, inovasi ilmiah, dan praktik manajemen yang efisien, pertanian modern mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi, sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Namun, tantangan seperti biaya investasi awal, ketergantungan pada teknologi, dan dampak sosial perlu diatasi melalui strategi yang komprehensif dan kebijakan yang mendukung.

F. Pertanian Masa Depan

Pertanian masa depan adalah konsep pertanian yang didasarkan pada integrasi teknologi canggih, inovasi ilmiah, dan prinsip keberlanjutan untuk mengatasi tantangan global yang semakin kompleks, serta berfokus pada pemanfaatan teknologi digital, metode pertanian yang lebih efisien, serta pendekatan yang memperhatikan keseimbangan ekosistem. Pertanian masa depan ditandai oleh beberapa ciri seperti berikut:

1. Penggunaan Teknologi Digital dan Automatisasi

Pertanian masa depan menggunakan teknologi digital, seperti *Internet of Things* (IoT), big data, dan *Artificial Intelligence* (AI), untuk mengoptimalkan setiap aspek produksi pertanian. Sensor cerdas, drone, dan robot digunakan untuk memantau kondisi tanah, kesehatan tanaman, tingkat kelembaban, dan kandungan nutrisi, sehingga pengambilan keputusan menjadi lebih akurat. Otomatisasi akan menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi tenaga kerja dan mengurangi ketergantungan pada manusia.

2. Pertanian Presisi

Pertanian presisi melibatkan penggunaan data dan teknologi untuk memaksimalkan hasil tanaman dengan sumber daya yang minimal sehingga memungkinkan pengelolaan lahan yang lebih efisien, mengurangi penggunaan air, pupuk, dan pestisida, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.

3. Pertanian Vertikal dan Sistem Tanaman Dalam Ruangan

Sistem ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan lahan. Tanaman ditanam dalam lapisan-lapisan vertikal di dalam bangunan atau struktur tertutup menggunakan LED dan teknologi pencahayaan khusus untuk mendukung proses fotosintesis, sehingga pertanian dapat dilakukan tanpa bergantung pada sinar matahari sehingga memungkinkan produksi sepanjang tahun tanpa tergantung pada iklim.

4. Bioteknologi dan Rekayasa Genetika

Pengembangan varietas tanaman yang tahan terhadap kondisi ekstrem, hama, dan penyakit melalui rekayasa genetika. Penerapan teknik CRISPR untuk modifikasi genetik yang lebih presisi.

5. Berkelanjutan dan Ramah Lingkungan

Keberlanjutan akan menjadi prioritas utama yang berfokus pada praktik yang ramah lingkungan, mengurangi dampak terhadap ekosistem, serta menjaga keseimbangan antara produksi dan pelestarian lingkungan. Penggunaan pupuk organik, rotasi tanaman, peningkatan biodiversitas akan menjadi bagian dari strategi pertanian berkelanjutan untuk

menghindari degradasi tanah dan polusi kimia, serta integrasi agroforestri dan konservasi air.

6. Berbasis Data dan *Blockchain*

Big data akan digunakan untuk memantau dan mengelola setiap aspek dari rantai pasokan pertanian, mulai dari pemantauan kondisi tanaman hingga distribusi produk. Data ini membantu petani membuat keputusan yang lebih baik dan lebih cepat berdasarkan analisis prediktif. *Blockchain* akan memainkan peran penting dalam memastikan transparansi dan keterlacakan produk pertanian dari ladang hingga konsumen yang membuat pengelolaan logistik dan perdagangan lebih efisien, serta meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk yang mereka beli.

Pertanian masa depan memainkan peran krusial dalam menghadapi tantangan global seperti pertumbuhan populasi, perubahan iklim, dan kebutuhan pangan yang terus meningkat. Dengan mengintegrasikan teknologi canggih, praktik berkelanjutan, dan pendekatan holistik, pertanian masa depan mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan lingkungan.

Namun, tantangan seperti biaya investasi awal, ketergantungan pada teknologi, dan dampak sosial perlu diatasi melalui strategi yang komprehensif dan kebijakan yang mendukung. Keberhasilan pertanian masa depan akan bergantung pada kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan komunitas petani untuk menciptakan sistem pertanian yang produktif, berkelanjutan, dan inklusif.

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M.A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Boulder: Westview Press.
- Diamond, J. (1997). *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York: W.W. Norton & Company.
- Duby, G. (1974). *The Early Growth of the European Economy: Warriors and Peasants from the Seventh to the Twelfth Century*. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Foley, J. A., et al. (2011). *Solutions for a Cultivated Planet*. *Nature*, 478(7369), 337-342.
- Godfray, H. C. J., et al. (2010). *Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People*. *Science*, 327(5967), 812-818.
- Pereira, L. M., et al. (2020). *Food System Transformation: Integrating a Political–Economy and Social–Ecological Approach to Regime Shifts*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(4), 1313.
- Pingali, P. L. (2012). *Green Revolution: Impacts, Limits, and the Path Ahead*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(31), 12302-12308.
- World Bank. (2008). *Agriculture for Development: World Development Report 2008*. Washington, DC: The World Bank.

BAB 3

SEJARAH PERTANIAN DI INDONESIA

Oleh: Mohamad Ikbal Riski A. Danial, S. Pd., M.Si

Sejarah pertanian berkaitan erat dengan sejarah budaya manusia. Pertanian muncul ketika suatu masyarakat mampu menyediakan makanan untuk dirinya sendiri. Pertanian mendorong sekelompok orang untuk menetap, dan menghasilkan awal pembentukan peradaban. Hal ini didukung oleh pendapat dari Koentjaraningrat (dalam Raharjo, 2004) yang menyatakan semenjak keberadaan manusia kira-kira dua juta tahun yang lalu, manusia baru mengenal cocok taman sekitar 10.000 tahun yang lalu. Sebelumnya cara hidup manusia masih dalam taraf *food gathering economics* seperti berburu, menangkap ikan dan meramu. Kemajuan bercocok tanam tanaman atau pertanian memaksa orang untuk menetap di satu lokasi untuk menjaga dan menunggu hasil pertanian. Pertanian di Indonesia dimulai sekitar 5.000 tahun yang lalu. Pada masa itu, manusia mulai meninggalkan gaya hidup nomaden dan mulai menetap di suatu tempat untuk bercocok tanam. Mereka mulai menanam tanaman seperti padi, jagung, dan kacang-kacangan.

Gaya hidup nomaden adalah cara hidup yang ditandai dengan perpindahan tempat tinggal secara teratur, biasanya untuk mencari

sumber daya seperti makanan, air, dan tempat tinggal yang lebih baik. Dalam konteks awal pertanian, gaya hidup ini memiliki beberapa ciri dan dampak yang signifikan terhadap perkembangan masyarakat dan pertanian.

Gaya hidup nomaden menjadi tidak lagi berkelanjutan seiring dengan pertumbuhan populasi dan penurunan sumber daya alam. Gaya hidup nomaden merupakan fase awal dalam sejarah manusia yang berperan penting dalam transisi menuju pertanian. Perpindahan yang dilakukan oleh masyarakat nomaden mendorong mereka untuk mencari cara baru dalam memenuhi kebutuhan pangan, yang akhirnya mengarah pada pengembangan teknik pertanian dan pembentukan masyarakat yang lebih terstruktur. Proses ini menjadi awal Sejarah pertanian di Dunia khususnya Indonesia.

Indonesia adalah negara kepulauan yang terletak di Asia Tenggara, dan dikenal sebagai salah satu negara dengan lahan pertanian yang luas dan beragam. Hal ini sesuai dengan data Badan Pusat Statistik tahun 2016, luas lahan sawah di Indonesia mencapai 8,19 juta hektar. Menurut sensus penduduk, 50,21% penduduk tinggal di daerah pedesaan (BPS, 2010).

Pertanian adalah suatu kegiatan yang melibatkan pengelolaan sumber daya alam untuk memproduksi makanan, serat, dan bahan baku lainnya melalui proses penanaman, pemeliharaan, dan panen tanaman.

Kegiatan ini mencakup berbagai aspek, mulai dari pengolahan tanah, pemilihan benih, penggunaan pupuk, hingga pengendalian hama dan penyakit. Pertanian tidak hanya berfungsi sebagai penyedia pangan bagi masyarakat, tetapi juga berperan penting dalam perekonomian, menciptakan lapangan kerja, dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks yang lebih luas, pertanian juga mencakup praktik-praktik berkelanjutan yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan meningkatkan kualitas hidup petani serta masyarakat secara keseluruhan.

Sejarah pertanian di Indonesia mengalami berbagai perubahan signifikan selama masa kolonialisme, imperialisme, dan pasca kemerdekaan. Sejarah pertanian di Indonesia mencerminkan perjalanan panjang yang dipengaruhi oleh faktor kolonialisme, imperialisme, dan upaya pembangunan pasca kemerdekaan. Dari sistem tanam paksa yang merugikan hingga upaya untuk mencapai swasembada pangan, sektor pertanian terus beradaptasi dengan tantangan dan perubahan zaman. Pertanian tetap menjadi sektor vital dalam perekonomian dan kehidupan masyarakat Indonesia. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing periode masa tersebut:

A. Masa Kolonialisme

Masa kolonialisme pertanian di Indonesia dikenal dengan masa diterapkannya sistem tanam paksa atau dikenal dengan *Cultuurstelsel*.

Pemerintah kolonial Belanda menerapkan sistem tanam paksa *Cultuurstelsel* yang mewajibkan petani untuk menanam tanaman tertentu, seperti kopi, gula, dan rempah-rempah, untuk diekspor.

Adapun hasil panen dari penerapan sistem tanam paksa akan diserahkan atau dijual kepada pemerintahan kolonial Belanda dengan harga yang sudah ditetapkan. Sistem ini menguntungkan Belanda tetapi merugikan petani lokal, yang kehilangan kebebasan dalam memilih tanaman dan sering kali terpaksa bekerja keras tanpa imbalan yang adil.

Penduduk lokal khususnya petani diwajibkan untuk menyisihkan 20% sebagian tanahnya untuk ditanami tanaman sesuai permintaan dari kolonial Belanda, adapun penduduk yang tidak memiliki tanah akan patuh dan bekerja pada kebun-kebun milik pemerintahan yang didasarkan untuk pembayaran pajak. Motif diterapkannya sistem tanam paksa oleh pemerintahan kolonial Belanda adalah karena kesulitan dan kekurangan sumber daya serta untuk menutup defisit anggaran pemerintah yang disebabkan perang Jawa di Indonesia.

Sistem tanam paksa mengharuskan penduduk atau warga membayar pajak dalam bentuk *in natura*, yaitu dalam bentuk hasil-hasil pertanian. Adapun ketentuan sistem tanam paksa terdapat dalam *Staatblad* (lembar negara) Tahun 1834 No. 22 menurut Aman (2007), antara lain:

1. Persetujuan-persetujuan akan diadakan dengan penduduk sebagaimana mereka menyediakan sebagian dari tanahnya untuk menanam tanaman dagang yang dapat dijual di pasaran Eropa.

2. Bagian dari tanah pertanian yang disediakan penduduk untuk tujuan tersebut tidak diperbolehkan melebihi seperlima dari tanah pertanian yang dimiliki penduduk desa.
3. Pekerjaan yang diperlukan untuk menanam tanaman dagangan tidak boleh melebihi pekerjaan yang diperlukan untuk menanam padi.
4. Bagian dari tanah yang disediakan untuk menanam tanaman dagangan dibebaskan dari pembayaran pajak tanah.
5. Tanaman dagangan yang dihasilkan di tanah-tanah yang disediakan wajib diserahkan kepada pemerintah Hindia Belanda, jika nilai-nilai hasil tanaman dagangan yang ditaksir itu melebihi pajak tanah yang harus dibayar rakyat, maka selisih positifnya harus diserahkan kepada rakyat.
6. Apabila terjadi gagal panen pada tanaman dagang harus dibebankan kepada pemerintah, hal tersebut berlaku apabila kegagalan tersebut tidak disebabkan oleh kekurangan rajinan atau ketekunan pada pihak rakyat.
7. mengerjakan tanah-tanah untuk penanaman tanaman dagang, penduduk desa diawasi oleh para pemimpin desa mereka, sedangkan pegawai-pegawai Eropa hanya akan membatasi diri pada pengawasan apakah pembajakan tanah, panen dan pengangkutan tanaman-tanaman berjalan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Berdasarkan uraian di atas penanaman tanaman dengan sistem tanam paksa harus berlandaskan atas kerelaan atau antusias dari pihak rakyat khususnya para petani tanpa ada unsur paksaan dan ketakutan.

Tetapi pada fakta di lapangan untuk pelaksanaannya didasarkan atas unsur paksaan, hal ini pemerintah kolonial Belanda menyalahgunakan kekuasaan dari para bupati dan kepala-kepala Desa untuk memaksa rakyat agar mereka menyerahkan sebagian tanah untuk tujuan dan kepentingan mereka.

Adapun tanaman yang menjadi target dalam penerapan sistem tanam paksa adalah tanaman-tanaman yang menjadi kebutuhan serta dapat diekspor ke Negara Eropa, contohnya tanaman tebu, tanaman indigo, tanaman teh, tanaman tembakau dan tanaman kopi.

1. Tanaman Tebu

Tanaman tebu adalah tanaman penting yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber penghasil gula, tetapi juga memiliki berbagai manfaat ekonomi dan industri. Dengan karakteristik tumbuh yang spesifik dan kebutuhan lingkungan tertentu, tebu menjadi salah satu komoditas pertanian yang vital dalam mendukung perekonomian dan kehidupan masyarakat.

Penanaman tanaman tebu lebih dominan dilaksanakan di area pesisir pantai utara Jawa, dikarenakan tanaman tebu memerlukan ketersediaan air atau irigasi yang cukup untuk pertumbuhannya. Menurut Daliman (2001), penanaman tanaman tebu dilakukan di Daerah seperti Karesidenan, Cirebon, Pekalongan, Semarang, Tegal dan Pasuruan yang dimana hasil panen tebu disetor di Penggilingan tebu untuk diolah menjadi gula sebagai bahan perdagangan pemerintah kolonial Belanda.

2. Tanaman Indigo

Tanaman indigo adalah tanaman multifungsi yang tidak hanya berfungsi sebagai sumber pewarna alami, tetapi juga memiliki manfaat dalam pengobatan tradisional dan pertanian berkelanjutan. Dengan karakteristik tumbuh yang adaptif dan nilai ekonomis yang tinggi, indigo menjadi salah satu komoditas penting dalam sektor pertanian dan industri. Adapun tugas dari para petani tidak hanya sebatas menanam tanaman indigo, tetapi juga harus merawat serta mengambil hasil panen paling sedikit 4 kali dalam setahun untuk mendapatkan bahan pewaranaan indigo.

3. Tanaman Kopi

Tanaman kopi adalah tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan sosial yang tinggi. Selain sebagai sumber kafein yang populer, kopi juga berkontribusi signifikan terhadap perekonomian banyak negara. Dengan karakteristik tumbuh yang spesifik dan manfaat yang luas, kopi tetap menjadi salah satu komoditas pertanian yang vital di seluruh dunia.

Berbeda dengan jenis tanaman lainnya, kopi menjadi salah satu tanaman penghasil atau pemasok paling tinggi untuk pemerintahan kolonial Belanda. Hal ini menjadi keuntungan tersendiri bagi pemerintah tanpa memikirkan kerja keras yang dilakukan rakyat Indonesia khususnya petani yang harus menempuh jarak agak jauh untuk sampai di perkebunan kopi, karena tanaman kopi membutuhkan kondisi lingkungan dengan kelembaban yang tinggi. Selain itu petani harus merawat,

memanen dan mengolah biji kopi dengan melakukan penjemuran serta membersihkan biji-biji kopi yang telah dipetik.

4. Tanaman Teh

Tanaman teh dalam konteks sistem tanam paksa merupakan contoh bagaimana kebijakan kolonial mempengaruhi pertanian dan kehidupan sosial masyarakat. Meskipun teh menjadi komoditas penting yang memberikan keuntungan ekonomi, dampak sosial yang ditimbulkan sering kali merugikan petani lokal. Tanaman teh tetap menjadi salah satu komoditas yang signifikan dalam sejarah pertanian Indonesia.

5. Tanaman Tembakau

Tanaman tembakau, yang dikenal dengan nama ilmiah *Nicotiana tabacum*, adalah tanaman yang memiliki peran penting dalam industri tembakau dan merupakan salah satu komoditas ekspor utama. Dalam konteks sistem tanam paksa yang diterapkan oleh pemerintah kolonial Belanda di Indonesia, tanaman tembakau memiliki dampak yang signifikan. Dampak sosial dengan penerapan sistem tanam paksa sering kali menyebabkan penderitaan bagi petani, termasuk kerja paksa dan pengurangan pendapatan dari tanaman pangan yang ditanam sebelumnya untuk pembukaan sebagian lahan ditanami tanaman tembakau.

Kolonial Belanda melakukan eksplorasi serta eksploitasi terhadap sumber daya alam dan memperkenalkan teknik pertanian baru, tetapi sering kali dengan cara yang merugikan masyarakat lokal, contohnya sistem tanam paksa. Pertanian digunakan menjadi alat untuk

memperkuat kekuasaan kolonial Belanda dan meningkatkan kekayaan Belanda. Sistem pertanian yang diterapkan oleh kolonialisme menyebabkan perubahan dalam struktur sosial masyarakat, di mana banyak petani kehilangan tanah mereka dan menjadi buruh tani.

B. Masa Imperialisme

Pertanian pada masa imperialisme ditandai oleh perubahan besar yang dipengaruhi oleh kebijakan kolonial. Meskipun ada beberapa inovasi dan peningkatan produksi, dampak sosial dan ekonomi yang ditimbulkan sering kali merugikan petani lokal dan mengubah struktur pertanian tradisional. Pertanian menjadi alat untuk kepentingan ekonomi negara kolonial, sering kali mengabaikan kebutuhan dan kesejahteraan masyarakat lokal.

Jenis tanaman yang diproduksi pada masa imperialisme berfokus pada produksi komoditas untuk diekspor, sering kali mengabaikan kebutuhan lokal dan kesejahteraan petani. Kebijakan ini membawa dampak besar bagi ekonomi dan struktur sosial di wilayah jajahan.

Adapun sistem pertanian yang diterapkan pada masa ini tidak jauh berbeda dengan masa kolonialisme yaitu sistem tanam paksa serta sistem pertanian monokultur yang berpusat pada satu jenis tanaman pertanian dan memaksa petani untuk menanam satu jenis tanaman misalkan perkebunan tanaman tebu tanpa memperhatikan nilai keragaman tanaman dan ketahanan pangan lokal.

C. Masa Pasca Kemerdekaan

Perkembangan pertanian pada masa pasca kemerdekaan tidak berjalan dengan baik karena dampak dari perang dan revolusi, khususnya pada hasil pertanian berupa tanaman padi yang menjadi sumber makanan pokok menurun serta jumlah penduduk terus meningkat. Dalam hal ini pemerintah tidak berhenti untuk terus berusaha mengembangkan pertanian di Indonesia, dengan membuat beberapa rencana, kebijakan dan regulasi untuk pembangunan pertanian Indonesia.

Proklamasi Kemerdekaan pada tahun 1945, menjadi titik awal pembangunan sektor pertanian dalam perjuangan untuk membangun kembali ekonomi negara. Pemerintah berusaha untuk mengembalikan hak atas tanah kepada rakyat khususnya petani dan menghapuskan sistem federal yang merugikan bagi para petani.

Awal mula perubahan sistem pertanian dari masa kolonial Belanda yaitu sistem tanam paksa dengan membuat regulasi serta Undang-Undang Pokok Agraria dimaksudkan untuk mengatur penguasaan dan penggunaan tanah. Tujuannya adalah untuk mendistribusikan tanah secara lebih adil dan meningkatkan kesejahteraan petani. Pemerintah mulai mengembangkan program-program untuk meningkatkan produksi pertanian, termasuk penyediaan pupuk, irigasi, dan teknologi pertanian modern.

1. Pertanian Orde Lama

Pertanian pada masa orde lama terjadi perubahan dari masa ke masa karena dipengaruhi kondisi sosial politik. Langkah awal yang diambil untuk pengembangan pertanian dikenal dengan rencana kasimo pada tahun (1948-1950), rencana ini ditujukan untuk menanggulangi kondisi krisis akibat perang yang masih terus berlanjut dan berdampak pada sektor pertanian, peternakan, industri serta kehutanan.

Tujuan dari rencana Kasimo khususnya pada hasil pertanian yaitu untuk swasembada pangan dengan mengintensifkan penanaman bibit unggul berupa jagung dan ubi kayu serta memperluas ke daerah-daerah yang memiliki lahan kosong.

2. Pertanian Orde Baru

Awal Orde Baru, keadaan ekonomi sangat merosot, inflasi mencapai 65%, untuk mengatasi kemerosotan ekonomi, Pemerintah Orde Baru membuat program jangka pendek dengan tujuan untuk mengendalikan inflasi dan merehabilitasi sarana ekonomi termasuk pertanian. Program yang diterapkan khususnya pada bidang pertanian adalah dengan meningkatkan kapasitas serta kompetensi para petani melalui pendampingan penyuluh pertanian lapangan (PPL) di desa-desa sebagai ujung tombak pembangunan pertanian.

Penyuluh pertanian dibekali dengan ilmu serta teknologi untuk membantu meningkatkan produksi hasil pertanian di daerah pedesaan. Selain adanya penyuluh yang bertugas, pemerintah juga dalam hal ini departemen pertanian membentuk badan pengendali bimas atau

Bimbingan massal untuk mendapat layanan paket pertanian berupa sarana produksi pertanian, penyuluhan pertanian dan kredit sarana pertanian.

3. Pertanian Era Orde Reformasi

Pertanian era orde reformasi berfokus pada peningkatan produksi tanaman padi, tanaman palawija dan tanaman jagung yang dikenal dengan istilah Gema Palagung (Gerakan Mandiri Padi Palawija dan Jagung). Dalam hal ini pemerintah mengupayakan ketahanan pangan dengan tidak bergantung pada beras saja sebagai pangan pokok ada bahan alternatif lain seperti palawija serta jagung.

Berbagai upaya dan kebijakan pemerintah dalam rangka meningkatkan produksi pangan meliputi peningkatan kemandirian dan keberdayaan petani dalam menjalankan usaha pertaniannya agar efisien dan berdaya saing.

4. Revolusi Hijau

Revolusi hijau muncul sebagai respons terhadap masalah kelaparan dan kekurangan pangan yang melanda banyak negara berkembang setelah Perang Dunia. Dengan populasi yang terus meningkat, kebutuhan akan pangan juga meningkat. Para ilmuwan dan agronom berupaya menemukan solusi untuk meningkatkan hasil pertanian guna memenuhi kebutuhan tersebut.

Revolusi hijau menjadi jawaban bagi negara berkembang dalam menghadapi masalah pangan. Revolusi hijau membawa perubahan secara fundamental dalam dunia pertanian. Pemakaian teknologi dalam

pertanian menjadi ciri-ciri revolusi hijau, misalnya dengan memakai benih unggul, pupuk kimia, pestisida antihama, dan sistem pengairan yang baik (Rinardi et al., 2019).

Salah satu aspek kunci dari revolusi hijau adalah pengenalan teknologi pertanian modern. Ini termasuk penggunaan pupuk kimia, pestisida, dan herbisida yang membantu meningkatkan produktivitas tanaman. Selain itu, teknik irigasi yang lebih efisien juga diperkenalkan untuk memastikan tanaman mendapatkan cukup air, terutama di daerah yang kering. Indonesia mengalami revolusi hijau yang ditandai dengan penggunaan varietas unggul, pupuk kimia, dan teknik irigasi modern. Hal ini meningkatkan produksi pangan terutama padi, serta membantu Indonesia mencapai swasembada pangan.

Seiring berkembangnya ilmu dan teknologi khususnya pada bidang pertanian, contohnya penggunaan pupuk kimia. Hal ini menjadi masalah sosial baru karena banyak petani yang berketergantungan terhadap penggunaan pupuk kimia yang secara hasil sangat meyakinkan tetapi dapat merusak lingkungan secara perlahan demi perlahan. Seperti dalam kutipan dari Hamidi (2021), bahwa masyarakat petani di Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah masih ketergantungan dengan pupuk urea dan SP36. Pupuk tersebut oleh pemerintah sudah dibatasi kuotanya, dan keberadaan pupuk SP36 subsidi juga semakin langka. Alasan mengapa para petani tidak menggunakan pupuk alternatif adalah kekhawatiran gagal panen.

Revolusi Hijau merupakan tonggak penting dalam sejarah pertanian yang membawa banyak perubahan dalam cara mengolah dan memproduksi pangan. Meskipun berhasil meningkatkan hasil pertanian dan ketahanan pangan, tantangan lingkungan dan sosial yang dihadapi memerlukan perhatian dan solusi yang lebih berkelanjutan untuk masa depan pertanian global.

DAFTAR PUSTAKA

- Aman. (2007). Sejarah Indonesia abad ke-19 Penarapan dan Dampak Sistem Tanam Paksa 1870. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Sejarah Fakultas Ilmu Sosial dan Ekonomi UNY.
- Badan pusat Statistik. (2010). Data sensus penduduk Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. (2016). Data luas lahan sawah.
- Booth, Anne. (1988). Sejarah Ekonomi Indonesia, LP3ES, Jakarta.
- Daliman. (2001). Sistem Politik Kolonial Dan Administrasi Pemerintahan Hindia Belanda. Yogyakarta: fakultas ilmu sosial UNY.
- Hamidi, M. (2021). Petani Banjarnegara Masih Ketergantungan Pupuk SP36, Ini Penyebabnya. Timesindonesia.Co.Id.<https://www.timesindonesia.co.id/read/news/344408/petani-banjarnegara-masihketergantungan-pupuk-sp36-ini-penyebabnya>.

BAB 4

BIDANG-BIDANG PERTANIAN

Oleh: Marhayati, S.Pi, M.Pd

Secara umum, pertanian dapat diartikan sebagai serangkaian aktivitas manusia yang mencakup bercocok tanam, peternakan, perikanan, dan kehutanan. Di Indonesia, lebih dari 50 persen masyarakat menggantungkan mata pencaharian mereka sebagai petani, sehingga pengembangan sektor pertanian sangat krusial bagi negara kita. Dalam pengertian sempit, pertanian hanya merujuk pada budidaya tanaman pangan, namun jika ditinjau lebih mendalam, pertanian juga mencakup pemeliharaan hewan ternak untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Dalam pengertian yang lebih luas, pertanian tidak hanya melibatkan pembudidayaan tanaman, tetapi juga pengelolaan peternakan, seperti merawat dan membudidayakan hewan ternak yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, seperti ayam, bebek, dan angsa. Selain itu, hewan-hewan ini juga dapat membantu tugas para petani, yang merupakan bagian dari cakupan pertanian.

Pertanian adalah aktivitas yang dilakukan manusia untuk memanfaatkan sumber daya hayati dalam menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola

lingkungan hidup. Umumnya, orang memahami pertanian sebagai budidaya tanaman atau bercocok tanam, serta pemeliharaan hewan ternak. Namun, pertanian juga mencakup pemanfaatan mikroorganisme dan bioenzim dalam pengolahan produk lebih lanjut. Selain itu, terdapat beberapa pengelompokan dalam bidang pertanian.

A. Pertanian Rakyat

Pertanian rakyat adalah sistem pertanian yang dijalankan oleh petani kecil atau keluarga dengan tujuan utama untuk memenuhi kebutuhan pangan mereka sendiri dan komunitas di sekitarnya. Sistem ini biasanya menekankan praktik pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, serta seringkali tidak bergantung pada teknologi modern yang mahal.

1. Karakteristik Pertanian Rakyat

Pertanian rakyat memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dari bentuk pertanian lainnya. Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari pertanian rakyat:

a. Skala kecil

Pertanian rakyat biasanya dikelola di lahan yang relatif kecil, seringkali oleh petani individu atau keluarga. Skala ini memungkinkan pengelolaan yang lebih langsung dan terfokus.

b. Subsistensi

Sistem pertanian ini cenderung berorientasi pada subsistensi, di mana produk utama dihasilkan untuk memenuhi kebutuhan pangan

keluarga petani. Surplus, jika ada, dijual di pasar lokal, yang membantu meningkatkan pendapatan.

c. Biodiversitas

Pertanian rakyat sering melibatkan penanaman berbagai jenis tanaman dan pemeliharaan hewan, yang berkontribusi pada keberagaman hayati. Praktik ini tidak hanya meningkatkan ketahanan terhadap hama dan penyakit, tetapi juga mendukung kesehatan ekosistem setempat.

d. Teknik Budidaya Tradisional

Petani rakyat sering kali menggunakan teknik bercocok tanam yang diwariskan secara turun-temurun, yang cenderung lebih ramah lingkungan. Penggunaan pupuk organik dan metode pengendalian hama alami adalah contoh dari praktik ini.

e. Ketergantungan pada Tenaga Kerja Keluarga

Sebagian besar kegiatan pertanian dilakukan oleh anggota keluarga, yang menciptakan ikatan sosial dan ekonomi di dalam komunitas. Penggunaan tenaga kerja keluarga memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih efisien.

f. Akses Terbatas ke Teknologi

Petani rakyat sering menghadapi tantangan dalam hal akses terhadap teknologi modern, modal, dan informasi. Hal ini dapat membatasi kemampuan mereka untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing di pasar.

g. **Pengelolaan Sumber Daya Alam**

Pertanian rakyat berfokus pada pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan, seperti air dan tanah, untuk memastikan keberlangsungan praktik pertanian dalam jangka panjang.

h. **Peran Sosial dan Budaya**

Pertanian rakyat memiliki dampak sosial yang signifikan, menciptakan lapangan kerja dan mendukung tradisi budaya. Praktik pertanian sering kali diintegrasikan dengan festival lokal dan tradisi masyarakat.

i. **Resiliensi Terhadap Krisis**

Pertanian rakyat menunjukkan ketahanan yang relatif tinggi terhadap krisis, seperti fluktuasi pasar dan perubahan iklim, karena sistem mereka yang beragam dan fleksibel.

Dengan karakteristik tersebut, pertanian rakyat memainkan peranan penting dalam mendukung ketahanan pangan, ekonomi lokal, dan keberlanjutan lingkungan.

2. Jenis Komoditas Pertanian Rakyat

Pertanian rakyat melibatkan berbagai jenis komoditas yang dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kategori. Berikut adalah jenis-jenis komoditas pertanian rakyat:

a. **Tanaman Pangan**

- 1) Padi yakni sumber utama makanan di banyak negara, terutama di Asia.
- 2) Jagung digunakan sebagai makanan pokok dan pakan ternak

- 3) Gandum umumnya ditanam untuk roti dan produk olahan lainnya.
 - 4) Ubi jalar dan kentang ialah sumber karbohidrat alternatif yang penting.
- b. Sayuran
- 1) Sayuran hijau seperti bayam, kangkung, dan sawi, yang kaya akan nutrisi.
 - 2) Sayuran akar seperti wortel dan lobak.
 - 3) Sayuran buah seperti tomat, terong, dan cabai.
- c. Buah-buahan
- 1) Buah Tropis seperti pisang, mangga, dan durian.
 - 2) Buah Musiman seperti jeruk dan semangka, tergantung pada iklim.

B. Perkebunan

Perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Sedangkan menurut Peraturan Menteri Pertanian, Perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman perkebunan.

Perkebunan merupakan suatu andalan komoditas unggulan dalam menopang pembangunan perekonomian Nasional Indonesia, baik dari sudut pandang pemasukan devisa Negara maupun dari sudut pandang peningkatan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan, dengan cara membuka lapangan pekerjaan yang sangat terbuka luas. Dalam *dictum* menimbang UU Nomor 18 Tahun 2004 Tentang Perkebunan dinyatakan bahwa, untuk mewujudkan kesejahteraan dan kemakmuran rakyat secara berkeadilan, maka perkebunan perlu dijamin keberlanjutan serta ditingkatkan fungsi dan peranannya dan perkebunan sebagai salah satu bentuk pengelolaan sumber daya alam perlu dilakukan secara terencana, terbuka, terpadu, professional, dan bertanggung jawab.

1. Karakteristik Perkebunan

a. Skala Besar

Perkebunan biasanya dikelola dalam skala besar, dengan luas lahan yang signifikan dibandingkan pertanian rakyat.

b. Tanaman Monokultur

Fokus pada satu atau beberapa jenis tanaman yang sama untuk meningkatkan efisiensi dan hasil.

c. Penggunaan Teknologi

Memanfaatkan teknologi modern dalam pengelolaan, seperti irigasi, pemupukan, dan pengendalian hama untuk meningkatkan produktivitas.

d. Pemasaran Komoditas

Hasil dari perkebunan umumnya dijual ke pasar lokal dan internasional sebagai bahan baku industri atau konsumsi.

- e. **Pekerja Terampil**
Memerlukan tenaga kerja terampil, baik permanen maupun musiman, untuk mengelola dan memanen hasil.
- f. **Pengelolaan yang Intensif**
Dikenakan pada praktik budidaya yang intensif, termasuk penggunaan pupuk dan pestisida untuk memastikan hasil yang optimal.
- g. **Dampak Lingkungan**
Perkebunan dapat mempengaruhi lingkungan, baik positif maupun negatif, tergantung pada praktik yang diterapkan. Misalnya, bisa menyebabkan deforestasi jika tidak dikelola secara berkelanjutan.
- h. **Keterkaitan dengan Ekonomi**
Berkontribusi signifikan terhadap perekonomian lokal dan nasional, terutama di negara-negara yang mengandalkan komoditas pertanian sebagai sumber pendapatan.
- i. **Sistem Manajemen**
Memiliki struktur manajemen yang lebih formal dibandingkan pertanian rakyat, seringkali melibatkan perusahaan atau kelompok koperasi.
- j. **Praktik Berkelanjutan**
Dalam beberapa kasus, ada upaya untuk menerapkan praktik berkelanjutan dalam pengelolaan perkebunan, seperti *agroforestry* atau sertifikasi organik.

Perkebunan berperan penting dalam penyediaan bahan pangan dan bahan baku industri, serta mempengaruhi dinamika ekonomi di banyak negara.

2. Komoditas Utama dalam Perkebunan

Komoditas utama dalam perkebunan meliputi berbagai tanaman yang biasanya ditanam dalam skala besar untuk tujuan komersial. Berikut adalah beberapa komoditas utama perkebunan:

a. Kelapa Sawit

Sumber minyak nabati yang sangat penting dan banyak digunakan dalam industri makanan dan non- makanan.

b. Kopi

Tanaman yang menghasilkan biji kopi, merupakan salah satu komoditas ekspor utama, terutama di negara- negara tropis.

c. Teh

Ditanam di daerah pegunungan, teh merupakan salah satu minuman terpopuler di dunia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi.

d. Karet

Ditanam untuk menghasilkan lateks, yang digunakan dalam produksi berbagai produk karet, termasuk ban.

e. Gula

Dihasilkan dari tebu atau bit gula, merupakan komoditas penting dalam industri makanan dan minuman.

f. Cokelat (Kakao)

Tanaman kakao digunakan untuk menghasilkan cokelat, yang memiliki permintaan tinggi di pasar global.

g. Pala dan Cengkeh

Rempah-rempah ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan digunakan dalam kuliner serta industri parfum.

h. Buah-buahan

Tropis Seperti pisang, mangga, dan nanas, yang sering dipasarkan baik secara lokal maupun internasional.

i. Sayuran

Beberapa perkebunan juga fokus pada budidaya sayuran dalam skala besar, seperti tomat dan cabai.

j. Tanaman

Energi Seperti tebu untuk bioenergi atau tanaman lainnya yang digunakan untuk produksi energi terbarukan.

Komoditas-komoditas ini memiliki peran penting dalam perekonomian negara, baik sebagai sumber pendapatan bagi petani maupun sebagai produk ekspor yang mendatangkan devisa.

C. Kehutanan

Kehutanan adalah sistem pengurusan yang berkaitan dengan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan secara terpadu. Kehutanan juga dapat diartikan sebagai ilmu yang mempelajari fungsi dan penggunaan

ekosistem hutan, termasuk keanekaragaman hayati, konservasi lingkungan, dan teknologi kehutanan.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, kawasan hutan diartikan sebagai wilayah tertentu yang ditetapkan pemerintah untuk dipertahankan keberadaannya sebagai hutan tetap. Dalam kehutanan, terdapat beberapa teori pengelolaan hutan, yaitu:

1. *Forest resource management* (FRM), yaitu pengelolaan hutan sebagai sumber daya
2. *Forest ecosystem management* (FEM), yaitu pengelolaan hutan sebagai ekosistem.
3. *Sustainable Forestry Management* (SFM), yaitu pengelolaan hutan yang menggabungkan kedua teori di atas

Hukum kehutanan adalah himpunan peraturan yang mengatur hubungan hukum antara pengelola hutan, pengguna hutan, dan hasil hutan. Peraturan ini juga memberikan sanksi kepada pelanggarnya.

1. Karakteristik Kehutanan

a. Pengelolaan Sumber Daya Alam

Kehutanan melibatkan pengelolaan yang berkelanjutan terhadap sumber daya hutan untuk memastikan keberlanjutan ekosistem dan manfaat bagi generasi mendatang.

b. Keanekaragaman Hayati

Hutan merupakan habitat bagi banyak spesies flora dan fauna. Kehutanan berfokus pada pelestarian keanekaragaman hayati ini.

c. Ekosistem Kompleks

Hutan adalah ekosistem yang kompleks, dengan interaksi antara tanaman, hewan, tanah, dan air. Pemahaman tentang interaksi ini sangat penting dalam kehutanan.

d. Praktik Berkelanjutan

Kehutanan menekankan pentingnya praktik pengelolaan yang ramah lingkungan, seperti penanaman kembali (reforestasi) dan penghindaran deforestasi.

e. Fungsi Ekonomi

Sektor kehutanan memberikan berbagai produk dan jasa, termasuk kayu, pulp, resin, dan hasil hutan non-kayu seperti jamur, buah, dan bahan obat.

f. Peran Sosial

Hutan sering menjadi sumber kehidupan bagi komunitas lokal, memberikan bahan pangan, tempat tinggal, dan budaya yang terkait dengan alam.

g. Kepentingan Lingkungan

Hutan berperan penting dalam mengatur iklim, menjaga kualitas udara dan air, serta mencegah erosi tanah dan bencana alam.

h. Regulasi dan Kebijakan

Kehutanan melibatkan kerangka hukum dan kebijakan untuk mengatur pemanfaatan sumber daya hutan dan melindungi lingkungan.

i. Analisis dan Inovasi

Bidang kehutanan terus menerus mengembangkan teknik baru untuk pengelolaan hutan, seperti teknologi pemantauan dan pemulihan ekosistem.

j. Tantangan Global

Kehutanan dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk perubahan iklim, deforestasi, dan perusakan habitat yang membutuhkan perhatian dan tindakan global.

Kehutanan memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan memberikan berbagai manfaat bagi manusia dan lingkungan.

2. Komoditas Utama dalam Kehutanan

Komoditas kehutanan mencakup berbagai produk yang dihasilkan dari hutan dan memiliki nilai ekonomi. Berikut adalah beberapa komoditas utama dalam sektor kehutanan:

a. Kayu

- 1) Kayu bulat digunakan untuk konstruksi, furnitur, dan bahan baku industri.
- 2) Kayu olahan termasuk papan, veneer, dan produk lainnya yang digunakan dalam berbagai industri.

b. Pulp dan Kertas

- 1) Pulp yakni bahan baku utama untuk produksi kertas, dibuat dari serat kayu.

- 2) Kertas. Berbagai jenis kertas untuk keperluan cetak, kemasan, dan produk lainnya.
- c. Resin dihasilkan dari pohon pinus dan digunakan dalam industri pembuatan cat, lem, dan produk kimia lainnya.
- d. Hasil Hutan Non-Kayu
 - 1) Buah-buahan seperti rambutan, durian, dan manggis yang tumbuh di hutan.
 - 2) Jamur. Berbagai jenis jamur liar yang bisa dikonsumsi dan memiliki nilai pasar.
 - 3) Rempah-rempah dan Herbal seperti cengkeh, pala, dan jahe yang memiliki nilai ekonomi tinggi.
- e. Minyak esensial dihasilkan dari berbagai tanaman hutan, digunakan dalam industri kosmetik, parfum, dan farmasi.
- f. Bahan Baku Energi
 - 1) Kayu Bakar digunakan sebagai sumber energi, terutama di daerah pedesaan.
 - 2) Bioenergi yakni dari sisa-sisa hutan dan tanaman yang digunakan untuk menghasilkan biofuel.
- g. Produk Sampingan
 - 1) Serbuk kayu. Sisa pemrosesan kayu yang digunakan dalam pembuatan papan partikel atau bahan bakar.
 - 2) Kulit Kayu digunakan dalam industri kerajinan tangan atau sebagai bahan baku obat.

h. Tanaman Hutan

- 1) Pohon Karet. Untuk produksi karet alam yang digunakan dalam berbagai produk.
 - 2) Tanaman Penutup Tanah seperti pohon palem yang menghasilkan produk komersial.
- i. Hewan liar dalam beberapa kasus, hewan yang hidup di hutan, seperti ikan air tawar dan burung, juga dapat menjadi komoditas.
- j. Sumber daya lingkungan hutan juga memberikan jasa ekosistem, seperti penyerapan karbon, perlindungan tanah, dan pengaturan siklus air, yang memiliki nilai meskipun tidak selalu diukur dalam bentuk komoditas.

Komoditas kehutanan memiliki peran penting dalam perekonomian lokal dan nasional, serta berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan jika dikelola dengan baik.

D. Perikanan

Perikanan adalah semua usaha penangkapan budidaya ikan dan kegiatan pengelolaan hingga pemasaran hasilnya. Sedangkan sumber daya perikanan adalah seluruh binatang dan tumbuhan yang hidup di perairan (baik di darat maupun laut), oleh karena itu perikanan dapat dibedakan atas perikanan darat dan perikanan laut. Perikanan darat adalah semua usaha perikanan yang tidak dilakukan di laut luas seperti perikanan air tawar, tambak, kolam dan sebagainya. Khusus perikanan di laut ahli biologi kelautan membedakan perikanan laut dalam dua kelompok yaitu

kelompok ikan pelagis (ikan yang hidup pada bagian permukaan) dan jenis ikan demersal (ikan yang hidup di dasar laut). Kelompok ikan pelagis di antaranya ikan cakalang, tuna, layang, kembung, lamun dan lain-lain. Sedangkan jenis ikan demersal seperti udang, kepiting, kakap merah dan lain-lain.

1. Karakteristik Perikanan

a. Sumber Daya Alam Terbarukan

Perikanan mengandalkan sumber daya alam yang dapat diperbarui, seperti ikan dan organisme akuatik lainnya, asalkan dikelola secara berkelanjutan.

b. Dua Jenis Utama

1) Perikanan Tangkap

Mengacu pada penangkapan ikan di habitat alami (laut, sungai, dan danau).

2) Perikanan Budidaya

Melibatkan pembiakan ikan dan organisme akuatik di lingkungan terkendali (kolam, keramba, atau sistem akuaponik).

c. Keanekaragaman Spesies

Perikanan mencakup berbagai spesies ikan dan organisme akuatik, termasuk ikan konsumsi, udang, kerang, dan alga.

d. Teknik Penangkapan dan Budidaya

Berbagai metode digunakan dalam perikanan, seperti jaring, pancing, dan teknik budidaya seperti keramba dan kolam.

e. Pengolahan Hasil Perikanan

Setelah ditangkap atau dibudidayakan, hasil perikanan sering diproses untuk meningkatkan umur simpan dan nilai jual, seperti pengawetan, pengalengan, atau pengolahan menjadi produk olahan.

f. Keterkaitan dengan Ekonomi

Perikanan merupakan sumber pendapatan dan mata pencaharian bagi jutaan orang di seluruh dunia, terutama di komunitas pesisir.

g. Aspek Sosial dan Budaya

Perikanan memiliki nilai budaya dan sosial, menjadi bagian penting dari tradisi dan pola makan masyarakat di banyak daerah.

h. Tantangan Lingkungan

Perikanan menghadapi tantangan seperti overfishing, pencemaran perairan, dan perubahan iklim, yang dapat mempengaruhi kesehatan ekosistem dan kelangsungan hidup spesies.

i. Regulasi dan Kebijakan

Perikanan diatur oleh berbagai undang-undang dan kebijakan untuk memastikan pengelolaan yang berkelanjutan dan melindungi sumber daya akuatik.

j. Pentingnya Keberlanjutan

Dalam konteks global, praktik perikanan yang berkelanjutan menjadi semakin penting untuk melindungi ekosistem laut dan perairan tawar, serta untuk memastikan pasokan pangan yang cukup bagi populasi yang terus berkembang.

Perikanan merupakan sektor vital yang tidak hanya menyediakan sumber pangan, tetapi juga berkontribusi pada ekonomi dan budaya.

2. Komoditas Utama dalam Perikanan

Komoditas perikanan mencakup berbagai produk yang dihasilkan dari kegiatan penangkapan dan budidaya ikan serta organisme akuatik lainnya. Berikut adalah beberapa komoditas utama dalam sektor perikanan:

- a. Ikan
 - 1) Ikan laut seperti tuna, salmon, sarden, dan makarel, yang sering ditangkap di perairan laut.
 - 2) Ikan air tawar seperti lele, nila, dan ikan mas, yang umumnya dibudidayakan di kolam atau danau.
- b. Udang adalah salah satu komoditas paling bernilai dalam perikanan, baik dari penangkapan laut maupun budidaya.
- c. Kerang termasuk kerang-kerangan seperti tiram, remis, dan kerang hijau, yang sering dibudidayakan dan ditangkap di perairan pesisir.
- d. Kepiting ialah komoditas yang populer dalam industri perikanan, baik yang ditangkap di alam maupun dibudidayakan.
- e. Alga seperti rumput laut, yang digunakan dalam makanan, kosmetik, dan produk kesehatan.
- f. Ikan hias ialah ikan yang dibudidayakan untuk tujuan hias, seperti ikan koi dan berbagai jenis ikan tropis.
- g. Produk olahan ikan termasuk ikan asap, ikan kering, ikan kaleng, dan produk olahan lainnya yang meningkatkan nilai jual.
- h. Hasil sampingan seperti kulit ikan dan limbah ikan yang dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak atau produk lainnya.

- i. Makanan laut lainnya termasuk cumi-cumi dan gurita, yang juga menjadi bagian penting dari perdagangan perikanan.

Komoditas perikanan memiliki peranan penting dalam penyediaan pangan, perekonomian, dan budaya di banyak negara.

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M. A. (1995). *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*. Westview Press.
- Budiyono, S. (2019). *Ilmu Perikanan: Konsep Dasar dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2012). *Smallholder Agriculture and Food Security: Current State and Future Prospects*. FAO.
- Mardiatno, T., & Santoso, S. (2020). *Manajemen Hutan Berkelanjutan*. Jakarta: Salemba Empat.
- Uphoff, N. (1999). *Understanding Social Capital: Learning from the Social Capital Initiative*. World Bank.
- Pomeroy, R. S., & D. C. A. (2007). *The Role of Fisheries and Aquaculture in Food Security: Contributions to the Concept of Food Security*. FAO Fisheries Technical Paper.
- Suryana, A. (2013). *Pertanian Berkelanjutan: Konsep dan Implementasi di Indonesia*. Penebar Swadaya.

BAB 5

SELUK BELUK KELEMBAGAAN DAN TATA NIAGA HASIL PERTANIAN

Oleh: Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si

A. Pengenalan Kelembagaan Pertanian

Kelembagaan pertanian merujuk pada struktur organisasi dan sistem yang terlibat dalam sektor pertanian, termasuk produksi, pengolahan, distribusi, dan konsumsi produk pertanian. Kelembagaan ini mencakup berbagai jenis organisasi seperti kelompok tani, gabungan kelompok tani (gapoktan), asosiasi petani, dan lembaga keuangan mikro agribisnis. Tujuan utama dari kelembagaan pertanian adalah untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas petani melalui kerjasama dan koordinasi yang lebih baik (Sumaryanto, 2017).

Peran kelembagaan pertanian sangat penting dalam meningkatkan kesejahteraan petani. Melalui kelembagaan yang kuat, petani dapat lebih mudah mengakses informasi, teknologi, modal, dan pasar. Selain itu, kelembagaan pertanian juga membantu dalam adopsi inovasi-inovasi baru yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Dengan adanya kelembagaan yang efektif, petani dapat

mengatasi berbagai tantangan seperti keterbatasan lahan, rendahnya produktivitas, dan aksesibilitas yang terbatas (Anantanyu, 2011).

Kelembagaan pertanian juga berfungsi sebagai wadah untuk memperjuangkan hak dan kepentingan petani. Organisasi seperti asosiasi petani dan gapoktan dapat menjadi suara kolektif yang lebih kuat dalam negosiasi dengan pemerintah dan sektor swasta. Dengan demikian, kelembagaan ini tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk meningkatkan produktivitas, tetapi juga sebagai sarana untuk memperjuangkan keadilan dan kesejahteraan petani (Oktaviani & Lidyana, 2024).

Strategi pengembangan kelembagaan pertanian melibatkan peningkatan kapasitas petani melalui pelatihan dan penyuluhan, serta penguatan jaringan kerjasama antar petani dan dengan pihak lain seperti pemerintah dan sektor swasta. Pengembangan kelembagaan ini juga mencakup pembentukan dan penguatan organisasi petani yang dapat memperjuangkan kepentingan mereka di berbagai tingkat. Dengan demikian, kelembagaan pertanian tidak hanya berfungsi sebagai wadah untuk kerjasama, tetapi juga sebagai alat untuk memperjuangkan hak dan kepentingan petani (Effran et al., 2023).

Selain itu, kelembagaan pertanian memainkan peran penting dalam pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Melalui kelembagaan yang terorganisir dengan baik, petani dapat mengelola

sumber daya seperti air dan tanah dengan lebih efisien dan berkelanjutan. Hal ini penting untuk memastikan bahwa praktik pertanian tidak merusak lingkungan dan dapat terus mendukung produksi pangan dalam jangka panjang.

Lembaga pertanian juga membantu petani agar bisa lebih mudah menjangkau pasar. Dengan ada organisasi yang kuat, petani bisa lebih mudah menjual hasil pertanian mereka dengan harga yang lebih baik dan mengurangi ketergantungan pada perantara. Ini membantu petani mendapatkan lebih banyak keuntungan dan mendukung perkembangan ekonomi di desa.

B. Peran Kelembagaan dalam Tata Niaga Hasil Pertanian

Kelembagaan dalam sistem perdagangan pertanian berperan penting dalam meningkatkan efisiensi, akses pasar dan kesejahteraan petani. Berikut beberapa peran penting kelembagaan dalam sistem perdagangan komoditas pertanian (Sumaryanto, 2017):

1. Meningkatkan akses pasar

Kelembagaan seperti koperasi pertanian membantu petani mengakses pasar yang lebih besar dan mendapatkan harga yang lebih baik untuk produk mereka. Dengan bergabung dalam koperasi, para petani dapat menjual hasil pertaniannya secara kolektif, yang

seringkali berdampak pada harga jual yang lebih tinggi (Oktaviani & Lidyana, 2024).

2. Menyediakan informasi dan teknologi

Organisasi pertanian memberikan informasi penting mengenai teknik pertanian, penggunaan teknologi baru, dan tren pasar. Hal ini membantu petani meningkatkan produktivitas dan kualitas produk pertanian (Potensi Desa, 2023).

3. Akses terhadap modal dan sumber daya

Melalui kelembagaan, petani dapat lebih mudah mengakses modal, pupuk, benih dan peralatan pertanian. Lembaga juga sering memberikan layanan keuangan seperti pinjaman berbunga rendah (Pipit Mulyah, 2020).

4. Penguatan kapasitas dan kemandirian petani

Kelembagaan berperan dalam meningkatkan kapasitas petani melalui pelatihan dan pendampingan. Hal ini membantu petani menjadi lebih mandiri dan mengelola bisnis pertanian mereka dengan lebih baik (Pipit Mulyah, et al., 2020).

5. Advokasi dan perlindungan hak-hak petani

Lembaga juga berfungsi sebagai wadah untuk menyuarakan hak dan kepentingan petani. Mereka dapat berperan dalam mengadvokasi kebijakan yang mendukung sektor pertanian dan melindungi petani dari praktik perdagangan tidak adil.

Dengan peran-peran tersebut, kelembagaan pertanian menjadi kunci dalam meningkatkan efisiensi tata niaga hasil pertanian dan kesejahteraan petani di Indonesia.

C. Struktur Kelembagaan Pertanian

Struktur kelembagaan pertanian merupakan suatu kerangka organisasi yang mencakup berbagai unsur dan aktor yang berperan dalam sektor pertanian. Struktur ini mencakup banyak organisasi berbeda, formal dan informal, yang mendukung kegiatan pertanian dari hulu hingga hilir. Organisasi tersebut dapat berupa kelompok tani, koperasi, perkumpulan petani, lembaga pengkajian, dan lembaga keuangan. Masing-masing unsur mempunyai peran dan fungsi yang berbeda-beda namun saling bergantung satu sama lain untuk mencapai tujuan bersama yaitu peningkatan produktivitas dan kesejahteraan petani (Anantanyu, 2011).

Kelompok tani merupakan salah satu komponen dasar struktur kelembagaan pertanian. Kelompok ini biasanya terdiri dari para petani yang tinggal di suatu wilayah tertentu dan mempunyai kesamaan minat. Kelompok tani berfungsi sebagai wadah pertukaran informasi dan teknologi pertanian serta mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan produksi dan pemasaran hasil pertanian. Kelompok tani juga sering berperan dalam pembelian input pertanian seperti benih, pupuk, dan pestisida.

Selain kelompok tani, juga terdapat Gabungan Kelompok Tani (gapoktan) yang merupakan gabungan dari beberapa kelompok tani. Gapoktan mempunyai peran yang lebih luas dibandingkan kelompok tani perorangan karena dapat mengkoordinasikan kegiatan yang lebih besar dan kompleks. Gapoktan memiliki akses terhadap sumber daya yang lebih besar dan daya tawar yang lebih kuat dengan pihak eksternal, seperti pemerintah dan sektor swasta. Gapoktan juga sering berperan sebagai mediasi dalam menyelesaikan konflik antar kelompok tani (Oktaviani & Lidyana, 2024).

Koperasi pertanian merupakan komponen penting lainnya dalam struktur kelembagaan pertanian. Koperasi ini biasanya berbentuk organisasi yang dimiliki dan dikelola oleh para anggotanya sendiri untuk memenuhi kebutuhan ekonomi dan sosialnya. Koperasi berperan sebagai penyedia sarana produksi, penyimpanan, pengolahan dan pemasaran hasil pertanian. Koperasi juga sering memberikan jasa keuangan seperti kredit dan tabungan kepada anggotanya.

Organisasi analisis dan penyuluhan juga merupakan bagian integral dari struktur kelembagaan pertanian. Organisasi tersebut berperan dalam mengembangkan dan mendiseminasikan inovasi teknologi yang berpotensi meningkatkan produktivitas dan efisiensi pertanian. Analisis yang dilakukan organisasi ini mencakup berbagai aspek seperti varietas tanaman unggul, teknik bercocok tanam, pengendalian hama dan pengolahan hasil pertanian. Hasil analisis

kemudian disebarluaskan kepada petani melalui program penyuluhan pertanian.

Lembaga keuangan mikro agribisnis merupakan komponen lain yang mendukung struktur kelembagaan pertanian. Organisasi ini memberikan akses permodalan kepada petani kecil, yang seringkali mengalami kesulitan mendapatkan pinjaman dari bank konvensional. Modal yang diperoleh dari lembaga keuangan mikro digunakan untuk meningkatkan produksi dan pengolahan pertanian. Lembaga keuangan mikro juga sering memberikan pelatihan dan dukungan kepada petani untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam menjalankan usaha pertanian (Asiela, 2018).

Gabungan Tani merupakan komponen kelembagaan yang berfungsi mewakili kepentingan petani pada tingkat yang lebih tinggi. Asosiasi ini kerap berperan dalam mengadvokasi kebijakan publik yang mendukung industri pertanian dan memperjuangkan hak-hak petani. Asosiasi petani juga dapat menjadi wadah pertukaran informasi dan pengalaman antar petani dari berbagai daerah. Dalam beberapa kasus, asosiasi petani juga berpartisipasi dalam pemasaran kolektif produk pertanian untuk mendapatkan harga yang lebih baik.

Secara keseluruhan, struktur kelembagaan pertanian merupakan suatu sistem yang kompleks namun saling berhubungan yang dirancang untuk mendukung dan meningkatkan keberlanjutan sektor pertanian.

Setiap elemen struktur ini memegang peranan penting, saling melengkapi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama. Dengan struktur kelembagaan yang kuat dan efektif, diharapkan pertanian dapat berkembang lebih maju, produktif dan berkelanjutan (Ratna, Tri, 2021).

D. Rantai Pasok Tata Niaga Hasil Pertanian

Rantai pasok tata niaga hasil pertanian adalah proses yang melibatkan serangkaian kegiatan dan aktor yang bekerja sama untuk memastikan produk pertanian bergerak dari petani hingga ke tangan konsumen. Proses ini meliputi beberapa tahap yang saling terkait dan memerlukan koordinasi yang baik untuk menjaga kualitas, efisiensi, dan keberlanjutan (Ratna, Tri, 2021).

Tahap pertama dalam rantai pasok ini adalah produksi. Petani menanam, merawat, dan memanen tanaman sesuai dengan praktik agrikultural terbaik. Kualitas produk pada tahap ini sangat menentukan nilai akhir dari hasil pertanian. Setelah dipanen, produk harus ditangani dengan baik untuk menjaga kesegarannya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Tahap berikutnya produk pertanian masuk ke proses pengolahan. Pengolahan dapat berupa pembersihan, sortasi, pengemasan, atau bahkan pengolahan lebih lanjut seperti pengeringan atau pengalengan. Tujuan pengolahan adalah untuk meningkatkan nilai tambah produk dan memastikan bahwa produk siap untuk didistribusikan.

Distribusi adalah tahap berikutnya dalam rantai pasok tata niaga hasil pertanian. Pada tahap ini, produk pertanian dipindahkan dari tempat pengolahan ke pasar atau titik penjualan. Distribusi yang efisien membutuhkan infrastruktur yang baik, seperti jalan dan transportasi yang memadai, serta sistem logistik yang efektif untuk memastikan produk sampai ke tujuan dalam kondisi terbaik (Pertanian & Dirjenbun, 2015).

Produk pertanian yang dipasarkan kepada konsumen akhir atau pedagang. Proses ini melibatkan negosiasi harga, penentuan kuantitas, dan transaksi penjualan. Pasar bisa berupa pasar tradisional, supermarket, atau bahkan platform e-commerce yang semakin populer di era digital ini (Daryanto et al., 2022).

Pengawasan mutu adalah langkah penting yang berjalan paralel dengan seluruh proses rantai pasok. Kualitas produk harus dijaga mulai dari tahap produksi hingga sampai di tangan konsumen. Pengawasan mutu melibatkan berbagai standar dan prosedur untuk memastikan produk aman dan berkualitas tinggi. Selain itu, teknologi informasi memainkan peran penting dalam mengoptimalkan rantai pasok tata niaga hasil pertanian. Dengan teknologi, petani dan pelaku usaha bisa mendapatkan informasi yang akurat dan terkini tentang permintaan pasar, harga, cuaca, dan logistik. Teknologi juga memungkinkan pelacakan produk secara real-time dan transparansi dalam setiap tahap rantai pasok.

Akhirnya, hubungan antar pemangku kepentingan dalam rantai pasok sangat penting. Kerjasama antara petani, pengolah, distributor, pengecer, dan konsumen harus terjalin dengan baik untuk menciptakan sistem yang efisien dan berkelanjutan. Dengan hubungan yang baik, setiap pihak bisa mendapatkan manfaat dan mendukung kesejahteraan bersama (Siswadi & Sari, 2020).

E. Standar dan Sertifikasi dalam Tata Niaga Hasil Pertanian

Standar dalam tata niaga hasil pertanian sangat penting untuk memastikan kualitas dan keamanan produk yang sampai ke konsumen. Standar ini mencakup berbagai aspek mulai dari metode produksi, penanganan pasca panen, hingga pengemasan dan distribusi. Dengan adanya standar yang jelas, petani dan pelaku usaha dapat mengikuti pedoman yang telah ditetapkan untuk menghasilkan produk yang konsisten dan berkualitas tinggi (Pertanian & Dirjenbun, 2015).

Sertifikasi dalam tata niaga hasil pertanian berfungsi sebagai jaminan bahwa produk yang dihasilkan telah memenuhi standar tertentu. Sertifikasi ini biasanya diberikan oleh lembaga independen setelah melalui serangkaian audit dan inspeksi. Produk yang bersertifikat tidak hanya lebih dipercaya oleh konsumen, tetapi juga memiliki nilai jual yang lebih tinggi di pasar, baik domestik maupun internasional.

Bagi petani, penerapan standar dan sertifikasi dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi risiko penolakan produk di pasar. Selain itu, sertifikasi dapat membuka akses ke pasar yang lebih luas dan premium. Bagi konsumen, standar dan sertifikasi memberikan jaminan bahwa produk yang mereka konsumsi aman, sehat, dan diproduksi secara berkelanjutan. Hal ini juga meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk lokal.

Meskipun memiliki banyak manfaat, implementasi standar dan sertifikasi dalam tata niaga hasil pertanian tidak tanpa tantangan. Beberapa tantangan yang sering dihadapi antara lain biaya sertifikasi yang tinggi, kurangnya pengetahuan dan keterampilan di kalangan petani, serta kompleksitas proses sertifikasi itu sendiri. Oleh karena itu, diperlukan dukungan dari pemerintah dan lembaga terkait untuk memberikan pelatihan dan subsidi bagi petani agar mereka dapat memenuhi standar yang ditetapkan.

F. Pentingnya Infrastruktur dalam Tata Niaga Hasil Pertanian

Infrastruktur yang memadai merupakan tulang punggung dalam tata niaga hasil pertanian. Infrastruktur yang baik, seperti jalan raya, jembatan, pelabuhan, dan bandara, memfasilitasi transportasi hasil pertanian dari daerah produksi ke pasar lokal maupun internasional. Dengan infrastruktur transportasi yang memadai, biaya pengangkutan

dapat ditekan, sehingga produk pertanian dapat dijual dengan harga lebih kompetitif (Sari, 2023). Infrastruktur Pendukung Tata Niaga Hasil Pertanian menurut Pertanian & Dirjenbun (2015) antara lain:

1. Irigasi dan Pengelolaan Air

Pengembangan infrastruktur irigasi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Irigasi yang baik memastikan pasokan air yang konsisten untuk tanaman, sehingga risiko kekeringan dapat dikurangi. Sistem irigasi modern yang dilengkapi dengan teknologi canggih dapat membantu mengatur penggunaan air secara efisien, mengoptimalkan produksi pertanian, dan mencegah kerugian akibat kekurangan air.

2. Pusat Distribusi dan Pengolahan

Pengembangan pusat distribusi dan pengolahan yang baik juga merupakan bagian penting dari infrastruktur pertanian. Pasar yang terorganisir dengan baik membantu petani dalam memasarkan produk mereka secara efisien dan mengurangi ketergantungan pada perantara. Pembangunan pasar modern dengan fasilitas penyimpanan dan pengolahan yang memadai dapat membantu mengurangi kerugian pasca panen dan meningkatkan kualitas produk pertanian.

3. Teknologi Informasi dan Komunikasi

Dalam era digitalisasi, pengembangan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi juga penting dalam mendukung pertanian. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi, seperti aplikasi pertanian, sistem

pemantauan cuaca, dan platform perdagangan online, dapat membantu petani dalam mengakses informasi pertanian yang relevan, memperoleh harga yang adil untuk produk mereka, dan memperluas jangkauan pasar.

G. Isu-isu Strategis dalam Tata Niaga Hasil Pertanian

1. Perubahan Iklim dan Ketahanan Pangan

Perubahan iklim merupakan salah satu isu strategis utama dalam tata niaga hasil pertanian. Perubahan pola cuaca yang tidak menentu dapat mempengaruhi produksi pertanian, menyebabkan penurunan hasil panen, dan meningkatkan risiko gagal panen. Hal ini berdampak langsung pada ketahanan pangan, mengingat sektor pertanian harus mampu memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat seiring pertumbuhan populasi. Dengan demikian, diperlukan strategi adaptasi dan mitigasi perubahan iklim yang efektif untuk menjaga stabilitas produksi pertanian (Ardhi, 2023).

2. Akses terhadap Teknologi dan Informasi

Akses yang terbatas terhadap teknologi dan informasi menjadi tantangan besar bagi petani, terutama di daerah pedesaan. Teknologi pertanian modern, seperti sistem irigasi cerdas, alat pemantauan cuaca, dan teknik budidaya yang efisien, dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil pertanian. Namun, banyak petani yang belum memiliki akses atau pengetahuan untuk memanfaatkan teknologi ini. Peningkatan

akses dan pelatihan teknologi bagi petani sangat penting untuk meningkatkan daya saing produk pertanian (Ardhi, 2023).

3. Kelembagaan dan Kemitraan

Kelembagaan yang kuat dan kemitraan yang efektif antara petani, pemerintah, dan sektor swasta sangat penting dalam tata niaga hasil pertanian. Kelembagaan yang baik dapat membantu petani dalam mengakses pasar, mendapatkan modal, dan meningkatkan kapasitas produksi. Selain itu, kemitraan dengan sektor swasta dapat membuka peluang pasar baru dan meningkatkan nilai tambah produk pertanian. Pengembangan koperasi dan organisasi petani juga dapat memperkuat posisi tawar petani dalam rantai pasok (Marita et al., 2021).

4. Pemasaran dan Distribusi

Sistem pemasaran dan distribusi yang efisien sangat penting untuk memastikan produk pertanian dapat sampai ke konsumen dengan cepat dan dalam kondisi baik. Tantangan dalam pemasaran dan distribusi meliputi infrastruktur yang kurang memadai, biaya logistik yang tinggi, dan ketergantungan pada perantara. Diperlukan investasi dalam infrastruktur transportasi dan pengembangan pasar yang lebih terorganisir untuk mengurangi biaya dan meningkatkan efisiensi distribusi (Daryanto et al., 2021).

H. Rekomendasi Pengembangan Kelembagaan dan Tata Niaga Hasil Pertanian

1. Penguatan Kelembagaan Petani

Penguatan kelembagaan petani sangat penting untuk meningkatkan daya saing dan kesejahteraan petani. Ini dapat dilakukan melalui pembentukan dan pengembangan koperasi tani yang kuat dan mandiri. Koperasi dapat membantu petani dalam mengakses modal, teknologi, dan pasar, serta meningkatkan posisi tawar mereka dalam rantai pasok. Selain itu, pelatihan dan pendidikan bagi petani mengenai manajemen usaha tani dan teknologi pertanian modern juga perlu ditingkatkan.

2. Peningkatan Infrastruktur Pertanian

Infrastruktur yang memadai, seperti jalan, irigasi, dan fasilitas penyimpanan, sangat penting untuk mendukung tata niaga hasil pertanian. Pembangunan dan perbaikan infrastruktur ini dapat mengurangi biaya logistik dan kerugian pasca panen, serta meningkatkan efisiensi distribusi produk pertanian. Pemerintah dan sektor swasta perlu bekerja sama dalam investasi infrastruktur pertanian untuk memastikan akses yang lebih baik bagi petani ke pasar.

3. Pengembangan Pasar dan Akses ke Informasi

Meningkatkan akses petani ke pasar dan informasi adalah kunci untuk tata niaga yang efisien. Pengembangan platform digital untuk pemasaran hasil pertanian dapat membantu petani menjual produk

mereka langsung ke konsumen atau pedagang besar, mengurangi ketergantungan pada perantara. Selain itu, penyediaan informasi pasar yang akurat dan terkini mengenai harga, permintaan, dan tren pasar dapat membantu petani membuat keputusan yang lebih baik dalam usaha tani mereka.

4. Kemitraan dengan Sektor Swasta

Kemitraan antara petani dan sektor swasta dapat membuka peluang baru dan meningkatkan nilai tambah produk pertanian. Perusahaan agribisnis dapat berperan dalam memberikan dukungan teknis, akses ke pasar, dan modal bagi petani. Program kemitraan yang saling menguntungkan ini dapat membantu petani meningkatkan produktivitas dan kualitas produk mereka, serta memastikan keberlanjutan usaha tani.

5. Kebijakan dan Regulasi yang Mendukung

Pemerintah perlu mengembangkan kebijakan dan regulasi yang mendukung pengembangan kelembagaan dan tata niaga hasil pertanian. Ini termasuk kebijakan yang memfasilitasi akses petani ke modal, teknologi, dan pasar, serta regulasi yang memastikan praktik tata niaga yang adil dan transparan. Selain itu, insentif bagi petani yang menerapkan praktik pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan juga perlu dipertimbangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anantanyu, S. (2011). *Kelembagaan Petani: Peran Dan Strategi Pengembangan Kapasitasnya*. 7(2), 102–109.
- Ardhi, S. (2023). Kondisi Petani Makin Sulit di Tengah Ancaman Perubahan Iklim dan Persoalan Ketahanan Pangan. *Universitas Gadjah Mada*, 1–5. <https://ugm.ac.id/id/berita/kondisi-petani-makin-sulit-di-tengah-ancaman-perubahan-iklim-dan-persoalan-ketahanan-pangan/>.
- Asiela, R. (2018). Revitalisasi Model Kelembagaan Pertanian Melalui Inovasi Business Model dan Perencanaan Pengorganisasian. *CAKRAWALA*.
<http://cakrawalajournal.org/index.php/cakrawala/article/view/265>.
- Daryanto, A., Sahara, & Kesumariani, P. (2021). Tata Niaga Produk Pertanian. *Universitas Terbuka*, 1–52.
- Daryanto, A., Sahara, Riani, P. K., Hafizah, D., Qalsum, U., Manalu, D. S. T., Azijah, Z., Andriani, M., Baharuddin, N., Mulyani, & Astuti, L. T. W. (2022). *Tata Niaga Pertanian*. 425.
- Effran, E., Perdana, M. A. C., Maranting, H. S., Prakoso, T., Ratri, W. S., Riwu, Y. F., Anwar, K., Alpandari, H., & Saputro, W. A. (2023). *Manajemen Strategi Agribisnis*. Pradina Pustaka.

- Marita, L., Arief, M., Andriani, N., & Wildan, M. A. (2021). Strategi Peningkatan Kesejahteraan Petani Indonesia, Review Manajemen Strategis. *Agriekonomika*, 10(1), 1–18. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v10i1.9391>.
- Oktaviani, D. A., & Lidyana, N. (2024). Peran Dan Fungsi Kelembagaan Agribisnis Sebagai Upaya Pembangunan Pertanian Serta Peningkatan Kesejahteraan Petani. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2), 101. <https://doi.org/10.30742/jisa23220233475>.
- Pertanian, & Dirjenbun. (2015). Perkembangan Rantai Pasok Pertanian di Indonesia. *Sekretarian Jenderal*, 1(0536), 11–18. <http://nuhfil.lecture.ub.ac.id/files/2012/12/ketahanan-pangan-keluarga.pdf>.
- Pipit Mulyah, et al. (2020). Pemasaran Agribisnis. In *Journal GEEJ* (Vol. 7, Issue 2).
- Potensi Desa. (2023). *Peran Kelembagaan Pertanian dalam Meningkatkan Kesejahteraan Petani Pendahuluan: Kelembagaan Pertanian Recent Comments*.
- Ratna, Tri, S. dkk. (2021). *Kelembagaan Agribisnis*. Yayasan Kita Menulis. <http://perpustakaan.polbangtanbogor.ac.id>.
- Sari, M. (2023). Pentingnya Pembangunan Infrastruktur dalam Mendukung Pertumbuhan Industri Pertanian dan Perkebunan. *Mertani*, 3–7. <https://www.mertani.co.id/post/pentingnya-pembangunan-infrastruktur-dalam-mendukung-pertumbuhan-industri-pertanian-dan-perkebunan>.

- Siswadi, B., & Sari, D. (2020). Tata-Niaga Pertanian (Agricultural Value Chain). *SSRN Electronic Journal*, 1–104.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3695000>.
- Sumaryanto, Y. R. (2017). *Buku Ajar Penumbuhan dan Pengembangan Kelembagaan Petani*. www.bali.litbang.deptan.go.id.

BAB 6

AGRIBISNIS DI INDONESIA : MASALAH, TANTANGAN DAN PENGEMBANGANNYA

Oleh: Dr. Nuning Setyowati, S.P., M.Sc

A. Agribisnis dan Peranannya

Kata Agribisnis merupakan salinan dari Agribusiness yang terdiri dari dua kata yaitu Agri dan Business. Agribisnis didefinisikan sebuah aktifitas dibidang pertanian yang dilakukan dengan tujuan memperoleh keuntungan (Mustafa et al., 2023). Agribisnis juga diartikan sebagai aktifitas yang melingkupi produksi, pengolahan hingga pemasaran komoditas/produk hasil pertanian dari sektor pertanian, peternakan dan perikanan. Kegiatan agribisnis meliputi semua supply chain disektor pertanian, baik dari kegiatan produksi sampai pemasaran (Muda Harahap et al., 2024).

Agribisnis merupakan kerangka berpikir holistik tentang proses pertanian, mulai dari penyiapan, pengolahan, pemasaran dan sarana prasarana. Konsep agribisnis hakekatnya merupakan struktur pemikiran secara komprehensif mengenai kegiatan pertanian meliputi penyiapan

input-input produksi, kegiatan *farming*, pengolahan komoditas pertanian atau agroindustri, kegiatan memasarkan produk pertanian, dan sarana pendukung kegiatan pertanian (Karmini, 2020).

Di Indonesia, sektor agribisnis memiliki kontribusi besar bagi kesuksesan pembangunan ekonomi. Beberapa perannya antara lain: Pertama, sektor agribisnis merupakan kontributor besar bagi Pendapatan Domestik Bruto Indonesia. Tahun 2023 tercatat kontribusinya sebesar 1.454.586,9 milyar rupiah atau sebesar 11.82% dari total PDB Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2024). Besarnya kontribusi ini menjadikan agribisnis sebagai sektor yang layak untuk mendapatkan perhatian dalam pengembangannya.

Kedua, agribisnis merupakan sektor penghasil pangan di Indonesia, baik pangan pokok maupun pangan olahan. Agribisnis menjadi peluang bisnis yang menjanjikan bagi seluruh masyarakat Indonesia baik skala mikro (rumah tangga), skala kecil, menengah hingga skala besar. Potensi sumber daya alam yang berlimpah, faktor geografis dan lahan yang luas memberikan dukungan signifikan untuk pengembangan agribisnis di Indonesia. Agribisnis merupakan produsen berbagai pangan pokok yang dibutuhkan bagi keberlangsungan hidup penduduk di Indonesia. Agribisnis Indonesia dengan produktifitas yang tinggi dan kualitas pangan yang baik diharapkan akan mampu membantu pemenuhan permintaan pangan dunia.

Ketiga, agribisnis mampu diandalkan sebagai penyerap tenaga kerja di Indonesia. Merujuk pada (BPS, 2024), jumlah penduduk yang

bekerja pada sektor pertanian per bulan Februari 2024 tercatat sebanyak 40.720.959 jiwa atau sebanyak 28.64 % dari total jumlah tenaga kerja. Serapan tenaga kerja ini adalah yang terbanyak diantara serapan tenaga kerja 17 sektor perekonomian. Sektor agribisnis dengan mencakup berbagai kegiatan seperti budidaya tanaman, peternakan, pengolahan pangan, dan distribusi mampu memberikan kesempatan kerja sehingga menjadikannya komponen ekonomi penting dari ekonomi (Lasaksi, 2024).

Keempat, agribisnis telah terbukti mampu bertahan saat krisis ekonomi melanda bangsa Indonesia dan bencana internasional (Covid 19) terjadi. Agribisnis merupakan sektor yang berperan besar dalam menyelamatkan kondisi perekonomian Indonesia. Sektor agribisnis memiliki keutamaan yaitu sebagai penyedia berbagai pangan pokok. Sektor agribisnis berperan sebagai produsen pangan yang dibutuhkan manusia diberbagai kondisi, terlebih pada saat kondisi krisis ekonomi, perang dan menghadapi bencana alam (Muslimah, Abubakar, and Haddade, 2023).

Kelima, agribisnis merupakan kontributor pada ekspor non migas di Indonesia. Berdasarkan (BPS RI, 2024), pada bulan Maret 2024 menunjukkan bahwa nilai ekspor produk pertanian, kehutanan, dan perikanan naik 16,08 persen dibandingkan bulan Februari 2024. Nilai ekspor yang semakin tinggi memberikan potensi devisa bagi negara yang semakin besar. Keenam, agribisnis merupakan sektor yang ramah lingkungan. Sektor agribisnis tidak hanya berperan dalam mendukung

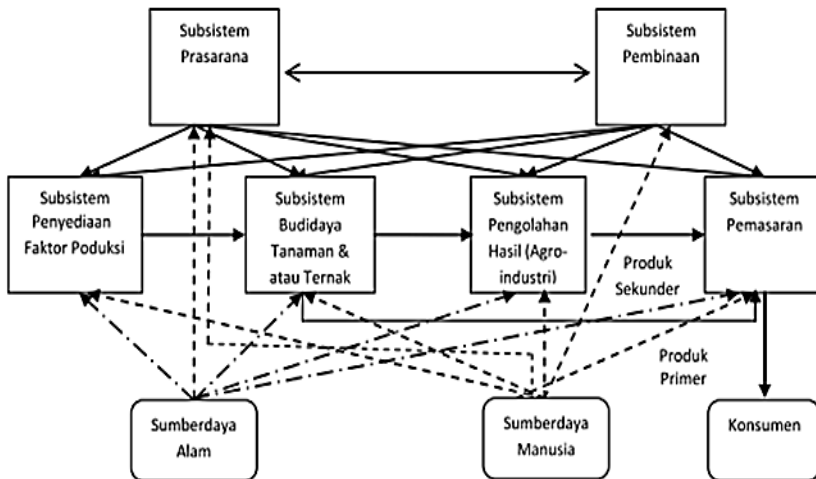
perekonomian Indonesia, namun juga berperan dalam menjaga lingkungan hidup dalam proses produksinya (Muslimah et al., 2023). Agribisnis berorientasi keberlanjutan usaha yang mengedapankan keselamatan lingkungan.

Sektor agribisnis di Indonesia memiliki potensi pengembangan yang baik saat ini dan dimasa mendatang. Indonesia merupakan negara dengan jumlah penduduk yang relatif tinggi dengan tingkat permintaan pangan yang juga tinggi. Disisi lain, Indonesia juga merupakan negara dengan kekayaan alam yang besar, iklim kondusif, luas dan kondisi lahan yang sesuai untuk budidaya pertanian (Muslimah et al., 2023).

B. Sistem Agribisnis

Sebagai suatu kegiatan yang menyeluruh, agribisnis dipandang sebagai suatu sistem atau disebut sebagai sistem agribisnis (Karma et al., 2023). Oleh karena itu, kegiatan ini memandang sektor agribisnis merupakan sistem keseluruhan yang meliputi sub sistem yang saling berhubungan. Keterkaitan dalam kegiatan atau operasi bisnis sektor pertanian bersifat keseluruhan dan tersistem sehingga agribisnis dipandang mampu memiliki daya saing. Agribisnis sebagai sistem memerlukan dukungan kelancaran bekerjanya seluruh sub sistem untuk meraih tujuan yang diharapkan. Sistem agribisnis akan mengintegrasikan pengembangan sektor pertanian dari seluruh komponen atau sub sistem pendukungnya (Karma et al., 2023).

Sistem agribisnis memiliki tahap dalam pertumbuhannya. Tahap lahir, yaitu tahap awal lahirnya agribisnis yang masih bergantung pada intervensi banyak pihak, perlindungan pemerintah dengan regulasi-regulasi yang mendukung agribisnis. Tahap growing, yaitu tahap pertumbuhan agribisnis yang berdampak pada posisinya didalam lingkungan bisnis. Agribisnis pada tahap ini dapat dikatakan sudah mandiri, namun untuk mendukung pertumbuhan potensinya masih membutuhkan dukungan banyak pihak. Tahap produktif, yaitu tahapan yang menunjukkan bahwa sektor agribisnis telah matang, mampu menghasilkan kinerja optimal dan mampu melakukan perluasan usaha. Tahap decreasing, yaitu tahap dimana produsen dengan konsumen saling bergantung. Tahap penurunan mengharuskan sektor agribisnis mampu memperbaiki dan mereproduksi agar mampu bertahan dan mengembangkan usahanya (Arifin and Biba, 2018).



Gambar 6. 1 Sistem Agribisnis

Sumber: (Karmini, 2020)

Keterangan:

→ mempengaruhi

--> ketergantungan

Antar sub sistem agribisnis memiliki pengaruh dan ketergantungan satu dengan yang lain. Kinerja suatu sub-sistem akan menentukan kinerja sub-sistem yang lain dalam agribisnis. Misalnya, hasil kegiatan agroindustri akan menghasilkan produk berkualitas tinggi apabila bahan baku komoditas yang digunakan dihasilkan dari proses *farming* yang juga berkualitas.

Keberhasilan agribisnis tidak lepas dari peran sumber daya alam dan SDM yang memadai. Kedua sumber daya ini berkontribusi disetiap sub-sistem agribisnis. Misalnya, kegiatan *farming* dan peternakan

memerlukan ketersediaan lahan, air dan tenaga kerja sebagai faktor produksinya. SDM adalah sumber daya penting yang menentukan keberhasilan agribisnis. SDM berperan mulai dari penyediaan input, kegiatan budidaya, agroindustri hingga kegiatan pendistribusian produk sampai ke tangan konsumen. Investor juga berperan penting dalam kesuksesan kegiatan agribisnis (Karmini, 2020).

C. Tantangan dan Kendala Agribisnis di Indonesia

Sektor agribisnis Indonesia menghadapi kendala dan tantangan signifikan yang menghambat pertumbuhan dan keberlanjutannya. Berikut ini adalah beberapa kendala dan tantangan sektor agribisnis Indonesia:

1. Kuantitas

Agribisnis dengan skala produksinya harus mampu memenuhi permintaan pasar. Kemampuan memenuhi permintaan pasar akan menentukan potensi keuntungan yang diperoleh (Wicaksana, 2010). Disisi lain, agribisnis dihadapkan pada tantangan faktor alam, faktor genetika dan iklim atau cuaca yang tidak menentu sehingga dapat mempengaruhi kapasitas produksi agribisnis.

2. Tempat

Nilai ekonomi suatu barang atau komoditas salah satunya ditentukan oleh pasar. Pasar merupakan tempat bertemunya penjual dan pembeli. Tanpa adanya pasar maka produk agribisnis tidak akan mendatangkan keuntungan bagi produsennya. Pelaku agribisnis harus mampu

mengidentifikasi, menganalisis dan menentukan pasar bagi produknya. Pasar yang tidak sesuai dengan segmen produk agribisnis tidak akan memberikan keuntungan sesuai yang diharapkan.

3. Kualitas

Konsumen menghendaki produk dengan kualitas yang baik sesuai harapan. Kualitas produk akan menentukan nilai suatu produk dimata konsumen. Kualitas komoditas atau produk agribisnis ditentukan oleh kualitas input produksi, proses produksi, pengemasan dan penanganan produk. Proses *grading* dengan merujuk pada standar mutu yang baku sangat diperlukan untuk memastikan produk yang diterima konsumen adalah produk dengan mutu terbaik.

4. Waktu

Salah satu tantangan agribisnis adalah ketergantungan pada musim untuk sebagian komoditas. Hal ini menyebabkan kapasitas pasokan tidak dapat dijamin sepanjang masa. Disisi lain, selera konsumen juga semakin dinamis berubah setiap saat (Wicaksono, 2010). Umur produk dipasaran menjadi semakin pendek. Untuk itu, pelaku agribisnis harus mampu mengantisipasi dan membuat perencanaan strategis untuk dapat mengoptimalkan pemenuhan kebutuhan produk agribisnis dipasar.

5. Fragmentasi Lahan

Salah satu ancaman bagi keberlanjutan agribisnis dimasa mendatang adalah semakin tingginya fragmentasi lahan. Penyebab fragmentasi lahan antara lain adalah sistem bagi waris dan pengalihan pemanfaatan

dari fungsi pertanian ke fungsi diluar pertanian. Pembagian warisan menyebabkan lahan menjadi terpecah-pecah sehingga berdampak pada berkurangnya luas lahan untuk kegiatan pertanian atau bahkan luas lahan semuanya beralih untuk kegiatan diluar pertanian. Selain dampak dari sistem bagi waris, fragmentasi lahan juga disebabkan oleh kebutuhan pemukiman seiring bertambahnya jumlah penduduk dan kebutuhan fasilitas publik (Umyati, Andayani, and Ismannudin, 2022).

6. Transformasi Digital

Penggunaan teknologi digital di sektor pertanian dapat membantu meningkatkan produktivitas, efisiensi, pertumbuhan sektor pertanian, pengembangan jejaring pasar, dan pertumbuhan bisnis. Disisi lain, transformasi digital juga memberikan beberapa kendala dan tantangan seperti degradasi infrastruktur misalnya akses internet yang tidak merata, sentimen dan bias khususnya bagi pelaku agribisnis skala kecil, dan membutuhkan persiapan investasi (Muda Harahap et al., 2024). Transformasi digital membutuhkan pendidikan atau pelatihan tentang literasi digital dalam sektor agribisnis. Kondisi ini terkadang membuat kepercayaan diri pelaku agribisnis menurun sehingga antusiasme dalam transformasi digital juga menurun (Muda Harahap et al., 2024).

7. Kompleksitas Rantai Pasok Agribisnis

Rantai pasok agribisnis menghadapi berbagai kompleksitas yang berdampak pada inefisiensi. Fluktuasi pasokan akibat faktor cuaca dan perubahan permintaan, sering kali menguji kesiapan dan efisiensi sistem ini. Variabilitas dalam hasil pertanian juga berdampak langsung pada

citra merek dan kepuasan konsumen. Kendala lain adalah keterbatasan teknologi yang memengaruhi pelacakan dan pengawasan pasokan, sehingga mengurangi efisiensi. Penggunaan sumber daya yang tidak berkelanjutan dapat merusak lingkungan dan mengganggu keseimbangan rantai pasokan. Dengan lahan pertanian yang semakin terbatas, akses terbatas terhadap air irigasi yang cukup, dan tantangan energi dalam proses produksi, industri pertanian dihadapkan pada kebutuhan kreativitas dan inovasi (Mayang Sari, 2023).

8. Regenerasi Petani

Kurangnya regenerasi petani, di mana generasi muda semakin enggan untuk terjun ke dunia pertanian, dikhawatirkan akan melahirkan krisis petani di masa depan (Muda Harahap et al., 2024). Bekerja disektor pertanian oleh sebagian orang tidak dipandang sebagai suatu profesi namun hanya sebagai bagian dari adat (Nurfalah, 2021). Rendahnya minat generasi muda untuk bekerja disektor pertanian dapat dikatakan sebagai tekanan bagi keberlanjutan pertanian dimasa depan. Pekerjaan disektor pertanian dinilai sebagai pekerjaan yang tidak berkkelas sehingga mendorong generasi muda memilih untuk keluar kota demi pekerjaan yang lebih menjanjikan kesejahteraan (Oktafiani, Sitohang, and Saleh, 2021). Bayang-bayang kemiskinan dianggap dekat dengan sektor agribisnis sehingga banyak orang tua (petani) yang tidak menghendaki anaknya bekerja disektor agribisnis atau pertanian. Peranan sosial baik keluarga maupun lingkungan tempat tinggal menguatkan pendapat bahwa sektor agribisnis merupakan pilihan pekerjaan terakhir (Oktafiani et al., 2021).

D. Pengembangan Agribisnis di Indonesia

Kesuksesan agribisnis secara keseluruhan dipengaruhi oleh kesuksesan setiap sub-sistem agribisnis. Pengembangan agribisnis membutuhkan kerjasama stakeholder sesuai peran masing-masing.

1. Optimalisasi Transformasi Digital

Upaya kolaboratif dari berbagai pihak menjadi kunci untuk mengatasi tantangan dan merealisasikan peluang transformasi digital bagi para petani Indonesia. Pemerintah dapat berperan menyediakan infrastruktur digital yang merata, menyelenggarakan pelatihan dan edukasi digital, serta merumuskan kebijakan yang mendukung adopsi teknologi digital oleh petani. Sektor swasta dapat berinvestasi dalam pengembangan teknologi yang ramah petani, menyediakan *platform e-commerce* yang adil dan transparan, serta menawarkan solusi pembiayaan yang terjangkau. Adopsi *e-commerce* mampu meningkatkan kinerja operasional, kinerja pemasaran dan kinerja keuangan pada UMKM agribisnis (Setyowati et al., 2024b). Upaya meningkatkan level adopsi *e-commerce* dapat dilakukan dengan mengintensifkan edukasi mengenai manfaat *e-commerce* dan mengatasi kendala-kendala adopsi *e-commerce* (Setyowati et al., 2024a).

Organisasi nirlaba dapat berperan memberikan pendampingan dan pelatihan kepada petani dalam menggunakan teknologi digital, membantu dalam mengakses pasar online, dan memperkuat kelembagaan petani. Melalui kolaborasi dan komitmen berbagai pihak,

transformasi digital dapat menjadi solusi peningkatan akses pasar, penguatan daya saing dan mendorong kemajuan agribisnis di Indonesia (Muda Harahap et al. 2024).

2. Regenerasi Pertanian

Upaya mendorong regenerasi agribisnis tidak hanya difokuskan pada generasi muda namun juga pada keluarga petani. Peran orang tua diperlukan dalam meyakinkan anak bahwa masa depan sektor pertanian ada ditangan generasi muda. Tingkat pendidikan yang memadai diperlukan sebagai bekal generasi muda menciptakan inovasi baru dibidang agribisnis (Oktafiani et al., 2021). Pengembangan sektor agribisnis membutuhkan kontribusi nyata dari generasi muda. Tanpa peran dari generasi muda akan sulit bagi agribisnis untuk bertahan dan bersaing dengan sektor perekonomian lain. Selain orang tua atau keluarga, peran lingkungan masyarakat juga diperlukan untuk bersama-sama memotivasi dan intensi generasi muda untuk membangun agribisnis saat ini dan dimasa depan.

Peningkatan kesejahteraan keluarga petani akan menjadi daya tarik bagi generasi muda. Hal ini karena degenerasi petani salah satunya disebabkan karena kekhawatiran terhadap rendahnya tingkat kesejahteraan jika bekerja disektor pertanian. Dukungan terhadap akses kepemilikan lahan, sarana dan prasarana pertanian dibutuhkan untuk meningkatkan pendapatan keluarga petani. Upaya membangun kesadaran generasi muda terhadap bidang pertanian sangat diperlukan. Akses bagi generasi muda untuk memperoleh pendidikan pertanian juga

dibutuhkan untuk lebih memotivasi generasi muda dalam belajar dan menciptakan inovasi bidang agribisnis (Marpaung and Bangun, 2023). Penguasaan pengetahuan dan *skill* yang mumpuni diperlukan untuk membangun agribisnis yang semakin maju dan berdaya saing.

3. Pengembangan Rantai Pasok Agribisnis

Berbagai upaya untuk mendukung pengembangan rantai pasok agribisnis antara lain:

a. Introduksi *Smart Farming*

Dengan mengintegrasikan sensor, *Internet of Things* (IoT), dan analitik data, pelaku industri agribisnis dapat memantau dan mengontrol setiap tahap dari produksi hingga distribusi secara *real-time*. Teknologi ini juga memperkuat transparansi dalam rantai pasokan, memberikan visibilitas yang lebih baik kepada semua pihak terkait. Industri agribisnis dapat meraih optimisasi operasional, mengurangi pemborosan, dan menghadirkan produk berkualitas tinggi dengan efisiensi yang lebih tinggi kepada konsumen.

b. Kemitraan Strategis

Dalam rantai pasokan pertanian memainkan peran kunci dalam mengatasi kompleksitas dan meningkatkan sinergi di antara berbagai pelaku industri. Kolaborasi yang erat antara petani, produsen, distributor, dan pedagang memiliki potensi untuk mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan efisiensi.

c. Pengembangan Pasar Baru

Pengembangan pasar baru dalam rantai pasokan pertanian membuka peluang menjanjikan untuk mengatasi fluktuasi dalam permintaan dan meningkatkan diversifikasi. Dengan membuka peluang di pasar lokal maupun internasional, pelaku industri pertanian dapat mengurangi risiko ketergantungan pada satu pasar tunggal. Ekspansi ini memungkinkan penyesuaian terhadap perubahan tren konsumen dan mengoptimalkan pemanfaatan produksi yang ada (Mayang Sari, 2023). Melalui berbagai upaya ini diharapkan rantai pasokan agribisnis dapat bergerak maju dengan lebih adaptif dan efektif dalam memenuhi tuntutan global.

4. *Knowledge Management* Untuk Penguatan Inovasi dan Daya Saing

Knowledge Management adalah sebuah pendekatan sistematis dan terstruktur dalam memahami, mengelola, dan mengoptimalkan alur atau proses pengetahuan yang tersedia dalam suatu organisasi untuk meningkatkan daya saing dan kinerja (Purnama and Puspitowati, 2024). *Knowledge management* dapat membantu perusahaan menjadi lebih kreatif, inovatif, dan efisien. Pengembangan *knowledge management* dengan menciptakan budaya berbagi pengetahuan dan informasi di dalam perusahaan, menerapkan sistem dan teknologi yang mendukung pengelolaan pengetahuan dapat meningkatkan *competitive advantage* melalui inovasi produk dan daya saing yang lebih efektif di pasar (Purnama and Puspitowati, 2024).

Penerapan *knowledge management* oleh pengusaha agribisnis menjadi salah satu solusi penting dalam meningkatkan inovasi dan daya saing. Penerapan *knowledge management* meliputi penciptaan, akumulasi dan berbagi pengetahuan (Asegaff and Wasitowati, 2022). Diperlukan upaya membangun awareness bagi pelaku agribisnis bahwa sumber daya informasi merupakan value berharga bagi penguatan daya saing bisnis. Pencarian informasi dan pemanfaatan informasi yang dimiliki merupakan aset penting dalam penciptaan inovasi bisnis. Pada era persaingan yang semakin ketat, menjadi penting untuk memberdayakan aset internal yang berupa pengetahuan. Berbagi pengetahuan hendaknya menjadi sebuah budaya yang melekat dalam usaha agribisnis karena mendukung penciptaan inovasi baru yang akan mengantar pada peningkatan keunggulan kompetitif.

5. Optimalisasi Peran pemerintah

Pemerintah Indonesia telah menerapkan berbagai kebijakan dan intervensi untuk mendukung pengembangan agribisnis dan mengatasi tantangan sektor, yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas, menarik investasi, dan menjamin ketahanan pangan (Lasaksi, 2024). Pemerintah hendaknya menerapkan kebijakan agribisnis yang inklusif dan mampu melindungi seluruh pelaku rantai agribisnis. Berbagai kebijakan yang dapat diterapkan antara lain terkait sistem insentif, kredit, pajak dan kebijakan lain yang terkait dengan pengembangan agribisnis (Sumastuti, 2011).

Pemerintah juga berperan besar dalam revitalisasi dan restrukturisasi kelembagaan agribisnis dengan mempertimbangkan upaya mewujudkan sektor pertanian yang semakin maju dan modern. Hal ini membutuhkan dukungan pemerintah dengan memfasilitasi dengan berorientasi pada kearifan lokal dan regulasi yang ada (Sumastuti, 2011). Peran pemerintah juga diperlukan untuk memperkuat kelembagaan petani. memberikan dukungan dan pembinaan yang lebih intensif kepada kelembagaan pertanian, terutama di tingkat petani. Kelembagaan pertanian masih memerlukan dukungan baik pembiayaan, fasilitasi teknologi, peningkatan kapabilitas dan pemberdayaan. Melalui dukungan optimal dari pemerintah serta peran aktif pelaku agribisnis maka kelembagaan agribisnis akan semakin kuat (Oktaviani and Lidyana, 2024).

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, and M. Arsyah. Biba. (2018). *Pengantar Agribisnis*. edited by A. Rahim. Bandung: Mujahid Press.
- Asegaff, Mochammad, and Wasitowati. (2022). "Knowledge Sharing Sebagai Sumber Inovasi Dan Kinerja Pada Usaha Mikro Kecil Dan Menengah (Umkh) Sektor Batik." Pp. 208–21 in *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu & Call for Papers Unisbank (Sendi_U) Ke-2*. Semarang: Unissula.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Pendapatan Nasional Indonesia 2019-2023*. Jakarta.
- BPS. (2024). *Penduduk Berumur 15 Tahun Ke Atas Yang Bekerja Selama Seminggu Yang Lalu Menurut Lapangan Pekerjaan Utama (17 Sektor) Dan Pendidikan Tertinggi Yang Ditamatkan*. Vol. 15. Jakarta.
- BPS RI. (2024). *Perkembangan Ekspor Dan Impor Indonesia Maret 2024*. Jakarta.
- Karma, Mariam, Mutmainna, Siti Azizah, Yoseph Yakob Da Rato Gabriel Otan Apelabi Suhaeni, Aisyah, Megawati, Muhammad, Muhammad Reza Aulia, Andi Asari, and Rohkman Permadi. (2023). *Pengantar Agribisnis*. I. edited by A. Asari. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Karmini. (2020). *Dasar-Dasar Agribisnis*. Edisi 1. Samarinda: Mulawarman University Press.

- Lasaksi, Pardin. (2024). "Government Policy and Agribusiness Development in Indonesia." *West Science Interdisciplinary Studies* 2(05):1171–82. doi: 10.58812/wsis.v2i05.941.
- Marpaung, Nicholas, and Immanuel Cristwo Bangun. (2023). "Pentingnya Regenerasi Petani Dalam Modernisasi Pertanian." *Jurnal Kajian Agraria Dan Kedaulatan Pangan (JKAKP)* 2(2):27–33. doi: 10.32734/jkakp.v2i2.14195.
- Mayang Sari. (2023). "Tantangan Dan Peluang Yang Harus Dihadapi Di Sistem Rantai Pasokan Dalam Industri Pertanian." *Mertani*, 1–6.
- Muda Harahap, Lokot, Tiarasi Gloria Pakpahan, Ratri Aulia Wijaya, and Ahmad Zacky Nasution. (2024). "Dampak Transformasi Digital Pada Agribisnis: Tantangan Dan Peluang Bagi Petani Di Indonesia." *Botani* 1(2):99–108.
- Muslimah, Muslimah, Achmad Abubakar, and Hasyim Haddade. (2023). "Peran Agribisnis Dalam Perekonomian Dan Urgensinya Menurut Pandangan Al-Qur'an." *Iqtisad: Reconstruction of Justice and Welfare for Indonesia* 10(1):37. doi: 10.31942/iq.v10i1.7939.
- Mustafa, Ramlan, Iwan Henri Kusnadi, Muhammad Reza Aulia, Irninthy Nanda Pratami Irwan, A. Besse Dahliana, Esther Kembauw, Endang Lastinawati, Sitti Arwati, Rukminih Arifin, Kasmaniar, St. Aisyah R, Yulia, Abdurohim, and Andi Rahayu Anwar. (2023). *MANAJEMEN AGRIBISNIS Suatu Pengantar*. I. edited by Suwandi. Purbalingga: Eureka Media Aksara.
- Nurfalah, Alif. (2021). "Makna Waris Masyarakat Jawa Dalam Regenerasi Petani (Studi Kasus Petani Desa Singgahan,

- Ponorogo).” *Jurnal Adat Dan Budaya Indonesia* 3(2):54–57. doi: 10.23887/jabi.v3i2.36155.
- Oktafiani, Irin, Marya Yenita Sitohang, and Rahmat Saleh. (2021). “Sulitnya Regenerasi Petani Pada Kelompok Generasi Muda.” *Jurnal Studi Pemuda* 10(1):1–17. doi: 10.22146/studipemudaugm.62533.
- Oktaviani, Dewi Anggun, and Novita Lidyana. (2024). “Peran Dan Fungsi Kelembagaan Agribisnis Sebagai Upaya Pembangunan Pertanian Serta Peningkatan Kesejahteraan Petani.” *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis* 23(2):101. doi: 10.30742/jisa23220233475.
- Purnama, Chandra, and Ida Puspitowati. (2024). “Inovasi Produk Sebagai Mediator Knowledge Management Terhadap Competitive Advantage Coffee Shop.” *Jurnal Manajerial Dan Kewirausahaan* 6(3):663–71. doi: 10.24912/jmk.v6i3.31599.
- Setyowati, Nuning, Masyhuri, Jangkung Handoyo Mulyo, and Irham. (2024a). “BENEFITS, BARRIERS, AND LEVELS OF E-COMMERCE ADOPTION: STUDY OF TRADITIONAL BEVERAGE SMES.” *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal* 10(3):80–106.
- Setyowati, Nuning, Masyhuri, Jangkung Handoyo Mulyo, and Irham. (2024b). “Motivational Factors and the Impact of E-Commerce Adoption on Business Performance: Evidence from Traditional Drink SMEs in Indonesia.” *International Journal of Data and Network Science* 8(3):1689–1700. doi: 10.5267/j.ijdns.2024.2.018.

- Sumastuti, Efriyani. (2011). “Prospek Pengembangan Agribisnis Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan.” *Jurnal Ekonomi Dan Kebijakan* 4(2):154–61.
- Umyati, Sri, Sri Ayu Andayani, and Itang Ismannudin. (2022). “Fragmentasi Lahan Dan Tingkat Kesejahteraan Petani Bawang Merah: Sebuah Analisis Review.” *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)* 15(1):77. doi: 10.19184/jsep.v15i1.29272.

BAB 7

PENTINGNYA AGROINDUSTRI DI INDONESIA

Oleh: Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P

A. Latar Belakang dan Peran Agroindustri bagi Perekonomian

Kebutuhan kalori penduduk mencapai angka 2.150 kkal per hari pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2023). Selama beberapa tahun terakhir, angka ini meningkat setiap tahunnya. Kenaikan ini disebabkan oleh bertambahnya populasi penduduk hingga mencapai angka 278.696.200 jiwa pada tahun 2023 (Badan Pusat Statistik, 2023). Kondisi ini menjadikan tantangan bagi Pemerintah Indonesia dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya yang terus bertambah. Pengembangan sektor pertanian tidak lagi cukup pada peningkatan produksi saja, melainkan harus melibatkan strategi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

Agroindustri muncul sebagai respon terhadap peningkatan permintaan produk pangan di masyarakat yang tidak hanya bernilai gizi tinggi, tetapi juga mudah diakses dan praktis untuk langsung

dikonsumsi. Seiring dengan perubahan gaya hidup terutama pada daerah perkotaan yang semakin sibuk, permintaan masyarakat terhadap produk makanan olahan siap saji terus meningkat. Masyarakat lebih menyukai produk pangan yang dapat bertahan lama, praktis penyajiannya, mudah diperoleh, dan memiliki kualitas serta rasa yang konsisten. Selain itu, perkembangan teknologi pengolahan pangan juga mendukung produsen untuk membuat produk yang dapat memenuhi standar kualitas tinggi dalam hal kebersihan, gizi, dan daya tahan penyimpanan. Inovasi yang diterapkan dalam hal pengawetan, pengemasan, dan penyimpanan mendukung produk pangan olahan dapat didistribusikan dalam jumlah besar dengan skala luas. Hal ini menjadi salah satu alasan berdirinya agroindustri pangan sebagai upaya untuk memberikan kemudahan bagi konsumen, memperluas akses masyarakat terhadap produk pangan berkualitas, serta meningkatkan stabilitas pangan.

Salah satu upaya yang dianggap efektif untuk meningkatkan efisiensi dalam sektor pertanian adalah melalui konsep agroindustri yang berfungsi sebagai perantara sektor pertanian dan industri. Agroindustri merupakan industri yang memanfaatkan hasil pertanian untuk menghasilkan nilai tambah produk setelah dilakukan pengolahan (Sundari et al., 2024). Agroindustri mencakup kegiatan dari hulu ke hilir, mulai dari penyediaan input seperti alat dan mesin pertanian hingga pengolahan hasil pertanian. Tujuan konsep agroindustri tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi produksi, namun menciptakan produk

bernilai ekonomi tinggi untuk bersaing di pasar global. Era pembangunan orde baru, agroindustri lebih difokuskan terhadap pengolahan hasil pertanian melalui pendekatan komoditas yang berorientasi terhadap peningkatan produksi (Mardiharini & Jamal, 2012). Meskipun berhasil meningkatkan produksi, namun konsep agroindustri pada era orde baru belum berkelanjutan dan memperhatikan aspek diversifikasi produk.

Pada orde lama, agroindustri belum berkembang secara signifikan karena fokus utama kebijakan ekonomi pada masa tersebut masih pada upaya untuk membangun dasar ekonomi nasional melalui swasembada pangan. Selain itu, pada masa orde lama infrastruktur dan teknologi yang mendukung agroindustri masih terbatas. Program swasembada pangan lebih banyak difokuskan pada peningkatan hasil produk pertanian terutama produk beras dibandingkan pengembangan produk olahan pertanian. Agroindustri mulai berkembang secara signifikan pada masa orde baru karena kebijakan pemerintah lebih terbuka terhadap investasi termasuk pada sektor pertanian dan agroindustri. Agroindustri mulai berkembang dilihat dari munculnya pabrik pengolahan hasil pertanian seperti beras dan gula. Pemerintah pada masa orde baru juga aktif dalam membangun infrastruktur yang mendukung agroindustri seperti jalan, pelabuhan, dan fasilitas penyimpanan. Investor asing juga banyak berperan dalam perkembangan agroindustri pengolahan komoditas kelapa sawit, karet, dan kakao melalui pembangunan pabrik untuk konsumsi domestik maupun ekspor. Pada masa orde baru

pemerintah juga mendukung ekspansi perkebunan di luar Jawa untuk komoditas perkebunan antara lain kakao, kelapa sawit, tebu, karet, kopi dan teh.

Saat ini, agroindustri mendapat perhatian dari berbagai kalangan seperti lembaga swasta, pemerintah, masyarakat, dan investor. Agroindustri tidak hanya dipandang sebagai industri yang memanfaatkan hasil pertanian, namun juga sebagai modal strategis untuk pembangunan ekonomi nasional yang memiliki dampak jangka panjang. Melalui pemanfaatan potensi lokal dan sumber daya alam, berdirinya agroindustri dapat menciptakan lapangan pekerjaan, memperbaiki pendapatan masyarakat, dan mendorong munculnya industri skala rumah tangga (Suwandi et al., 2022). Selain itu, pada akhirnya agroindustri akan meningkatkan kesejahteraan masyarakat, sosial dan mengurangi kesenjangan ekonomi (Astutiningsih dan Sari, 2017). Agroindustri dapat berperan untuk mengurangi tingkat pengangguran terutama pada daerah pedesaan. Industri rumah tangga yang berbasis pengolahan hasil pertanian lokal dapat berperan menjadi penggerak ekonomi daerah (Turniasih dan Dewi, 2016). Pengembangan agroindustri modern yang mengintegrasikan inovasi, teknologi, dan prinsip keberlanjutan diharapkan dapat menjadi penggerak pembangunan ekonomi yang menjamin kesejahteraan masyarakat baik daerah maupun nasional.

B. Pentingnya Agroindustri di Indonesia

Agroindustri di Indonesia berperan penting dalam pembangunan ekonomi dan ketahanan pangan nasional. Agroindustri mengolah hasil pertanian segar menjadi olahan produk bernilai tambah tinggi. Hal ini tidak hanya meningkatkan nilai ekonomi hasil pertanian, namun berdampak positif pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan bagi petani dan pelaku usaha. Produk agroindustri memiliki harga jual lebih tinggi di pasar domestik maupun internasional yang dapat memperkuat posisi tawar yang pada akhirnya meningkatkan peluang pangsa ekspor (Nihayah, 2012). Selain itu, perkembangan agroindustri di Indonesia berpotensi untuk mengurangi ketergantungan terhadap produk pangan impor. Hal ini penting karena ketersediaan pasokan pangan yang stabil terutama pada tantangan global seperti perubahan iklim dan gangguan rantai pasok dapat menciptakan ketahanan pangan (Marsigit, 2010).

Saat agroindustri di Indonesia dapat mandiri dalam memproduksi pangan, maka Indonesia dapat lebih tangguh dalam menghadapi perubahan fluktuasi harga pangan. Jumlah agroindustri yang terus bertambah akan memperluas ketersediaan lapangan kerja baik di sektor hulu maupun hilir sehingga mengurangi tingkat pengangguran (Arumsari dan Siti, 2011). Pada pandangan yang lebih jauh, agroindustri dapat memberikan kesempatan bagi petani untuk berbagi teknologi, pengetahuan, dan praktik pertanian modern. Melalui hal tersebut, petani

dapat meningkatkan harga jual produk melalui perbaikan produktivitas dan kualitas produk. Keberadaan agroindustri mendorong terciptanya ekosistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan yang pada akhirnya memperkuat perekonomian nasional dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Pasar internasional sebagai salah satu tujuan ekspor produk agroindustri membuka peluang besar dalam meningkatkan pangsa dan volume ekspor. Ekspor produk agroindustri akan menambah sumber devisa negara sehingga memperkuat posisi neraca perdagangan. Berbagai komponen pembiayaan impor untuk produk-produk primer penting dapat dibayar dari kuatnya posisi devisa negara. Hal ini akan memperkuat perekonomian sebuah bangsa di kancah perdagangan internasional.

C. Permasalahan Agroindustri

Agroindustri menghadapi permasalahan umum antara lain sifat musiman hasil pertanian, mudah rusak, dan *bulky*. Sifat hasil pertanian yang musiman dapat menyebabkan ketersediaannya yang tidak tentu setiap bulan/tahunnya, sehingga pelaku agroindustri harus menyusun strategi untuk memastikan kontinuitas bahan baku. Agroindustri perlu melibatkan teknologi penyimpanan, pergudangan, pengemasan serta sistem transportasi yang tepat (Supriyati & Suryani, 2006). Teknologi

pengemasan bermanfaat untuk menjaga kualitas bahan baku supaya terlindung dari faktor yang dapat mempercepat pembusukan.

Permasalahan lain yang dihadapi pelaku agroindustri adalah minimnya ketersediaan informasi jaringan bisnis yang baik dan upaya kerjasama kemitraan antara produk hulu dan hilir. Hal ini akan menghambat pelaku agroindustri mengakses pasar dan menciptakan hubungan yang bersinergi dengan pelaku rantai pasok dalam agroindustri. Para pelaku rantai pasok akan mengambil keuntungan yang berbeda-beda pada setiap tingkatan tergantung pada *bargaining positionnya*. Semakin kuat *bargaining positionnya* maka semakin besar margin keuntungan yang akan diambilnya. Sisi lain, pelaku dalam rantai pasok dapat meningkatkan efisiensi tetapi juga dapat menimbulkan inefisiensi. Permasalahan dalam skala besar agroindustri antara lain meliputi :

1. Permasalahan Komoditas Kelapa Sawit

Permasalahan agroindustri pada komoditas kelapa sawit melibatkan beberapa aspek yang saling berkaitan. Salah satu tantangan utama adalah manajemen rantai pasok yang relatif rendah, mencakup kualitas dan produktivitas kebun yang belum optimal. Masih banyak perkebunan kelapa sawit yang belum menerapkan praktik pertanian yang terbaik sehingga hasil produksi dan kualitas tandan buah segar (TBS) belum optimal. Selain itu, pengangkutan TBS ke pabrik pengolahan sering kali tidak efisien akibat infrastruktur jalan yang kurang memadai,

keterlambatan pengiriman, dan kapasitas transportasi yang terbatas. Hal ini dapat berpotensi untuk mengurangi rendemen minyak kelapa sawit yang dihasilkan (Silvia et al., 2024). Selain itu, terdapat masalah dalam kinerja buruh dan karyawan akibat keterampilan yang kurang memadai untuk menerapkan teknik budidaya yang lebih produktif dan mengoperasikan teknologi modern. Selain itu, sering kali pekerja masih merasakan ketidakpuasan terhadap upah dan kondisi kerja yang layak sehingga dapat memengaruhi kinerja dan motivasi pekerja yang berdampak pada kesejahteraan.

Permasalahan limbah cair dari hasil pengolahan yang tidak sesuai standar dapat mencemari lingkungan terutama pada sumber daya air. Sementara itu, jika limbah hasil dikelola dengan baik, maka dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi terbarukan atau bahan baku pupuk organik. Lemahnya kelembagaan dapat menghambat perkembangan industri kelapa sawit karena regulasi antar lembaga yang kurang dan dukungan terhadap petani kecil/ plasma dapat menyebabkan implementasi kebijakan yang kurang efektif di lapangan.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik tahun 2022, produksi minyak kelapa sawit di Indonesia mencapai angka 46,82 juta ton meningkat 11,29% dibandingkan tahun 2021. Jumlah produksi minyak kelapa sawit menurut status perusahaan dapat diketahui Perkebunan Besar Negara (PBN) sebesar 2,30 juta ton, Perkebunan Rakyat (PR) sebesar 16,31 juta ton, dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) sebesar

28,21 juta ton. Sementara itu, jumlah produksi inti sawit pada tahun 2022 mencapai angka 9,36 juta ton. Perkembangan ekspor produk olahan kelapa sawit pada tahun 2022 menunjukkan volume 26,33 juta ton dimana jumlah ini mengalami penurunan dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Persentase ekspor produk olahan tersebut diantaranya *Other Palm Oil* 81,79%, *Crude Palm Oil (CPO)* 13,13%, *Other Palm Oil Kernel* 4,67%, dan *Crude Oil of Palm Kernel* 0,41%. Produksi minyak kelapa sawit mayoritas diekspor dan sisanya memenuhi permintaan pasar domestik.

Pada tahun 2022, negara pengimpor hasil olahan kelapa sawit dengan jumlah terbesar adalah India, Italia, Malaysia, Kenya, dan Belanda dengan total nilai pembelian 29,75 miliar US\$. Meskipun data produksi minyak kelapa sawit menunjukkan pertumbuhan, namun agroindustri ini menghadapi tantangan dalam penurunan volume ekspor.

Daya saing produk CPO dari Indonesia lebih tinggi dibandingkan CPO hasil Malaysia. Hal ini disebabkan Indonesia lebih unggul karena pengelolaan kebun kelapa sawit lebih baik sehingga CPOnya lebih kompetitif dibandingkan Malaysia di Pasar Asia. Meskipun demikian, permasalahan yang terjadi di Pasar Eropa adalah minyak kelapa sawit Indonesia kalah bersaing dengan minyak kelapa sawit Malaysia. Isu masalah lingkungan menjadi faktor penyebab tidak terpenuhinya standar kualitas permintaan konsumen Eropa (Situngkir, 2022).

Sisi lain, Malaysia lebih unggul bersaing dengan Indonesia dalam memproduksi produk hilirisasi kelapa sawit. Malaysia lebih fokus pada perdagangan produk turunan dalam bentuk kilang dan fraksi atau oleokimia. Lebih dari 150 produk turunan yang dihasilkan oleh Malaysia, sedangkan sebanyak 23 produk turunan hanya bisa diproduksi oleh Indonesia. Oleh karena itu, Indonesia perlu berusaha untuk melakukan hilirisasi produk CPO supaya berdaya saing dan bisa mengambil alih pangsa pasar Malaysia melalui pemanfaatan CPO sebagai biodiesel pengganti minyak bumi (Yuhendra, 2017).

2. Permasalahan Komoditas Kopi

Permasalahan agroindustri kopi di Indonesia sangat kompleks dan bersumber dari berbagai faktor yang saling terkait. Salah satu tantangan utama adalah terletak pada kemampuan sumber daya manusia yang rendah dalam penguasaan teknologi dan pengetahuan terkait proses produksi kopi yang berkualitas dan efisien. Hal ini disebabkan masih banyak petani kopi yang menggunakan teknik produksi yang tidak terstandar, sehingga hasilnya tidak memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh pasar terutama kelas pasar premium. Selain itu, terdapat permasalahan dalam aspek kelembagaan dan keuangan (Perdana & Rahayu, 2022). Struktur kelembagaan yang belum jelas membuat koordinasi antar petani, pengusaha, dan pemerintah menjadi tidak efektif. Permasalahan keuangan terletak pada akses permodalan

yang terbatas sehingga membuat petani sulit untuk memiliki alat dan teknologi yang canggih.

Sertifikasi produk berperan sangat penting pada komoditas kopi karena menjadi salah satu syarat utama untuk bersaing di pasar internasional. Proses sertifikasi ini relatif rumit prosedurnya, mahal, dan perlu pengetahuan mendalam, sehingga banyak petani yang kesulitan untuk mendapatkan sertifikasi produk. Rendahnya kualitas biji kopi yang tidak sesuai standar juga dapat menghambat proses pengolahan produk. Kondisi ini juga disebabkan karena rumitnya akses sertifikasi standarisasi biji kopi sehingga sulit untuk menembus segmentasi pasar premium yang memiliki standar kualitas tertentu. Selain itu, akibat proses distribusi hasil yang tidak efisien dan infrastruktur yang tidak mendukung dapat menyebabkan biaya pengiriman yang tinggi dan membuat kualitas biji kopi menurun.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2022, dapat diketahui produksi kopi mencapai angka 774,96 ribu ton yang turun 1,43% dari tahun sebelumnya. Hal ini disebabkan karena faktor alih fungsi lahan yang menyebabkan penurunan pada luas lahan perkebunan kopi. Jumlah produksi kopi menurut status perusahaan dapat diketahui PBS sebesar 1,09 ribu ton, PBN sebesar 2,89 ribu ton, dan PR sebesar 770,99 ribu ton. Perkembangan ekspor kopi pada tahun 2022 cenderung naik dibandingkan tahun sebelumnya dan mencapai angka 437,56 ribu ton dengan nilai 1.148,38 juta US\$. Rincian volume

ekspor produk olahan kopi adalah 86,13% untuk kopi robusta (*not roasted* dan *not decaffeinated*), 11,10% untuk kopi arabika (*not roasted* dan *not decaffeinated*), 1,91% untuk kopi selain robusta dan arabika (*not roasted* dan *not decaffeinated*), dan 0,86% produk kopi lainnya. Pada tahun 2022, negara pengimpor hasil kopi terbesar adalah Amerika Serikat, India, Mesir, Jerman, dan Malaysia.

Berdasarkan analisis Ibnu & Rosanti (2022) diketahui permasalahan kopi di Indonesia dibandingkan negara lain adalah rendahnya produksi dibandingkan negara lain seperti Brazil, Ethiopia, Guatemala, Honduras, dan India. Tingkat pertumbuhan ekspor kopi Indonesia juga masih rendah dibandingkan negara Brazil, Guatemala, Honduras, Peru, dan Meksiko. Bagi organisasi multilateral dan *private donor*, Indonesia masih kurang memiliki daya tarik untuk proses kerjasama pengembangan perkebunan kopi. Kopi robusta produksi Indonesia juga dinilai kurang memiliki diferensiasi dibandingkan kopi robusta negara lain, sehingga tidak menemukan pasar khusus yang memungkinkan bagi kopi tersebut untuk mendapatkan nilai tambah yang lebih tinggi.

3. Permasalahan Komoditas Kakao

Permasalahan agroindustri kakao terletak pada permasalahan utama yaitu serangan hama dan penyakit yang berpengaruh langsung pada produktivitas tanaman (Sriwana et al., 2021). Serangan hama penggerek dan penyakit busuk buah sulit dikendalikan karena keterbatasan akses

petani terhadap pestisida yang efektif dan terjangkau. Hal ini mengakibatkan jumlah hasil panen kakao menurun, sehingga industri olahan kakao dalam negeri mengalami kekurangan pasokan bahan baku produksi. Selain itu, terdapat permasalahan lain pada kurangnya akses informasi pasar yang memadai dan rendahnya kepercayaan lembaga perbankan terhadap komoditas kakao. Keterbatasan pengetahuan mengenai nilai pasar dan standar kualitas yang diinginkan pasar global menyebabkan harga jual kakao sering kali berada di bawah standar. Hal ini akan membawa kerugian untuk petani. Ketergantungan mekanisme pasar yang tidak transparan juga menimbulkan tantangan untuk kesejahteraan petani kakao dan keberlanjutan agroindustri kakao.

Berdasarkan data dari BPS pada tahun 2022, dapat diketahui produksi biji kakao mencapai angka 650,6 ribu ton yang menurun 5,46% dibandingkan tahun sebelumnya. Jumlah produksi biji kakao menurut status perusahaan dapat diketahui PBN sebesar 0,05 ribu ton, PBS sebesar 1,16 ribu ton, dan PR sebesar 649,39 ribu ton. Perkembangan ekspor kakao pada tahun 2022 mengalami peningkatan dibandingkan tahun sebelumnya dan mencapai volume 385.421 ton dengan nilai 1.259.655 US\$. Rincian volume ekspor untuk produk olahan kakao adalah 39,89% untuk produk kakao *butter*, 29,13 % untuk produk tepung kakao, 12,77% untuk produk kakao *paste*, 6,07% untuk produk biji kakao *not fermented*, 2,95% untuk produk olahan makanan, dan sisanya 8,4% untuk produk lain-lain. Pada tahun 2022, negara

pengimpor hasil kakao terbesar adalah India, Amerika Serikat, Malaysia, China, dan Australia.

Berdasarkan data dari FAOSTAT (2022), produktivitas kakao di Indonesia lebih rendah dibandingkan negara produsen kakao lainnya yaitu hanya sebesar 467,3 kg/ha. Produktivitas di Peru, Ekuador, dan Ghana sebesar 937,6 kg/ha, 621,8 kg/ha, dan 551,6 kg/ha. Hal ini disebabkan petani kakao di Indonesia mempersepsikan bahwa budidaya kakao digunakan hanya untuk memperoleh tambahan pendapatan, sehingga perawatan tanaman kakao kurang intensif (Ibnu, 2022). Kakao yang dihasilkan Indonesia memiliki kualitas yang lebih rendah dibandingkan kakao dari Pantai Gading dan Ghana. Hal ini disebabkan kualitas biji kakao masih mengandung bahan kadmium sehingga cenderung jarang dijadikan bahan baku utama dalam pembuatan coklat (Masitah & Hasbiadi, 2022).

Sisi lain, produk kakao dari Indonesia sering ditolak oleh negara-negara Eropa karena tidak sesuai standar kualitas. Selain itu, industri pengolahan kakao di Indonesia masih belum berkembang sehingga hal ini dimanfaatkan oleh Malaysia mengimpor biji kakao Indonesia untuk diolah dan diekspor ke berbagai negara dalam bentuk olahan (Maulana & Kartiasih, 2017). Hal ini mengakibatkan ekspor kakao olahan dari Indonesia kalah bersaing dengan kakao olahan Malaysia. Indonesia hanya mendapat nilai tambah yang rendah dari penjualan biji kakao, sedangkan Malaysia memperoleh nilai tambah tinggi dalam olahan produk kakao.

4. Permasalahan Komoditas Karet

Permasalahan agroindustri karet terletak pada ketersediaan bahan baku yang tidak bisa mencukupi kebutuhan sehingga produksi tidak bisa berjalan secara kontinu. Hal ini menyebabkan proses produksi menjadi terhambat dan tidak stabil yang pada akhirnya dapat mengurangi efisiensi dan daya saing industri karet di pasar global. Selain itu, rendahnya kontribusi dari agroindustri pedesaan juga menjadi faktor yang dapat menghambat pertumbuhan agroindustri karet karena potensi karet lokal belum dimanfaatkan secara optimal. Masalah ini semakin diperburuk oleh inkonsistensi kebijakan pemerintah terhadap agroindustri karet (Muslimah & Ramadana, 2018).

Ketidakpastian regulasi dan perubahan kebijakan membuat pelaku usaha kesulitan untuk merencanakan dan mengembangkan strategi usaha jangka panjang. Hal ini juga membuat pelaku usaha tidak diberikan arahan yang kuat untuk berinovasi dan meningkatkan kualitas produk. Pengusaha agroindustri karet sering kali merasa kesulitan dalam mengakses pembiayaan untuk meningkatkan kapasitas produksi dengan modernisasi teknologi. Selain itu, kurang dukungan dan arah yang jelas melalui kebijakan terhadap pengembangan agroindustri sehingga menciptakan tantangan besar untuk keberlanjutan dan perkembangan agroindustri karet di Indonesia. Pengusaha ini sulit bersaing dengan perusahaan besar di pasar domestik dan internasional tanpa dukungan finansial yang memadai.

Data BPS pada tahun 2022, Indonesia memproduksi karet kering mencapai 2.717,08 ribu ton yang turun 10,78% dibandingkan tahun sebelumnya. Jumlah produksi karet kering menurut status perusahaan diketahui PBS sebesar 95,14 ribu ton, PBN sebesar 112,63 ribu ton, dan PR sebesar 2.509,31 ribu ton. Perkembangan ekspor karet alam pada tahun 2022 mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya dan mencapai volume 2,04 juta ton dengan nilai 3,54 miliar US\$. Rincian volume ekspor untuk produk karet alam adalah 91,24% untuk produk karet alam yang ditentukan secara teknis (TSNR) 20, 2,08% untuk produk TSNR 10, 2,18% untuk produk *natural rubber in smoked sheets RSS Grade 1*, dan 0,50% untuk produk lain-lain. Pada tahun 2022, negara pengimpor hasil karet alam terbesar adalah Jepang, Amerika Serikat, China, India, dan Korea Selatan. Berdasarkan hasil kajian oleh Sembiring et al. (2021), komoditas karet Indonesia memiliki posisi yang berdaya saing lebih tinggi dibandingkan negara lain dalam pasar karet di Amerika Serikat. Hal ini disebabkan karena Indonesia memiliki luas lahan perkebunan karet yang sangat besar.

Permasalahan lain yang dialami Indonesia adalah kecilnya ukuran industri penyulingan karet alam sehingga menyebabkan produk olahan karet masih langka. Negara Thailand menduduki posisi pertama dalam produksi karet alam. Hal ini dijelaskan karena pemerintah Thailand menunjukkan dukungan yang besar terhadap komoditas karet alam melalui perluasan perkebunan karet. Kebijakan ini juga didukung oleh

replanting melalui lembaga yang bernama *Thailand Rubber Research Institute* (Fajriyah et al., 2024).

5. Permasalahan Komoditas Kelapa

Permasalahan agroindustri kelapa terletak pada penggunaan teknologi pengolahan yang masih sederhana dan tradisional. Penguasaan teknologi yang tidak memadai akan membatasi kapasitas produksi dan berdampak pada kualitas produk yang dihasilkan. Hasil produk kelapa dengan kualitas yang rendah akan mengalami kesulitan dalam persaingan di pasar global. Selain itu, rendahnya kesadaran pengusaha terhadap peran mereka sebagai pelaku pasar dapat menjadi penghambat. Banyak pengusaha yang masih memandang dirinya hanya sekedar produsen tanpa memahami strategi pemasaran dan pengetahuan pasar yang dinamis. Hal ini akan menyebabkan pengusaha tidak cepat tanggap terhadap perubahan tren pasar dan kebutuhan konsumen baik di pasar lokal, domestik maupun internasional (Wulandari, 2009). Kondisi ini diperparah dengan terbatasnya interkoneksi antar pelaku agroindustri kelapa dengan konsumen akhir yang dapat menyebabkan produsen tidak dapat mengetahui preferensi pasar secara *real time* sehingga inovasi berjalan lambat. Hal ini dapat menjadi penyebab turunnya daya saing produk olahan kelapa di pasar domestik maupun internasional.

Data BPS tahun 2021, Indonesia memproduksi kelapa dalam bentuk kopra mencapai 2.853,30 ribu ton yang meningkat 1,47% dibandingkan tahun sebelumnya. Perkembangan ekspor kelapa pada

tahun 2021 mengalami penurunan dibandingkan tahun sebelumnya dan mencapai volume 2.028.289 ton dengan nilai 1,65 miliar US\$. Rincian volume ekspor untuk produk kelapa adalah 70,36% untuk produk manufaktur dengan nilai 1,16 miliar US\$ dan 29,64% untuk produk primer dengan nilai 0,49 miliar US\$. Produk kelapa primer yang mendominasi nilai ekspor adalah produk kelapa, lembaga lainnya kering, atau dikeringkan, dalam kulit dalam (*endocarp*) dengan persentase 47,96% dan produk kelapa muda dengan persentase 22,15%. Sedangkan pada produk kelapa manufaktur yang mendominasi nilai ekspor adalah produk minyak kelapa setengah jadi (lain-lain dari minyak kelapa (kopra)) dengan persentase 45,80% dan produk minyak kelapa mentah dengan persentase 36,19%. Pada tahun 2021, negara pengimpor hasil kelapa terbesar adalah China, Malaysia, Amerika Serikat, Belanda, dan Thailand.

Permasalahan agroindustri kelapa di Indonesia dibandingkan negara lain adalah Indonesia masih kurang berusaha dalam memproduksi produk olahan kelapa ekspor yang dapat memiliki nilai tambah. Harga ekspor kelapa Indonesia mencapai 0,51 US\$/kg lebih rendah dibandingkan harga ekspor kelapa Filipina yang mencapai 1,26 US\$/kg, sementara produksi kelapa di Filipina lebih rendah dibandingkan produksi kelapa di Indonesia (Darnita, 2021). Kondisi ini membuat Indonesia kalah bersaing dengan Filipina karena Filipina memiliki 22

produk agroindustri kelapa yang dapat diekspor, sedangkan Indonesia hanya memiliki 9 produk (Widyantar et al., 2013).

D. Peluang Agroindustri

Dari sensus pertanian pada tahun 2023 menunjukkan terjadi penurunan sejumlah 7,45% dari usaha pertanian perorangan yang didominasi oleh subsektor tanaman pangan, perkebunan, dan peternakan. Sementara itu, jumlah perusahaan pertanian yang berbadan hukum mengalami kenaikan menjadi 5.705 unit (Badan Pusat Statistik, 2023). Hal ini menandakan terdapat pergeseran struktur model usaha pada sektor pertanian yang membawa peluang bagi pengembangan agroindustri. Pengembangan agroindustri di Indonesia dapat dimulai dengan melibatkan teknologi canggih untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produk. Selain itu, diperlukan peningkatan infrastruktur yang mendukung agroindustri seperti fasilitas penyimpanan dan fasilitas pendistribusian barang.

Agroindustri di Indonesia perlu melibatkan kemitraan dengan pihak-pihak terkait seperti petani dan lembaga swasta. Kemitraan dengan petani dapat membantu dalam mempertahankan rantai pasok, sedangkan kemitraan dengan lembaga swasta dapat membantu agroindustri untuk menciptakan nilai tambah. Melalui kemitraan, agroindustri juga dapat mengembangkan kemampuan petani melalui pelatihan untuk memanfaatkan teknologi dan metode produksi terbaru.

Peluang agroindustri sangat menjanjikan karena sektor industri ini sangat bergantung pada bahan baku lokal. Tingkat ketergantungan yang rendah terhadap bahan baku impor dapat menjamin stabilitas dan keberlanjutan produksi sehingga agroindustri dapat lebih tahan terhadap fluktuasi pasar global dan kebijakan perdagangan internasional. Pemanfaatan bahan baku yang dapat diperbaharui membuat agroindustri sejalan dengan upaya pelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Agroindustri juga berupaya untuk mengolah produk sampingan yang belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, keuntungan yang dapat diraih dari agroindustri cukup tinggi karena produk yang dihasilkan selalu dibutuhkan oleh manusia (Supriyati & Suryani, 2006).

Agroindustri berkontribusi terhadap pemberdayaan ekonomi masyarakat terutama melalui keterlibatan petani, peternak, nelayan, dan masyarakat sehingga dapat memecahkan masalah kemiskinan melalui penciptaan lapangan usaha dan peningkatan pendapatan. Agroindustri juga dapat menghasilkan komoditas unggulan yang berdaya saing di pasar internasional seperti produk kopi, teh, kakao, minyak kelapa, dan rempah-rempah. Kondisi ini akan memunculkan permintaan yang tinggi dari negara importir untuk mengimpor produk agroindustri sehingga dapat membuka jalan untuk Indonesia memperluas pangsa pasar global. Beberapa peluang yang teridentifikasi meliputi:

1. Peluang Agroindustri Tanaman Pangan

Produk agroindustri tanaman pangan khususnya dalam bentuk tepung-tepungan dan camilan berbasis umbi-umbian memiliki potensi besar untuk memenuhi permintaan pasar baik domestik maupun global. Produk seperti ini tidak hanya diminati karena kepraktisan dan daya tahan penyimpanan, namun juga karena nilai tambah yang terletak pada nutrisi yang terkandung dalam bahan umbi-umbian.

Pada sektor tanaman pangan, agroindustri memiliki kesempatan yang semakin terbuka lebar dengan meningkatnya konsumsi produk organik di kalangan konsumen kelas atas. Mereka semakin sadar akan pentingnya kesehatan dan keberlanjutan lingkungan. Produk agroindustri yang dapat mempertahankan kandungan gizi dan tersertifikasi organik akan dapat menjangkau segmen konsumen yang lebih luas dan berdaya saing di pasar global. Perusahaan juga harus melakukan inovasi dalam diversifikasi produk sebagai contoh variasi rasa dan bentuk supaya meningkatkan nilai jual. Kombinasi antara pengolahan yang ramah lingkungan dan produk yang berkualitas menjadi kunci utama dalam pengembangan agroindustri tanaman pangan.

2. Peluang Agroindustri Perkebunan

Hasil produk olahan agroindustri perkebunan memiliki peluang untuk menembus pasar internasional terutama pada negara-negara yang banyak membutuhkan bahan olahan dari daerah tropis seperti karet, kopi, kakao, kelapa sawit, dan teh. Permintaan pasar global terhadap

produk tersebut meningkat seiring dengan kesadaran terhadap manfaatnya dalam industri makanan, minuman, kosmetik, hingga energi. Selain itu, terdapat juga peluang bagi agroindustri untuk mengembangkan produk hilir dalam hasil perkebunan seperti minyak kelapa sawit yang produk hilirnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan kosmetik, bahan bakar, serta produk kimia lainnya.

Pengembangan produk hilir tidak hanya memberikan nilai tambah ekonomi, namun juga menciptakan diversifikasi pasar. Selain menghasilkan produk utama, agroindustri perkebunan juga menghasilkan limbah yang memiliki nilai ekonomi jika dimanfaatkan dengan tepat. Limbah seperti serabut kelapa, tandan kosong kelapa sawit, kulit kopi, dan blotong tebu dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik dan bahan bakar biomassa yang bernilai tambah tinggi. Agroindustri dapat berkontribusi dalam pengurangan dampak lingkungan, namun membuka peluang usaha baru di sektor ekonomi sirkular yang berkelanjutan. Potensi ini menjadikan agroindustri perkebunan tidak hanya berperan penting dalam meningkatkan ekspor dan pendapatan negara, namun juga menciptakan lapangan pekerjaan dan menjaga keseimbangan lingkungan.

3. Peluang Agroindustri Hortikultura

Agroindustri hortikultura juga memiliki potensi besar dalam memenuhi permintaan pasar lokal yang terus meningkat, terutama untuk produk olahan seperti jus, makanan beku, selai, manisan, serta produk olahan

sayur, buah lainnya, jamu dan produk herbal. Permintaan akan produk-produk hortikultura berkualitas dan bernutrisi terus bertambah akibat semakin tingginya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pola hidup sehat. Produk olahan dari hortikultura, seperti jus segar, sayuran beku siap masak, serta aneka camilan sehat berbahan dasar buah, menjadi pilihan favorit konsumen yang mengutamakan kemudahan dan kepraktisan tanpa mengabaikan kualitas gizi.

Agroindustri hortikultura juga dapat dipadukan dengan konsep agrowisata sebagai strategi untuk menambah nilai tambah dan pemasukan bagi para pelaku usaha. Konsumen tidak hanya dapat menikmati hasil olahan hortikultura secara langsung, namun juga dapat mendapatkan pengalaman interaktif terhadap proses budidaya sampai pemanenan produk. Hal ini tidak hanya memperkuat loyalitas konsumen, namun juga membuka peluang pemasukan tambahan melalui wisata edukasi, penjualan produk langsung dari kebun, serta berbagai kegiatan rekreasi yang menarik. Pengintegrasian antara agroindustri hortikultura dan agrowisata dapat menciptakan model bisnis yang berkelanjutan, mendukung perekonomian lokal dan menjaga kelestarian lingkungan.

E. Penutup

Pengembangan agroindustri di Indonesia berperan penting dalam meningkatkan nilai tambah, memperluas pangsa pasar, membuka kesempatan kerja, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan para

pelaku usaha. Sisi lain, terdapat permasalahan dalam pengembangan agroindustri karena terbatasnya akses pembiayaan, akses dan penguasaan teknologi, dan kualitas sumberdaya manusia. Peluang pengembangan agroindustri harus dapat dioptimalkan dalam rangka meningkatkan nilai tambah produk yang mempunyai *multiflier effect* yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arumsari, V., & Siti, D. A. N. (2011). Agroindustri Pangan Lokal (Suatu Kajian Agroindustri Gula Kelapa Kristal di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta). *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*. 8(1), 35–41.
- Astutiningsih, S. E., & Sari, C. M. (2017). Pemberdayaan Kelompok Agroindustri Dalam Upaya Mempercepat Pertumbuhan Ekonomi Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Ekonomi Terapan*. 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.20473/jiet.v2i1.5500>.
- Darnita, S. (2021). Analisis Daya Saing Ekspor Kelapa Indonesia di Pasar Malaysia (The Competitiveness Analysis of Indonesian Coconut Export in Malaysian Market). *JFP Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(4), 219–225. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP.
- Fajriyah, A., Damayanti, F., & Nirma, F. A. (2024). Daya Saing Karet Alam Indonesia dan Perkembangan Ekspor Karet Alam Indonesia dengan Thailand. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*. 1(04), 985–990. <https://jurnal.ittc.web.id/index.php/jebd/article/view/1085>.
- Ibnu, M. (2022). Mencapai Produksi Kakao Berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal AgribiSains*. 8(2), 22–33.
- Ibnu, M., & Rosanti, N. (2022). Tren Produksi dan Perdagangan Negara-negara Produsen Kopi Terbesar di Dunia dan Implikasinya Bagi

- Indonesia. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*. 16(2), 145–166.
<https://doi.org/10.55981/bilp.2022.5>.
- Mardiharini, M., & Jamal, E. (2012). Kinerja dan Prospek Pengembangan Agroindustri dalam Perspektif Pembangunan Pertanian Nasional. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 10(1), 75–86.
- Marsigit, W. (2010). Pengembangan Diversifikasi Produk Pangan Olahan Lokal Bengkulu untuk Menunjang Ketahanan Pangan Berkelanjutan. *Agritech*. 30(4), 256–264.
- Masitah, M., & Hasbiadi, H. (2022). Daya Saing Komoditas Ekspor Unggulan Kakao Sulawesi Tenggara, Indonesia di Pasar Internasional. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 5(3), 559–567.
<https://doi.org/10.37637/ab.v5i3.1025>.
- Maulana, A., & Kartiasih, F. (2017). Analisis Ekspor Kakao Olahan Indonesia ke Sembilan Negara Tujuan Tahun 2000–2014. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*. 17(2), 103–117.
<https://doi.org/10.21002/jepi.v17i2.01>.
- Muslimah, & Ramadana, F. (2018). Analisis Kelayakan Bisnis Produk Karet Remah Menjadi Karet Sir 20 Di PT. Aceh Rubber Industries Kabupaten Aceh Tamiang. *Jurnal Penelitian Agrisamudra*. 5(1), 16–21. <https://doi.org/10.33059/jpas.v5i1.834>.
- Nihayah, D. M. (2012). Kinerja Daya Saing Komoditas Sektor Agroindustri Indonesia (Performance Competitiveness of Agro Commodities Sector Indonesia). *Jurnal Bisnis Dan Ekonomi (JBE)*. 19(1), 37–48.

- Perdana, A. C., & Rahayu, S. (2022). Analisis Efisiensi Kinerja Agroindustri Kopi di Kota Sungai Penuh, Provinsi Jambi, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*. 5(2), 322–330. <https://doi.org/10.37637/ab.v5i2.941>.
- Sembiring, B. S., Syaikat, Y., & Hastuti. (2021). Struktur Pasar dan Daya Saing Karet Alam Indonesia di Amerika Serikat. *Buletin Ilmiah Litbang Perdagangan*. 15(2), 235–256. <https://doi.org/10.30908/bilp.v15i2.623>.
- Silvia, E., Udin, F., & Bantacut, T. (2024). Kinerja Rantai Pasok PT . X dalam Upaya Peningkatan Keberlanjutan dan Kinerja Rantai Pasok PT. X Dalam Upaya Peningkatan Keberlanjutan dan Responsivitas Agroindustri Kelapa Sawit. *Agrointek*. 18(2), 474–486. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v18i2.19341>.
- Situngkir, D. I. (2022). Daya Saing Minyak Kelapa Sawit Indonesia di Pasar Global. *Jurnal Agrotristek*. 1(1), 7–11.
- Sriwana, I. K., Arkeman, Y., Marimin, & Assa, A. (2021). Analisis Keberlanjutan Rantai Pasok Agroindustri Kakao Menggunakan Multi Dimensional Scalling. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 16(1), 58–71.
- Sundari, U. Y., Sari, S. R., Rusiardy, I., Rifkowsaty, E. E., Gusriani, I., Andiyono, Rusdianto, A. S., Utomo, T. P., Cahyaputri, B., Zuhria, S. A., Probowati, B. D., Wardanu, A. P., & Suryaningrat, I. B. (2024). *Pengetahuan Agroindustri*. CV. Gita Lentera.

- Supriyati, & Suryani, E. (2006). Peranan, Peluang dan Kendala Pengembangan Agroindustri di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 24(2), 92–106.
- Suwandi, A., Daulay, N., Imnur, R. H., Lubis, S. P., Siregar, S. N., Pranata, S., & Wulandari, S. (2022). Peranan dan Kendala Pengembangan Agroindustri di Indonesia. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 2(10), 3185–3192.
- Turniasih, I., & Dewi, N. K. (2016). Peranan Sektor Agroindustri Dalam Pembangunan Nasional. *Jurnal Geografi Gea*. 7(2). <https://doi.org/10.17509/gea.v7i2.1723>.
- Widyantar, I. N., Nursini, & Salengke. (2013). Indonesia Competitiveness Indonesia ' S Coconut Export. *Jurnal Agricola*. 3(2), 128–135.
- Wulandari, S. (2009). Analisis Peluang dan Tantangan Pengembangan Agroindustri Kelapa. *Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 4(1), 28–38.
- Yuhendra, A. (2017). Analisis Determinan dan Daya Saing Ekspor Minyak Kelapa Sawit Indonesia di Pasar Dunia. *Indonesian Journal of Agricultural Economics*. 8(1), 47–61.

BAB 8

TANTANGAN DAN ARAH PENGEMBANGAN AGROTEKNOLOGI DI INDONESIA

Oleh: Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si

A. Pengantar: Agroteknologi sebagai Cabang Ilmu Pertanian

Agroteknologi adalah bidang ilmu yang relatif baru yang dicetuskan dan disepakati di Farum Kamunikasi Perguruan Tinggi Pertanian (FKPTPI) pada tahun 2007 di Bogor. Istilah ini muncul bersama bidang ilmu baru di pertanian yaitu agribisnis. Dua istilah cabang ilmu ini juga menjadi nomenklatur program studi sejak tahun 2007 dengan diijinkannya beroperasi ratusan program studi dengan nama tersebut di bawah Fakultas Pertanian, berbagai Perguruan Tinggi di bawah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Program studi ini muncul dilatarbelakangi adanya permasalahan perguruan tinggi pertanian yang semakin kurang diminati, bidang pertanian tidak menarik sebagai lapangan kerja, arah pembangunan pertanian tidak jelas sehingga tidak

dapat dijadikan acuan untuk pendidikan pertanian di perguruan tinggi, lulusan pendidikan pertanian tidak bekerja menekuni bidang pertanian, lulusan pendidikan pertanian tidak siap bekerja di lapangan dan kompetensi kerja di lapangan lulusan sangat kurang. Hal ini dievaluasi sebagai akibat lulusan sarjana pertanian kurang dibekali kompetensi utuh secara komprehensif berbasis multidisiplin.

Sangat dipahami bahwa ketika lulusan terjun di lapangan yang dibutuhkan adalah kompetensi penguasaan teori dan konsep serta kecakapan yang utuh yang tidak hanya berbasis monodisiplin. Selanjutnya forum menyepakati bahwa di bawah fakultas pertanian hanya ada dua program studi, yaitu agroteknologi dan agribisnis. Program studi kelompok budidaya pertanian menyatu menjadi Program Studi Agroteknologi (Gambar 8.1), sedangkan program studi kelompok sosial ekonomi pertanian menjadi Program Studi Agribisnis.

Berdasarkan akar katanya, agroteknologi berasal dari dua kata, yaitu agro yang merupakan singkatan dari kata agronomi (bukan *agriculture*) dan teknologi. Arti kamus dalam *Glossarium of Agronomy Term* yang ditulis Marin et al. (1976), Agronomi berasal dari dua kata Yunani yaitu agros yang berarti *field* yang dapat diterjemahkan lapangan untuk bertanam seperti sawah atau lahan, and nomos berarti mengelola (*to manage*). Lebih lanjut dijelaskan bahwa agronomi didefinisikan sebagai ilmu dan seni bertanam atau produksi tanaman di lapangan dalam arti di lahan. Menurut Kamus Bahasa Indonesia (KBBI),

teknologi adalah metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis atau ilmu pengetahuan terapan. Kesimpulannya dapat dimaknai bahwa agroteknologi adalah ilmu terapan agronomi, ilmu metode produksi tanaman, teknik produksi tanaman, atau teknologi produksi tanaman.



Gambar 8. 1 Hubungan Agroteknologi/Agroekoteknologi dengan Budidaya Tanaman, Agronomi, Ilmu Tanah, dan Proteksi Tanaman

Pada tahun 2016, penulis menelusuri program studi yang menggunakan istilah agroteknologi dengan kata *Agrotechnology* dan penulis tidak menemukan. Namun ada program studi yang mendekati berdasarkan uraian batasan agroteknologi, yaitu *Plant Production Technology* dan *Crop Production Technology*. Adapun sekarang kata *Agrotechnology* telah banyak digunakan secara global di berbagai perguruan tinggi di luar negeri. Di Wageningen University ada Department *Agrotechnology and Food Sciences, Bachelor's in*

Agrotechnology, in *University of Thessaly Athens*, di Malaysia ada *Bascelor Science in Agrotechnology*-Univerisiti Malaysia Terengganu (UMT), Universiti Teknologi Mara (UTM), dan *Bachelor of Applied Science Agrotechnology* Universiti Malaysia Kelantan (UMK).

Di samping agroteknologi di Indonesia ada Program Studi Agroekoteknologi. Kata ini tersusun dari tiga kata, yaitu agro, eko, dan teknologi. Agro adalah singkatan dari agronomi, dan eko dari kata ekologi. Agroekotkenologi dapat diartikan teknologi agronomi berbasis ekologi atau *ecological technology of agronomy*. Pemakaian kata ekologi ditujukan bahwa teknologi yang dikembangkan adalah teknologi agronomi berbasis ekologi atau yang dimaksudkan teknologi agronomi berkelanjutan atau teknologi produksi tanaman berkelanjutan (*suatainable plant/crop production technology*). Nomerklatur ini berlebihan, karena di era modern semua cabang pertanian berkonsep berkelanjutan (*sustainable*) ataupun berbasis ekologi. Akhirnya juga terminologi ini kurang diterima terutama di masyarakat ilmiah internasional bidang pertanian.

Meskipun demikian dua namenklatur program studi agroteknologi dan agroekoteknologi tetap diakui oleh kementrian pendidikan di Indonesia, keduanya memang tetap harus ada. Keduanya dapat dikatakan sebagai sinonim sehingga secara garis besar kedua program studi memiliki standar Capaian Pembelajaran Lulusan dan Kurikulum Inti yang sama yang disepakati bersama melalui pertemuan anggota asosiasi

berikut. Keduanya bergabung dalam suatu asosiasi profesi dan program studi, yaitu Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia yang disingkat PAGI.

B. Peran Agroteknologi dalam Pembangunan

Tidak dapat dihindari bahwa peningkatan penduduk dunia terus meingkat sebagai akibat pertumbuhan penduduk yang terus terjadi. Peningkatan populasi manusia membawa konsekuensi meningkatnya kebutuhan hidup manusia yang harus dipenuhi, seperti kebutuhan pokok sandang, papan, dan makanan. Bahan baku industri tekstil sebagian berasal dari produk pertanian serat alami seperti kapas dan pewarna alami. Bahan baku rumah dan papan dapat berupa kayu yang dapat digunakan sebagai kerangka pokok dan arsitektur serta perlengkapan interior lainnya seperti mebel, juga merupakan produk pertanian. Kebutuhan-kebutuhan tersebut dalam perkembangannya dapat digantikan dengan produk sintetis. Lain halnya dengan kebutuhan makanan yang belum dapat dipenuhi dari produk sintetis.

Agroteknologi adalah bidang teknologi terapan yang menghasilkan produk yang dibutuhkan manusia. Selain makanan pokok sumber karbohidarat, agroteknologi juga memproduksi hasil pertanian yang penting bagi manusia seperti sayuran, rempah-rempah, bahan baku obat-obatan, dan energi. Namun demikian dalam uraian ini, untuk mengilustrasikan peran penting agroteknologi penulis memfokuskan

pada perannya secara *on farm*, khususnya pada pemenuhan kebutuhan makanan pokok dan energi untuk manusia.

Kebutuhan pangan dunia terus meningkat seiring dengan peningkatan penduduk secara global. Kecukupan kebutuhan pangan secara kuantitas secara berkelanjutan ini disebut ketahanan pangan (*food security*). Mangacu UU No. 18/2012 tentang Pangan, bahwa Ketahanan Pangan adalah “kondisi terpenuhinya Pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan”. Di samping itu, ketahanan pangan menunjukkan secara kuantitas pangan tersedia dengan cukup dan dapat diakses oleh masyarakat yang membutuhkan. Berbasis data sekarang ini, pada tahun 2050 akan mengalami kekurangan pangan. Periode 2005-2050, permintaan produk pertanian pangan global diproyeksikan naik 63%. Pada tahun 2050 untuk memenuhi kebutuhan pangan tersebut harus mampu memproduksi pangan, pakan, dan biofuel lebih dari 50% berangkat kondisi tahun 2012 (FAO, 2017).

Di samping secara kuantitas ketersediaan pangan juga harus cukup secara kualitas. Ketersediaan pangan harus cukup secara kualitas dan berkelanjutan. Kecukupan pangan secara kualitas secara berkelanjutan inilah yang disebut keamanan pangan (*food safety*). Keamanan

Pangan mengandung pengertian bahwa kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologi, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi”.

Pangan yang tersedia itu dikatakan cukup berkualitas, ketika dikonsumsi manusia dapat memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi yang dibutuhkan tubuh manusia, sehingga menyehatkan dan tidak menimbulkan efek samping yang mengganggu kesehatan bagi yang mengonsumsi. Hal ini sesuai dengan definisi ketahanan pangan dari FAO, bahwa ketahanan pangan sebagai suatu kondisi dimana setiap orang sepanjang waktu, baik secara fisik maupun ekonomi, dapat mengakses pangan dengan cukup, aman, dan bergizi guna memenuhi kebutuhan gizi hariannya sesuai dengan selera.

Dalam hal ketahanan dan keamanan pangan agroteknologi berperan mengembangkan teknologi produksi tanaman yang dapat mencukupi kebutuhan masyarakat pangan secara berkelanjutan. Keberlanjutan dimaknai dapat mencukupi kebutuhan pangan tersebut baik secara dimensi tempat dan waktu. Oleh karena itu, peran utama praktisi agroteknologi adalah produksi pangan untuk memenuhi kebutuhan pangan secara cukup baik kuantitas maupun kualitas secara berkelanjutan. Berkelanjutan artinya praktisi agroteknologi dapat

memproduksi pangan dengan cukup sejak masa sekarang dan yang akan datang. Mengingat sumber daya lahan pertanian semakin terbatas akibat alih fungsi lahan maka praktisi agroteknologi harus mampu mengembangkan dan berinovasi teknologi produksi intensifikasi tanaman pangan untuk meningkatkan produksi tanaman per satuan luas lahan. Berkelanjutan juga mengandung pengertian bahwa praktisi agroteknologi harus mampu mengembangkan dan melakukan produksi tanaman pangan tanpa menurunkan potensi produksi sumber daya pertanian.

C. Tantangan dan Arah Pengembangan Agroteknologi di Indonesia

Berbasis isu permasalahan dan tantangan dalam lingkungan produksi tanaman, maka arah riset dan pengembangan agroteknologi dapat ditekankan sebagai berikut.

1. Anomali Iklim dan Pemanasan Global

Sebagai akibat peningkatan penduduk dunia menyebabkan ketersediaan lahan untuk pertanian semakin sempit, sementara lahan termasuk yang produktif banyak digunakan untuk kepentingan non pertanian seperti infrastruktur, perumahan, industri, dan lain-lain keperluan. Semua aktifitas manusia tersebut berdampak pada pemanasan global dan anomali iklim. Perubahan atmosfer karena pemanasan global

menyebabkan anomali iklim sehingga perubahan cuaca sulit diprediksi dan sering terjadi keadaan musim yang ekstrim seperti fenomena El Nino dan La Nina. El Nino adalah cuaca ekstrem sebagai akibat suhu permukaan laut menjadi lebih hangat dari kisaran normal. Sedangkan La Nina terjadi karena suhu permukaan laut menjadi lebih dingin dari kisaran normal.

Kedua fenomena dapat menyebabkan terjadinya musim kemarau terlalu kering dan panjang atau musim hujan terjadi curah hujan yang berintensitas terlalu tinggi dan panjang yang kadang disertai badai angin semuanya dapat berdampak pada pertumbuhan tanaman dan bahkan merusak tanaman produktif serta meningkatnya OPT tertentu.

Untuk menghadapi cuaca ekstrim seperti kekeringan, banjir, dan badai angin dapat dikembangkan teknologi mitigasi. Mitigasi adalah berbagai upaya untuk mencegah terjadinya bencana keadaan yang ekstrim. Sebagai contoh untuk menghadapi kemarau yang panjang yang berakibat kekurangan air irigasi maka dapat diantisipasi dengan pengelolaan air irigasi yang hemat dan penyimpanan air seperti dalam bentuk waduk dan embung. Pengaturan jenis tanaman dan waktu tanaman berbasis informasi prakiraan dari BMKG juga dapat dilakukan.

Di samping melalui pendekatan mitigasi dapat pula dilakukan dengan cara menanam varietas tanaman yang adaptif tahan kekeringan dan tidak mudah roboh oleh angin. Oleh karena itu pengembangan

tanaman adaptif tahan terhadap cekaman lingkungan dapat menjadi alternatif mengatasi perubahan iklim yang ekstrim.

2. Serangan OPT yang Meningkat

Praktik budidaya yang cenderung intensif dan manokultur untuk mengejar kuantitas produksi persatuan waktu dan luasan sering menimbulkan dampak negatif meningkatnya serangan OPT. Di samping pengendalian harus dilaksanakan melalui pendekatan konsep pengelolaan hama terpadu (PHT) diperlukan teknologi pengendalian OPT yang efektif dan instrumen pemantauan ataupun prakiraan akan terjadinya ledakan serangan OPT. Berbagai teknologi pengendalian yang efektif dan kompotibel dengan konsep keserasian secara terpadu dan berkelanjutan.

Di samping berbagai praktik produksi tanaman yang baik dari aspek pengendalian OPT yang tidak membawa konsekuensi biaya sekali jalan dengan praktik budidaya sangat direkomendasikan. Masing-masing praktik produksi mungkin secara tunggal efektifitasnya rendah, namun secara terpadu dengan praktik yang lain yang dilaksanakan secara baik akan menjadi efektif. Praktik ini tentu secara menyeluruh dari sejak pemilihan varietas, benih yang berkualitas viabilitas tinggi dan bebas kontaminasi OPT, pengolahan tanah, pindah tanam, program pemupukan, pemeliharaan sejak pindah tanaman hingga panen dan pascapanen serta penanganan sisa pertanaman.

Keadaan tertentu serangan OPT tidak dapat hanya mengandalkan praktik budidaya tanaman yang baik, diperlukan teknologi pengendalian yang efektif untuk menekan agar tidak terjadi ledakan serangan OPT atau dengan kata lain diperlukan teknologi pengendalian yang efektif ketika serangan diperkirakan akan meningkat cepat dan merugikan. Dalam keadaan yang demikian sering pengendalian secara kuratif perlu dilaksanakan. Untuk itu, pada pengendalian kuratif ini teknologi pengendalian hayati dengan biopestisida berbahan aktif agens pengendali hayati yang superior dan penggunaan pestisida nabati dapat dikembangkan. Sedangkan penggunaan pestisida kimia sintetik sebagai alternatif terakhir, ketika pengendalian lain tidak efektif.

Untuk memutuskan perlu tidaknya pengendalian secara kuratif dengan kimia ini, memerlukan dukungan teknologi dan perangkat identifikasi hama dan diagnosis penyakit, pemantauan dan prakiraan perkembangan OPT. Keberhasilan, keakuratan, dan kecepatan kegiatan tersebut menjadi kunci keberhasilan pengendalian di lapangan. Selanjutnya harus didukung teknologi dan sarana prasana pengendalian yang siap dilaksanakan secara cepat ketika diperlukan.

Pengendalian preventif dengan penanaman varietas tahan adalah sangat dianjurkan. Mengingat pengendalian ini murah dan lebih aman, karena dapat menekan penggunaan pestisida atau bahkan sampai nol pestisida. Kelemahannya adalah apabila terjadi ketahanan yang patah oleh munculnya biotipe baru hama yang agresif atau galur patogen baru

yang virulen. Hal ini terutama penggunaan varietas tahan vertikal hasil pemuliaan tanaman yang bersifat monogenik. Hal ini dapat dicegah dengan rotasi tanaman varietas dan diatasi dengan pengembangan varietas-varietas unggul baru yang tahan serangan OPT.

3. Tuntutan Mutu dan Keamanan Pangan

Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kualitas kesehatan, maka mereka sebagai konsumen cenderung memiliki peningkatan tuntutan terhadap kualitas produk pertanian. Tuntutan yang paling tinggi adalah terkait dengan keamanan produk pertanian dari kelompok makanan. Hal ini dipicu pemahaman masyarakat akan dampak praktik pertanian yang kurang benar dan bijak menghasilkan produk pangan yang bermutu rendah, seperti sebagai dampak penggunaan pestisida yang berlebihan dan produk pertanian yang terkontaminasi mikroba atau produk mikroba yang berbahaya pada manusia. Dampak pestisida pada kesehatan manusia, diantaranya penurunan pertumbuhan (*stunting*), penurunan kecerdasan (*Intelligent Quotient*, IQ), penurunan kesuburan organ reproduksi, dan memicu kanker.

Adanya dampak negatif penggunaan pestisida ini, setiap pemerintahan suatu negara mengeluarkan berbagai aturan berntuk undang-undang terkait pelepasan dan pendaftaran pestisida. Setiap pestisida yang dipasarkan harus mendapatkn ijin atau dengan kata lain terdaftar sebagai pestisida yang diperbolehkan beredar dipasaran di masyarakat. Di samping dari aspek efektifitas dan efikasi pestisida juga

terakait dampaknya terhadap lingkungan. Konsepnya secara umum bahwa penggunaan pestisida musti dibatasi untuk menghindari dampaknya terhadap lingkungan termasuk kesehatan masyarakat.

Budidaya tanaman organik dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia sintetik. Pestisida sintetik dapat diganti dengan pestisida yang lebih ramah lingkungan, seperti pestisida hayati dan nabati. Kajian-kajian agroteknologi yang mengarah pada eksploitasi berbagai agens pengendali hayati dan tanaman yang berkasiat pestisida dapat dikembangkan. Hanya kekurangannya bahwa kedua kelompok pestisida alami ini sulit menghasilkan efikasi yang setingkat dengan pestisida kimia sintetik.

Mutu produk pertanian yang rendah dapat juga disebabkan oleh praktik budidaya yang kurang baik. Sebagai contoh adalah kacang tanah yang terinfeksi berat oleh jamur dari kelompok genus *Aspergillus*. Jamur ini mengeluarkan toksin yang disebut aflaktoksin. Kacang tanah yang terinfeksi *Aspergillus* ini akan mengandung banyak aflaktosin. Aflaktoksin bersifat karsinogenik, menjadi pemicu berkembangnya kanker pada orang yang banyak mengkonsumsi kacang tersebut. Peningkatan serangan *Aspergillus* pada kacang tanah terjadi karena praktik budidaya dan penanganan pasacapanen yang kurang baik. Oleh karena itu, praktik teknologi tanaman yang baik dengan mengendalikannya saat di lapangan, panen yang tepat waktu, dan

penanganan pascapanen seperti pengeringan yang cepat dapat dilakukan.

4. Perubahan dan Persaingan Pasar Global

Menghadapi persaingan pasar global membutuhkan teknologi produksi tanaman yang efektif dan efisien. Teknologi produksi dikatakan efektif apabila teknologi tersebut dengan faktor masukan produksi yang bernilai kecil tetapi dapat menghasilkan peningkatan produk yang tinggi. Sedangkan teknologi produksi dikatakan efisien apabila dapat memberikan hasil yang tinggi waktu yang lebih singkat. Prinsipnya teknologi produksi yang diterapkan dengan memanfaatkan masukan faktor produksi baik yang berupa sumberdaya hayati maupun non hayati secara tepat sesuai kebutuhan baik dimensi waktu dan tempat. Konsep ketepatan baik aspek efektivitas maupun efisiensi secara konsisten dalam penggunaan masukan faktor produksi dalam sistem produksi pertanian ini disebut pertanian presisi (*precision agriculture*).

Teknologi pertanian presisi yang berbasis *Internet of Things* (IoT) menjadikan proses produksi lebih efektif dan efisien. Sebagai contoh penggunaan teknologi sensor tanah dan cuaca menjadikan penetapan kebutuhan pupuk, waktu tanam, waktu panen, dan prediksi OPT selalu lebih presisi.

Pengaruh positif teknologi pertanian presisi adalah penggunaan masukan faktor produksi yang hemat namun efektif, sehingga dapat

mengurangi biaya produksi dan menguntungkan secara ekonomi dan lingkungan. Dengan demikian produk pertanian yang dihasilkan dapat dijual dengan harga yang lebih murah secara kompetitif, namun sudah memberikan keuntungan yang memadai bagi petani. Teknologi pertanian presisi juga dapat menghasilkan produk yang lebih aman, karena penggunaan bahan kimia yang berbahaya seperti pestisida kimia sintetik dapat ditekan sehingga produk tidak terkontaminasi yang melampaui aras residu maximum (*maximum residue level*). Dengan demikian teknologi pertanian presisi akan memberikan hasil yang kompetitif di pasar lokal maupun global, karena harga yang murah dan kualitas yang lebih baik.

5. Persaingan Sumber Daya Lahan dan Air

Kapasitas permukaan bumi untuk lahan pertanian tidak tambah. Sementara penggunaannya tidak hanya untuk pertanian seperti untuk infrastruktur, jalan raya, perumahan, bangunan pabrik perkantoran, perumahan, dan lain-lain. Bahkan lahan-lahan produktif semakin sempit karena teralihkan fungsi untuk berbagai kebutuhan manusia dan pembangunan tersebut. Oleh karena itu, peneliti agroteknologi perlu mengoptimalkan penggunaan lahan yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, yaitu lahan sub optimal dan agroforestri.

Lahan sub optimal merupakan lahan yang kurang subur sehingga memerlukan teknologi produksi khusus agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Pengembangan dan pemanfaatan lahan sub

optimal untuk produksi tanaman perlu dilakukan dengan pendekatan berbasis agroekosistem secara komprehensif untuk pengembangan teknologi inovatif dan varietas adaptif spesifik lokasi sesuai karakteristiknya.

Pemanfaatan lahan hutan untuk produksi tanaman belum optimal. Sistem produksi tanaman semusim di bawah tegakan pohon kehutanan ataupun perkebunan ini disebut agroforestri sistem. Menurut data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Indonesia memiliki luas total 128 juta ha yang terdiri dari hutan konservasi luas 27,4 juta ha, hutan lindung seluas 29,7 juta ha, hutan produksi terbatas 26,8 juta ha. Hutan produksi 29,3 juta ha. Dan luas hutan yang bisa dikonversi 12,9 juta ha. Total luas hutan di Indonesia sebanyak 128 juta ha. Kondisi spesifik agroforestri adalah adanya naungan oleh pohon hutan atau perkebunan. Oleh karena itu, tanaman yang tahan naungan seperti kelompok C3 dapat dikembangkan diproduksi dengan sistem agroforestri.

Selain menoleh lahan yang masih ada untuk ekstensifikasi seperti lahan sub optimal dan agroforestri, teknologi alternatif pada lahan terbatas dapat dilakukan, yaitu budidaya tanpa media tanah (*soiless culture*). Era pertanian modern produksi tanaman dapat dilaksanakan tidak saja di lahan terbuka, tetapi juga dapat dilakukan pada lahan sempit termasuk di perkotaan yang disebut pertanian perkotaan atau

urban farming. Di samping itu, budidaya tanaman juga dapat dilakukan menggunakan media tanpa tanah, seperti hidroponik.

Di samping lahan, sumber daya air menjadi faktor vital dalam sistem produksi tanaman dan tidak jarang menjadi faktor pembatas. Dampak pemanasan global dapat menyebabkan ketidakaturan iklim dan musim serta terjadi cuaca ekstrim seperti fenomena El Nino dan La Nina. Hal ini diantaranya dapat diatasi melalui pengelolaan sumber daya air secara baik dan pengaturan jenis serta saat tanam berbasis data prakiraan iklim. Eksploitasi sumber air hujan dan sungai beserta panampungannya seperti waduk dan embung dapat dikembangkan, disertai pembangunan saluran irigrasi serta pengeloaannya dapat dilakukan. Pemanfaatn sumber air tanah dalam (oasis) secara terbatas dan bijak juga dapat dilakukan untuk mengatasi keterbatasan sumber air.

Pemilihan jenis tanaman yang tepat sesuai dengan kondisi ketersediaan air, iklim dan musim juga perlu dilakukan. Kelompok tanaman tahan terhadap kekurangan air dan sesuai pada musim kering, sedangkan yang lain menghendaki cukup air dan tidak tahan kekeurangan air. Sedangkan bagi pemulia tanaman dapat mengembangkan varietas yang toleran terhadap cekaman iklim atau cuaca yang ekstrem.

6. Permintaan Energi Meningkatkan Sumber Terbatas

Kebutuhan energi masyarakat dunia meningkat dan akan terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan peradapan manusia di muka bumi. terus mengalami peningkatan. Menurut International Energy Agency (IEA, 2023), sampai tahun 2030 kebutuhan energi dunia meningkat sebesar 45% dengan rata-rata peningkatan 1,6% per tahun. Kebutuhan tersebut kurang lebih 80% dicukupi dari sumber energi fosil. Penggunaan sumber energi fosil sebagai bahan bakar, menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂) yang menjadi salah satu komponen gas rumah kaca, yang berkontribusi besar pada pemanasan global. Kurang lebih 18,35 miliar ton CO₂ terlepas ke udara.

Terjadinya pemanasan global yang menyebabkan perubahan iklim maka sumber bahan energi terbarukan semakin mendesak menjadi pilihan. Peningkatan suhu bumi semakin terbukti dan semakin terasa akan dampak negatifnya pada berbagai sektor kehidupan. Hal ini semakin menyadarkan berbagai pihak untuk berlomba-lomba untuk menemukan dan inovasi sumber energi baru non fosil yang ramah terhadap produksi karbon di udara. Di samping itu, Sumber energi dari bumi juga semakin terbatas ketersediannya. Untuk itu, biofuel menjadi pilihan dan semakin mendapat perhatian intensif akhir-akhir ini. Biofuel yang berasal dari bahan organik memiliki kelebihan yaitu lebih bersih dan hijau untuk keberlanjutan lingkungan.

Biofuel termasuk berkategori bahan bakar yang berasal dari bahan organik seperti tanaman, alga, dan limbah organik. Biofuel ini dapat menggantikan bahan-bahan yang berasal dari fosil seperti bensin, solar, dan avtur. Bagaimana peran peran agroteknologi dalam penyediaan biofuel? Banyak jenis tanaman yang dapat menghasilkan bahan baku biofuel. Kelompok tanaman pangan yang dapat menjadi bahan baku biofuel antara lain: seperti jagung, tebu, zaitun, kacang tanah, dan bunga matahari. Sedangkan dari kelompok tanaman penghasil minyak yang dapat menjadi bahan baku biofuel adalah antara lain kelapa sawit, kelapa jarak, dan nyamplung. Berbasis tanaman dapat menghasilkan bahan baku biofuel maka peran agroteknologi yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Mendapatkan spesies tanaman yang berpotensi tinggi sebagai penghasil bahan baku minyak, yang bukan dari kelompok tanaman pangan. Dengan kata lain, peneliti agroteknologi dapat mengeksplor, mengidentifikasi, dan mendomestikasi spesies-spesies tanaman non pangan yang berpotensi sebagai penghasil bahan baku biofuel. Hal ini, mengingat bahwa dalam pembangunan ketahanan pangan, kalau tanaman pangan untuk produksi bahan baku biofuel maka dapat menjadi kompetitor dalam penggunaan lahan subur tanaman pangan.
- b. Meningkatkan potensi genetika jenis tanaman yang sudah diketahui sebagai penghasil bahan baku biofuel. Tanaman penghasil bahan

baku biofuel dari spesies tertentu sudah diketahui, namun masih memiliki kelemahan sehingga kurang berpotensi untuk dibudidayakan secara masal, seperti kandungan rendah, umur panjang, sulit dibudidayakan, dan tidak tahan terhadap cekaman lingkungan. Para peneliti agroteknologi khususnya pemulia tanaman dapat berperan pada bidang ini, baik melalui pemuliaan tanaman secara konvensional dengan persilangan maupun bioteknologi molekuler.

- c. Mengembangkan teknologi produksi tanaman penghasil bahan baku biofuel. Berbagai teknologi produksi dapat dikembangkan agar tanaman penghasil bahan baku biofuel dapat tumbuh baik dan berproduksi tinggi. Indonesia masih memiliki lahan sub optimal (*marginal*) yang belum banyak dimanfaatkan untuk produksi tanaman penghasil bahan baku biofuel. Hal ini menginggit agar produksi tanaman biofuel tidak terlalu menjadi kompetitor lahan dalam menggunakan lahan subur untuk produksi tanaman pangan yang ke depan semakin penting juga. Menurut Arifin (2022), Indonesia memiliki lahan sub optimal kurang lebih 126 juta hektar dan baru 34,58 juta hektar yang dimanfaatkan.
- d. Mengembangkan teknologi pengendalian dan pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT). Serangan OPT terus dan akan terus menjadi kendala tersendiri dalam budidaya tanaman termasuk penghasil bahan baku biofuel. Misalnya, OPT kelompok

hama pada budidaya kelapa sawit tikus (*Rattus rattus tiomanicus*), ulat api yang ada beberapa spesies (*Setothosea asigna*, *Setora nitens*, *Darna trima*, *Parasa lepida*), dan kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*). Sedangkan dari kelompok patogen, *Ganoderma boninense* penyebab busuk pangkal batang kelapa sawit dapat menyebabkan kematian kelapa sawit lebih awal sehingga umur produksinya menjadi lebih pendek, dan penyakit ini sampai sekarang masih sulit dikendalikan.

7. Ketergantungan Pertanian Terhadap Input Eksternal yang Tinggi

Upaya peningkatkan produksi tanaman, tidak hanya dapat dilakukan dengan penanaman varietas yang unggul produksi tinggi. Sifat unggul produksi tinggi ini umumnya responsif terhadap tindakan budidaya seperti pemupukan. Artinya pengaruh pemupukan pada varietas unggul tinggi, tetapi tanaman semacam juga rentan terhadap kekurangan pemupukan. Oleh karena itu, penanaman varietas unggul juga harus disertai dukungan ketersediaan pemupukan.

Agrokimia sintetis seperti pupuk dan pestisida umumnya petani memperolehnya dengan membeli di pasaran. Oleh karena itu, ketergantungan terhadap ketersediaannya di pasaran menjadi tinggi. Hal ini dapat ditempuh dengan pendekatan pertanian bioindustri. Pertanian bioindustri adalah konsep pengelolaan pertanian dengan memanfaatkan

biomasa lingkungan pertanian itu sendiri sebagai bahan baku pembuatan bioproduk yang diperlukan pada sistem pertanian.

Konsep pertanian bioindustri ini, lahan pertanian dipandang tidak saja sebagai sumber daya alam yang dimanfaatkan untuk produksi pertanian, namun juga sebagai industri yang menghasilkan faktor produksi pertanian seperti pupuk, pestisida, pakan ternak, dan energi. Di Indonesia, konsep bioindustri ini tertuang dalam Strategi Induk Pembangunan Pertanian (SIPP) tahun 2014-2045. Konsep bioindustri ini selaras dengan konsep pertanian *zero waste*. Konsep ini, memanfaatkan segala bentuk limbah biomasa aktivitas produksi pertanian untuk produk yang bermafaat baik untuk menghasilkan bahan faktor produksi yang langsung dapat dimanfaatkan seperti pupuk maupun lainnya seperti energi.

Lahan pertanian dimanfaatkan tidak saja untuk produksi pertanian, tetapi juga untuk menghasilkan faktor-faktor pendukung produksi pertanian itu sendiri. Pemilihan tanaman non utama, sekunder, dan hias diarahkan yang memiliki multi fungsi. Sebagai contoh, tanaman tumpang sari, pagar, dan hias yang bermafaat sebagai bahan baku pembuatan pupuk, pestisida hayati dan nabati. Manfaat lain tanaman-tanaman tersebut seperti untuk menggundang (karena bersifat atraktan) musuh alami hama atau mengusir hama karena bersifat repelen. Tanaman tertentu juga berasosiasi dengan mikroorganisme

antagonis patogen tanaman dan fungsional lainnya seperti mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman.

Melalui konsep pertanian bioindustri ini faktor produksi tanaman dapat diproduksi sendiri dengan memanfaatkan biomasa yang ada baik yang berbentuk limbah pertanian maupun yang sengaja ditanam untuk menghasilkan bahan baku faktor produksi tanaman.

D. Strategi Pengembangan Agroteknologi di Indonesia

1. Pengembangan Varietas Unggul yang Adaptif terhadap Cekaman Lingkungan

Satu sisi penduduk terus meningkat yang menyebabkan kebutuhan pangan terus meningkat. Sisi lain sumber daya pertanian tidak bertambah, luasan semakin sempit akibat alih fungsi lahan untuk perumahan, rumah ibadah, gedung perkantoran, gedung sekolah, bangunan pabrik, jalan raya, lapangan terbang, dan infrastruktur lainnya. Oleh karena itu, sebagai suatu keniscayaan adalah praktisi agroteknologi harus dapat meningkatkan produksi persatuan luas lahan dan ruang lainnya serta waktu. Ruang lainnya adalah tempat produksi tanaman yang selain lahan pertanian seperti penggunaan media non tanah seperti rumah hidroponik atau *soilless culture*.

Peningkatan produksi per satuan luas ini, salah satunya dapat ditempuh melalui pengembangan varietas unggul berproduktivitas tinggi. Varietas yang memiliki produktivitas tinggi yang didukung dengan karakter adaptif, tahan terhadap cekaman lingkungan dari biotik maupun abiotik. Sedangkan produksi per satuan waktu maka dapat ditempuh dengan mengembangkan varietas produktif yang genjah. Tugas peneliti agroteknologi khususnya pemuliaan tanaman adalah untuk mendapatkan varietas berproduksi tinggi baik secara kuantitas dan kualitas seperti rasa enak dan penampilan yang menarik, genjah, adaptif terhadap lingkungan tertentu seperti lahan suboptimal atau tahan terhadap cekaman lingkungan.

Teknik pemuliaan tanaman yang digunakan dapat konvensional dan modern. Konvensional adalah perakitan genetika tanaman melalui persilangan. Teknik konvensional sangat tergantung kompatibilitas antara buka jantan dan betina yang umumnya terbatas pada tanaman yang masih satu spesies atau berkerabat sangat dekat secara taksonomi. Adapun teknik modern dapat mengatasi ketidakkompatibilitas bunga tanaman. Teknik modern bekerja pada tingkat asam nukleat atau asam inti dengan teknologi molekuler. Varietas unggul baru dapat diperoleh dengan cara membuang, menggantikan, dan menambahkan sekuens nukleotida asam nukleat pada spesies tertentu. Teknologi ini disebut teknologi rekombinan. Contoh hasil pemuliaan dengan teknologi molekuler ini yang populer adalah tanaman transgenik.

Dikembangkannya tanaman transgenik telah mengantar negara Amerika Serikat dan beberapa negara lainnya menjadi produsen dan pengekspor terbesar jagung dan kedelai. Adapun negara pengekspor komoditas tersebut termasuk Indonesia.

2. Produksi Benih Berkualitas

Hasil proses produksi tanaman sangat ditentukan kualitas benih yang digunakan. Hasil yang dimaksud adalah baik secara kuantitas maupun kualitas. Hal ini, di samping ditentukan secara genetika varietas tanaman juga ditentukan proses produksi benih. Untuk menjamin kualitas benih maka dapat ditempuh melalui sertifikasi benih dan petani dalam praktik produksi tanaman menggunakan benih bersertifikat. Sertifikasi benih bertujuan untuk memastikan bahwa varietas spesies tanaman pertanian penting untuk dipelihara dan dipertahankan identitas mereka dari generasi ke generasi, dan perbanyakannya untuk mencapai tujuan akhir bermanfaat bagi masyarakat. Industri benih yang efektif memerlukan sebagai berikut:

- a. Pemulia tanaman menghasilkan varietas yang sesuai untuk kebutuhan yang berbeda-beda;
- b. Kewenangan mengawasi perbanyak benih yang dihasilkan oleh penangkar;
- c. Petani yang terampil dan efisien untuk menanam benih.

Teknologi produksi yang mampu menghilangkan kotoran dari benih yang dipanen; Perdagangan benih yang efisien untuk

memperlancar arus benih dari produsen ke konsumen; Produksi dan penanganan yang memastikan bahwa benih tidak terkontaminasi OPT; Peraturan karantina tumbuhan yang secara efektif dapat mencegah masuknya penyakit, serangga, dan spesies lain yang tidak diinginkan; dan Layanan pengujian benih yang cepat dan akurat.

3. Praktik Pertanian yang Baik

Praktik pertanian yang baik (PPB) yang dalam bahasa Inggris adalah *good agriculture practices* dan disingkat GAP. PPB adalah sangat penting karena memperkuat metode pertanian yang bertanggung jawab mulai dari pemilihan lokasi dan persiapan lahan hingga pemanenan serta penanganan pasca panen. Menurut *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), PPB menerapkan pengetahuan dan teknologi produksi tanaman untuk mengatasi keberlanjutan lingkungan, ekonomi, dan sosial untuk produksi di pertanian dan proses pasca panen, sehingga menghasilkan produk pertanian yang aman dan sehat. Menerapkan PPB dapat meningkatkan penghidupan produsen dan perekonomian lokal secara keseluruhan, sehingga berkontribusi terhadap pemenuhan tujuan pembangunan nasional ataupun berkelanjutan.

Di lapangan PPB terdiri dari empat pilar yang merupakan prinsip inti yang digunakan dalam penerapannya secara efektif. Dengan mengikuti pilar-pilar ini, petani dapat membangun reputasi mereka sebagai penyedia barang yang terjangkau, namun berkualitas tinggi dan bersaing di pasar ekspor secara kompetitif. Seperti yang dijelaskan oleh

FAO, empat pilar prinsip PPB adalah sebagai berikut: (1) kelayakan ekonomi, (2) stabilitas lingkungan, (3) penerimaan sosial, dan (4) keamanan dan kualitas pangan.

- a. **Prinsip ke-1: kelayakan ekonomi**, berarti mempertahankan kelangsungan usaha pertanian dan berkontribusi terhadap penghidupan berkelanjutan. Umumnya mengacu pada keuntungan yang diperoleh dari pengelolaan lahan produktif. Pilar ini dengan memberikan bukti yang cukup mengenai kelayakan operasi pertanian seperti tinjauan manajemen, laporan tahunan, dan rencana keuangan.
- b. **Prinsip ke-2: stabilitas lingkungan**, berarti mempertahankan dan meningkatkan basis sumber daya alam. Panduan PPB yang terbaru menguraikan persyaratan-persyaratan penting seperti analisis risiko berbagai tindakan produksi tanaman yang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan di dalam dan di luar lokasi baru. Kerusakan lingkungan yang dimaksud adalah termasuk penurunan terhadap sumber daya lahan itu sendiri, keanekaragaman hayati baik makro- maupun mikroorganisme, kesehatan manusia, dan hewan ternak/piaraan darat dan air. Penggunaan masukan dalam usahatani terutama bahan sintetis seperti pupuk dan pestisida harus digunakan secara bijak sesuai kebutuhan secara tepat dan aman. Untuk itu dalam praktik diperlukan manual pengelolaan lingkungan pertanian seperti sebagai berikut:

- 1) Kawasan lahan pertanian yang sangat rawan terdegradasi harus dikelola untuk menghindari degradasi lebih lanjut. Cara produksi yang dipilih harus sesuai dengan jenis tanah dan kemiringan lahan sehingga tidak meningkatkan risiko degradasi lingkungan.
- 2) Pemakaian pupuk kimia dan bahan pembenah tanah harus memperhatikan secara baik dengan mencatat secara baik dan rinci, termasuk nama pupuk dan pestisida atau bahan pembenah tanah, lokasi, tanggal, takaran, dan cara pemberian, serta nama operator.
- 3) Perencanaan pengelolaan air untuk mengoptimalkan penggunaan air dan mengurangi limbah harus tersedia.
- 4) Bahan kimia yang digunakan untuk perlindungan tanaman harus dipilih sedemikian rupa sehingga meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan, organisme fungsional termasuk musuh alami OPT.
- 5) Prosedur pengelolaan limbah harus didokumentasikan dan diikuti dengan menggunakan praktik-praktik untuk meminimalkan timbunan limbah, penggunaan kembali, daur ulang limbah, dan pembuangan limbah, termasuk identifikasi produk limbah yang dihasilkan selama produksi, pemanenan, dan penanganan produk.

- 6) Penggunaan listrik dan bahan bakar harus ditinjau untuk memastikan penerapan praktik operasi yang efisien.
- 7) Rencana produksi harus mematuhi peraturan nasional yang mencakup spesies tumbuhan dan hewan yang dilindungi dan untuk melestarikan spesies tumbuhan dan hewan asli, termasuk kawasan vegetasi asli, koridor satwa liar, dan kawasan vegetasi di atau dekat tepian saluran air.
- 8) Jika berbau, berasap, berdebu atau menimbulkan kebisingan yang tidak nyaman yang dihasilkan dari praktik produksi, tindakan pengelolaan harus diambil untuk meminimalkan dampak terhadap properti di sekitar dan area sekitarnya.
- 9) Petani dan pekerja harus dilatih untuk memiliki pengetahuan yang sesuai di bidang tanggung jawab mereka terkait PPB dan catatan pelatihan harus disimpan.
- 10) Catatan PPB harus disimpan selama dua tahun atau lebih sesuai dengan persyaratan undang-undang, jika ada, atau persyaratan bisnis. Hal ini penting untuk mengevaluasi baik untuk mengambil informasi yang positif maupun untuk merunut penyebabnya apabila dikemudian hari terjadi hal yang negatif dari praktik produksi tanaman.
- 11) Tinjauan harus dilakukan setidaknya setahun sekali untuk mengidentifikasi bahaya baru dan yang muncul akibat masukan, proses, atau bahaya yang mempengaruhi lingkungan.

- c. **Prinsip ke-3 penerimaan sosial**, artinya praktik produksi tanaman juga memenuhi tuntutan budaya dan sosial masyarakat. Cara penting untuk menerapkan prinsip ini adalah dengan melindungi kesehatan pekerja pertanian dari bahaya yang disebabkan oleh penggunaan bahan kimia dan pestisida yang tidak tepat. Mereka juga harus dilatih mengenai pengetahuan dan keterampilan yang sesuai untuk penanganan dan penggunaan bahan berbahaya yang benar.
- d. **Prinsip ke-4: keamanan dan kualitas pangan**, artinya menghasilkan pangan yang cukup, aman, dan bergizi secara ekonomis dan efisien. Pengendalian harus dimulai di lapangan untuk mengurangi bahaya kontaminasi bahan berbahaya atau polutan. Proses produksi tanaman untuk konsumsi manusia seperti makanan pokok sumber karbohidrat, sayuran, dan buah-buahan harus selalu dievaluasi dari aspek keamanannya.

Jika dilakukan dengan benar, PPB dapat membantu petani selalu menjalankan praktik secara baik. PPB sering dipahami juga praktik budidaya atau produksi tanaman dengan pendekatan holistik. Contoh sederhana PPB adalah sebagai berikut. Dalam praktik produksi tanaman, melibatkan penggunaan pupuk dalam jumlah yang tepat baik dosis, waktu, dan teknik secara optimal selama siklus tanaman (misalnya, tahap pengolahan tanah, pindah tanam, pertumbuhan vegetatif, pertumbuhan generatif, dan tahap pematangan), penggunaan kompos

atau pupuk kandang untuk menjaga kandungan organik tanah, penggunaan pestisida nabati dan biopestisida untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, dan mengurangi erosi tanah menerapkan terasering atau tangga bertingkat pada lahan miring dan memasang pagar tanaman penahan erosi, dan lain-lain.

4. Pengelolaan Hama secara Terpadu

Pengelolaan hama terpadu (PHT) adalah konsep berfikir upaya bagaimana agar organisme pengganggu tanaman tidak merugikan secara berkelanjutan. PHT merupakan bagian integral yang tidak dapat terpisahkan dengan konsep sistem pertanian berkelanjutan. Dalam konsep PHT, program pengendalian OPT menjadi bagian secara integral dalam praktik produksi atau budidaya tanaman yang baik atau *good agriculture practices* (GAP).

Setiap pengambilan keputusan praktik budidaya harus mempertimbangkan efektivitas ataupun dampaknya pada aspek pengendalian OPT. Sebagai konsep berfikir PHT dikembangkan melalui pendekatan ekologi dan ekonomi. Pendekatan ekologi inilah pengelolaan bersifat berkelanjutan dan dengan kata lain seminimal mungkin berdampak negatif terhadap lingkungan pertanian itu sendiri dan lainnya. Pertimbangan ekonomi kedua setelah pertimbangan ekologi, karena ketika praktik produksi menerapkan teknologi yang berkelanjutan maka usahatani juga bersifat berkelanjutan. Hal ini dapat dipahami bahwa PHT dan PPB dalam praktik dengan tujuan utama pemanfaatn

sumber daya pertanian sebaik-baiknya tanpa menurunkan potensi dan produktivitasnya serta tidak berdampak negatif pada lingkungan. Oleh karena itu, dalam partik produksi tanaman, setiap tindakan budidaya yang baik dari aspek pengendalian OPT dan tidak membawa risiko biaya serta kerugian pada lingkungan, direkomendasikan untuk di lakukan.

Ambang ekonomi (*economic treashold*) sebagai dasar pengambilan keputusan pengendalian secara kimia sulit diterapkan, karena ambang ekonomi ditetapkan berbasis data kuantitatif yang bersifat tidak tetap melainkan dinamis dan ketidak pastian. Salah satu pertimbangan penetapan ambang ekonomi adalah harga jual hasil panen. Ketika ada serangan OPT dan perlu ada keputusan aplikasi pestisida, tentu sebelum panen sehingga harga jual panen hanya dapat didasarkan hasil perkiraan. Banyak faktor peubah dalam analisis ambang ekonomi yang perlu dipertimbangkan. Faktor tersebut seperti arti ekonomi tanaman, ketahanan varietas, stadia tanaman, populasi dan keragaman pengendali alamiah, harga pestisida, di samping populasi OPT.

Dalam hal tersebut, jelas bahwa analisis ambang ekonomi tidak sesimpel hubungan populasi OPT dengan kehilangan hasil tanaman. Hubungan linier populasi OPT dengan kehilangan hasil tanaman itu hanya bisa diterapkan untuk OPT dari kelompok spesies tingkat tinggi, seperti hama kelompok serangga. Sedangkan penyakit di samping populasi patogen penyebab penyakit ditentukan dua faktor lagi, yaitu faktor tanaman dan lingkungan. Interaksi ketiga faktor ini disebut segi

tiga penyakit (*disease triangle*). Terjadinya penyakit dan perkembangan penyakit ditentukan oleh tiga faktor tersebut. Sedangkan dalam epidemiologi ditambah satu faktor lagi yaitu waktu.

Pengendalian yang membawa risiko biaya dan dampak negatif pada lingkungan dipraktikkan secara hati-hati berbasis ambang tindakan dan ekonomi. Pengendalian yang dimaksud adalah penggunaan kimia sintetik atau pestisida. Dalam konsep PHT, penggunaan pestisida kimia sintetik diposisikan sebagai alternatif terakhir sesudah yang lainnya. Dalam konsep PHT ada istilah ambang ekonomi, yaitu keadaan populasi OPT yang diperbolehkan menggunakan cara pengendalian yang membawa konsekuensi tambahan biaya masukan dan berdampak negatif pada lingkungan, yaitu pestisida. Namun dalam penerapan ambang ekonomi ini sulit diimplementasikan sehingga masih sangat terbatas diterapkan. Hal ini karena, masih sangat terbatas OPT yang telah ditetapkan sebagai ambang ekonominya sebagai dasar pengambilan keputusan penggunaan pestisida. Oleh karena itu, yang dapat direkomendasikan bagi praktisi atau petani adalah penggunaan pestisida berbasis analisis risiko OPT, yang disebut ambang tindakan (*action threshold*). Ambang tindakan ini yang secara normatif dapat diterapkan dengan mempertimbangan hasil analisis risiko OPT.

5. Pengelolaan Pasca Panen

Pengelolaan pasca panen adalah suatu sistem penanganan, penyimpanan, dan pengangkutan komoditas pertanian setelah panen.

Untuk beberapa komoditas seperti kopi dan kakao, kegiatan pascapanen mungkin juga mencakup pengeringan dan fermentasi. Pentingnya pengelolaan pascapanen telah diketahui selama bertahun-tahun. Hal ini memperkuat rantai tindakan yang memproduksi, mengangkut, dan memproses pangan serta semua produk terkait lainnya yang memberikan makanan kepada penduduk dunia.

Tiga tujuan utama penerapan teknologi pascapanen pada buah dan sayuran yang dipanen adalah untuk menjaga kualitas (penampilan, tekstur, rasa dan nilai gizi), untuk melindungi keamanan pangan, dan untuk mengurangi kerugian antara panen dan konsumsi. Selain itu, pengelolaan pascapanen memungkinkan perencanaan yang efektif tentang cara mengelola sumber daya terbatas secara berkelanjutan untuk masa depan. Dengan kata lain, melalui pengelolaan pascapanen yang efektif, tindakan dapat dilakukan sekarang juga agar lingkungan dapat menopang generasi mendatang.

Pengelolaan yang efektif selama periode pascapanen, dibandingkan tingkat kecanggihan teknologi tertentu, adalah kunci dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Meskipun operasi skala besar dapat memperoleh manfaat dari investasi pada mesin penanganan yang mahal dan perawatan pascapanen yang berteknologi tinggi, seringkali pilihan-pilihan ini tidak praktis untuk penanganan skala kecil. Sebaliknya, teknologi yang sederhana dan berbiaya rendah seringkali lebih sesuai untuk operasi komersial dengan volume kecil dan sumber daya terbatas,

petani yang terlibat dalam pemasaran langsung, serta untuk pemasok ke eksportir di negara-negara berkembang.

Banyak inovasi terbaru dalam teknologi pascapanen di negara-negara maju merupakan respon terhadap keinginan untuk menghindari penggunaan tenaga kerja yang mahal dan keinginan untuk menghasilkan produk yang “sempurna” secara kosmetik. Metode-metode ini mungkin tidak berkelanjutan dalam jangka panjang karena masalah sosio-ekonomi, budaya dan/atau lingkungan. Misalnya, penggunaan pestisida pascapanen dapat mengurangi timbulnya kerusakan permukaan, namun dapat menimbulkan kerugian baik dari segi ekonomi maupun dampaknya terhadap lingkungan. Selain itu, meningkatnya permintaan buah-buahan dan sayuran yang diproduksi secara organik menawarkan peluang baru bagi produsen dan pemasar skala kecil.

Kondisi lokal bagi penanganan skala kecil mungkin mencakup kelebihan tenaga kerja, kurangnya kredit untuk investasi dalam teknologi pascapanen, pasokan listrik yang tidak dapat diandalkan, kurangnya pilihan transportasi, fasilitas penyimpanan dan/atau bahan pengemas, serta sejumlah kendala lainnya. Untungnya, terdapat beragam teknologi pascapanen sederhana yang dapat dipilih, dan banyak praktik yang berpotensi memenuhi kebutuhan khusus dan pemasar makanan skala kecil. Banyak praktik yang terdapat dalam manual ini telah berhasil digunakan untuk mengurangi kerugian dan menjaga kualitas hasil tanaman hortikultura di berbagai belahan dunia selama bertahun-tahun.

Ada banyak langkah yang saling berinteraksi dalam sistem pascapanen. Produk sering kali ditangani oleh banyak orang yang berbeda, diangkut dan disimpan berulang kali antara panen dan konsumsi. Meskipun praktik-praktik tertentu dan urutan operasi akan bervariasi untuk setiap tanaman, terdapat serangkaian langkah umum dalam sistem penanganan pascapanen.

Meskipun telah dilakukan upaya edukasi selama puluhan tahun, penyebab paling umum dari kerugian pascapanen di negara-negara berkembang adalah penanganan yang kasar dan pendinginan serta pemeliharaan suhu yang tidak memadai. Kurangnya penyortiran untuk menghilangkan cacat sebelum penyimpanan dan penggunaan bahan kemasan yang tidak memadai semakin menambah masalah. Secara umum, meminimalkan penanganan yang kasar, penyortiran untuk membuang produk yang rusak dan berpenyakit, serta manajemen suhu yang efektif akan sangat membantu dalam menjaga kualitas produk dan mengurangi kehilangan produk selama penyimpanan. Umur simpan akan lebih lama jika suhu selama periode pascapanen dijaga sedekat mungkin pada suhu optimum untuk suatu komoditas tertentu.

Pedoman praktis penanganan pasca panen adalah penting, yaitu untuk pengelolann mutu keseluruhan proses pascapanen, termasuk inspeksi, kebersihan, analisis residu pestisida, standarisasi instrumen untuk pemeriksaan suhu, dan pemeliharaan catatan. Panduan ini sangat

direkomendasikan bagi siapapun yang berkecimpung dalam usaha ekspor komoditas hortikultura.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPPP] Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2015). Sumber Daya Lahan Pertanian Indonesia: Luas, Penyebaran, Dan Potensi Ketersediaan. Jakarta: IAARD Press.
- [Chong](#), P. A.; [Newman](#), D. J.; [Steinmacher](#), Douglas A. (2020). Agricultural, Forestry and Bioindustry Biotechnology and Biodiscovery. Springer.
- [FAO] Food Agriculture Organization.. (2012). World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working paper No. 12-03. Rome, FAO. Dapat diunduh secara online pada: www.fao.org/economic/esa/ap106e.pdf.
- [FAO] Food Agriculture Organization. (2017). The future of food and agriculture. Trend and challenges. Food and Agriculture Organization of the United Nations. www.fao.org/3/a-i6583e.pdf.
- Habibie, S (2015). Potensi minyak nabati sebagai bahan mentah biodiesel dan pengolahannya di indonesia. J Industrial Research and Innovation, 9(1), 13–20. <https://doi.org/10.29122/mipi.v9i1.91>.
- [IEA]International Energy Agency. (2023). World Energy Outlook 2023. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/86ede39e-4436-42d7-ba2aedf61467e070/WorldEnergyOutlook2023.pdf>.

- Kemnterian Pertanian RI. (2018). Strategi Induk Pembangunan Pertanian 2015-2045: Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan Solusi Pembangunan Indonesia Masa Depan. Kementerian Pertanian RI 2014. Jakarta.
<https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/13194>.
- Kurnia Um Sutrisnom, N. (2008). Strategi Pengelolaan Lingkungan Pertanian. J. Sumberdaya Lahan. 2(1): 59-74.
<https://media.neliti.com/media/publications/140206-ID-agricultural-environmental-management-st.pdf>.
- Las I, Subagyo K, Setiyantolsu AP. (2006). Isu dan Pengelolaan Lingkungan dalam Revitalisasi Pertanian. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian 25(3): 173-193.
<https://balittanah.litbang.pertanian.go.id/ind/dokumentasi/prosiding/mflp2006/irsal.pdf>.
- Maulana A. (2022). Manfaatkan Lahan Suboptimal, Perkebunan Jadi Komoditas Potensial.
<https://www.unpad.ac.id/2022/03/manfaatkan-lahan-suboptimal-perkebunan-jadi-komoditas-potensial/>.
- Sanyaolu, M.; Sadowski, A. The Role of Precision Agriculture Technologies in Enhancing Sustainable Agriculture. Sustainability (2024), 16, 6668. <https://doi.org/10.3390/su16156668>.
- Sutrisno N, Setyanto P, Kunia P. (2009). Perspektif dan Urgensi Pengelolaan Lingkungan Pertanian yang Terpat. Pengembangan Inovasi Pertanian 2(4), 2009: 286-291.
<http://203.190.37.42/publikasi/ip024095.pdf>.

- Syakir M, dan Karmawati E. Tanaman Perkebunan Penghasil Bahan Bakar Nabati. Jakarta: Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perkebunan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Untung, K. (1993). Pengantar pengelolaan hama terpadu. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

BAB 9

REVITALISASI PERTANIAN

Oleh: Muhlis, S.TP., M.P

A. Revitalisasi

Kegiatan revitalisasi pertanian sebagai solusi untuk meningkatkan ketahanan pangan global. Di tengah pertumbuhan populasi dunia yang semakin pesat dan perubahan iklim yang membuat perubahan di segala aspek lingkungan, masalah ketahanan pangan global menjadi isu yang semakin penting. Namun, dihadapi dalam mencapai ketahanan pangan global yang kokoh masalah sangatlah kompleks dan memerlukan pemecahan masalah yang baik dan terkoordinasi mulai dari tingkat rendah sampai pada tingkatan pusat. Revitalisasi sektor pertanian menjadi solusi yang diidamkan untuk menjadi solusi yang dapat membantu memecahkan dan meningkatkan ketahanan pangan nasional dan global.

Perbaikan sistem dan modernisasi infrastruktur, teknologi, dan praktik pertanian merupakan hal-hal yang dilibatkan dalam revitalisasi pertanian. Unsur-unsur tersebut bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi pertanian, sehingga meningkatkan ketersediaan dan kemudahan penyaluran pangan bagi masyarakat.

Revitalisasi bidang pertanian merupakan solusi untuk mengatasi dan meningkatkan ketahanan pangan nasional dan global, berikut hal yang dapat dilakukan untuk merevitalisasi:

1. Meningkatkan akses keateknologi pertanian dapat meningkatkan kualitas tanaman, dan mengurangi risiko kegagalan panen, dan membantu petani dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya. Teknologi pertanian dapat membantu meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi pertanian serta menjadi jaminan pertanian berkelanjutan.
2. Pengembangan infrastruktur pertanian infrastruktur pertanian seperti irigasi, jalan, dan Pengembangan infrastruktur pertanian juga dapat membantu memperkuat kedaulatan pangan negara serta meningkatkan perekonomian kaum petani begitu juga dengan jaringan telekomunikasi dapat membantu mempermudah akses ke pasar dan meningkatkan efisiensi produksi pertanian.
3. Pelatihan juga dapat membantu petani meningkatkan kemampuan mereka dalam mengelola bisnis pertanian dan agroindustri mereka dan memperkenalkan praktik pertanian yang lebih efisien dan berkelanjutan. Penyelenggaraan Pendidikan dan pelatihan dapat membantu petani mengembangkan keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk mengolah hasil pertanian mereka dengan lebih efektif dan efisien.
4. Kebijakan dan dukungan dapat berupa subsidi untuk input pertanian, program bantuan keuangan untuk petani melalui KUR serta pembiayaan lainnya, program pengembangan infrastruktur

pertanian. Dukungan kebijakan dari pemerintah dan organisasi internasional dapat membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian.

5. Pengembangan pasar lokal dan hilirisasi dapat membantu memperbaiki keamanan pangan dan meningkatkan aksesibilitas pangan bagi masyarakat. Pengembangan pasar lokal dapat membantu memperkuat kedaulatan pangan negara dan meningkatkan keterlibatan petani dalam ekonomi lokal.

Revitalisasi pertanian selain meningkatkan ketersediaan dan aksesibilitas pangan, revitalisasi pertanian juga dapat membantu menurunkan angka kemiskinan sehingga petani menjadi lebih sejahtera. Selain itu, revitalisasi pertanian dapat membantu mengurangi dampak negatif pertanian serta melestarikan lingkungan.

Hal yang perlu diperhatikan adalah revitalisasi pertanian bukanlah solusi yang cepat, tetapi memerlukan dukungan yang berkelanjutan dari berbagai pihak, *stakeholder* sampai pada tingkat petani. Dukungan dari pemerintah sangat penting, organisasi internasional sebagai NJO, dan masyarakat secara keseluruhan memiliki peran yang sangat penting dalam merevitalisasi sektor pertanian dan meningkatkan ketahanan pangan secara global.

Di era teknologi informasi dan terbuka sekarang ini, masyarakat petani bukanlah objek dalam penyelenggaraan proyek-proyek pembangunan pertanian, melainkan merupakan lembaga yang mantap dan tangguh serta berdaya saing yang mumpuni. Sebagai pelaku usaha

agrobisnis, ada atau tidak ada intervensi dari luar petani terus memproduksi sehingga bantuan yang diberikan harus efektif serta tidak menimbulkan ketergantungan. Oleh karena itu, sistem penyuluhan juga lebih diarahkan pada pembentukan kemandirian petani, yang tentunya harus didukung dengan upaya pengembangan mutu individu penyuluh pertanian.

B. Konsep Revitalisasi pertanian

Konsep revitalisasi pertanian menjadi begitu populer saat ini, sehingga rasanya tiada harimtanpa ada pejabat yang berbicara tentang revitalisasi pertanian, mulai di tingkat lokal sampai nasional. Sepertinyamtidak lengkap bila tidak menyinggung konsep ini jika berbicara tentang pembangunan pedesaan, apalagi pembangunan pertanian dalam arti umum. Dengan demikian, dalam arti pengenalan program, penancangan yang dilakukan presiden telah mencapai sasarannya.

Revitalisasi pertanian dimaksudkan sebagai upaya membangun pertanian dengan cara yang lebih partisipatif, dan bukan berorientasi proyek untuk menggalang dana. Melalui revitalisasi pertanianmdiharapkan tumbuh komitmen dan kerjasama seluruh *stakeholder* serta adanya perubahan paradigma pola pikir masyarakat dalam melihat pertanian.

C. Lemahnya Target Revitalisasi

Satu persoalan berkaitan dengan program revitalisasi pertanian adalah lemahnya dasar yang digunakan dalam penyusunan target program. Seperti halnya dalam perencanaan pembangunan lainnya, dasar pijakan yang digunakan dalam program revitalisasi pertanian lebih pada potret keadaan saat ini, dan bukan suatu data yang bersifat prediktif tentang kondisi 10-50 yang akan datang.

Seharusnya suatu program besar semacam Revitalisasi Pertanian diawali dari suatu analisis yang komprehensif tentang konfigurasi ruang dan lahan pada satu satuan waktu tertentu, dengan memperhatikan berbagai perubahan yang terjadi di masyarakat dan tataran global.

D. Implementasi Revitalisasi Pertanian

Menurut James E. Anderson dalam Islamy (1991), kebijakan negara adalah kebijaksanaan-kebijaksanaan yang dikembangkan oleh badan-badan dan pejabat-pejabat pemerintah. Menurut Anderson, implikasi dari pengertian kebijakan negara tersebut adalah: (1) bahwa kebijakan negara itu selalu mempunyai tujuan tertentu atau merupakan tindakan yang berorientasi pada tujuan; (2) bahwa kebijakan itu berisi tindakan-tindakan atau pola-pola tindakan pejabat-pejabat pemerintah; (3) bahwa kebijakan itu adalah merupakan apa yang benar-benar dilakukan oleh pemerintah, jadi bukan apa yang pemerintah maksud akan melakukan sesuatu atau menyatakan akan melakukan sesuatu; (4) bahwa kebijakan negaramitu bisa bersifat positif dalam arti merupakan beberapa bentuk

tindakan pemerintah mengenai suatu masalah tertentu, atau bersifat negatif dalam arti: merupakan keputusan pejabat pemerintah untuk tidak melakukan sesuatu; dan (5) untuk kebijakan pemerintah setidaknya tidaknya dalam arti yang positif didasarkan pada peraturan-peraturan perundang-undangan dan bersifat mengikat (kewajiban).

Mengutip pendapat M. Irfan Islamy (1991), pengertian kebijakan negara (*public policy*) adalah serangkaian tindakan yang ditetapkan dan dilaksanakan atau tidak dilaksanakan oleh pemerintah yang mempunyai tujuan atau berorientasi pada tujuan tertentu demi kepentingan seluruh masyarakat. Sedangkan implementasi kebijakan mengarah bagaimana suatu kebijakan akan dilaksanakan. Mengutip pendapat dari Van Meter dan Van Horn dalam Abdul Wahab (2010), merumuskan implementasi kebijakan sebagai tindakan-tindakan yang dilakukan/mbaik oleh individu-individu, pejabat-pejabat, kelompok-kelompok pemerintah, dan swasta, yang diarahkan pada tercapainya tujuan-tujuan yang telah digariskan dalam keputusan kebijakan.

Proses implementasi kebijakan sesungguhnya tidak hanya menyangkut perilaku badan-badan administratif yang bertanggung jawab untuk melaksanakan program dan menimbulkan ketaatan pada diri kelompok sasaran, melainkan pula menyangkut jaringan kekuatan politik, ekonomi, dan sosial yang langsung atau tidak langsung dapat mempengaruhi perilaku dari semua pihak yang terlibat, dan pada akhirnya berpengaruh terhadap dampak baik yang diharapkan maupun yang tidak diharapkan.

Sebagian besar penduduk Indonesia bermata pencaharian dari sektor pertanian. Secara garis besar, masalah-masalah yang menyangkut petani adalah bagaimana mengubah atau meningkatkan perilakunya dalam menuntut kemajuan, seperti bagaimana meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya, meningkatkan semangat kerjanya, meningkatkan efisiensi segenap usahanya, dan lain-lain. Dan secara ringkas dirumuskan sebagai penciptaan perubahan-perubahan sosial atau struktur sosial. Namun kendalanya adalah seringkali ternyata para petani tidak mengikuti kebijaksanaan dari pemerintah, bahkan diam-diam menentang atau melaksanakan setengah-setengah dalam keadaan terpaksa dikarenakan rasa takut. Hal tersebut dilakukan karena tidak atau kurang sesuai dengan keinginan dan harapan serta petani belum memiliki kemandirian.

Para petani atau bahkan mereka tidak mengetahui atau kurang yakin atas kemanfaatan pola kebijakan tersebut. Mengutip pendapat, Banoewidjojo (1979), bahwa, dalam pembangunan keterkaitan pada tradisi merupakan masalah penting, karena aspek pertama dalam pembangunan adalah menciptakan perubahan sosial atau struktur sosial. Yang dihubungkan dengan memperlancar pertumbuhan ekonomi dan dalam hal usaha tani adalah senantiasa mengadakan perubahan-perubahan sehingga usaha tani makin maju dan menguntungkan.

E. Revitalisasi Pertanian sebagai Langkah Maju dalam Pertanian Modern

Perkembangan zaman telah mengubah paradigma masyarakat terhadap profesi petani. Dahulu dianggap sebagai profesi yang mulia dan dihormati, kini menjadi petani sering kali dianggap sebagai pilihan terakhir atau bahkan tidak dipertimbangkan sama sekali oleh banyak orang. Apa yang menyebabkan perubahan persepsi terhadap profesi petani dari profesi yang dianggap mulia dan dihormati menjadi pilihan terakhir bagi banyak orang? Apa faktor-faktor yang menyebabkan banyak orang saat ini tidak mempertimbangkan profesi petani sebagai pilihan karir yang menarik?

F. Peningkatan Kemandirian Pangan melalui Program Revitalisasi Pertanian

Revitalisasi pertanian mampu meningkatkan kemandirian pangan dan kesejahteraan petani di Indonesia. Pertanian merupakan sektor yang sangat penting bagi Indonesia, baik dari segi ekonomi maupun kesejahteraan masyarakat. Namun, selama beberapa tahun terakhir, sektor pertanian di Indonesia mengalami tantangan yang signifikan, seperti perubahan iklim, perubahan pola konsumsi masyarakat, dan masalah kepemilikan lahan yang belum terselesaikan. Sebagaimana akibatnya, produktivitas pertanian menurun dan kesejahteraan petani terancam.

Untuk mengatasi tantangan tersebut, pemerintah Indonesia telah meluncurkan program revitalisasi pertanian. Program ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas pertanian, meningkatkan kemandirian pangan, dan meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia. Berikut ini adalah beberapa upaya yang dilakukan dalam program revitalisasi pertanian:

1. Peningkatan Akses dan Kualitas Infrastruktur Pertanian

Salah satu tantangan utama dalam sektor pertanian di Indonesia adalah kurangnya akses dan kualitas infrastruktur pertanian. Upaya untuk meningkatkan akses dan kualitas infrastruktur pertanian termasuk pembangunan jalan, irigasi, dan jaringan listrik di daerah pedesaan. Selain itu, pemerintah juga berupaya untuk meningkatkan ketersediaan pupuk dan benih berkualitas tinggi untuk petani.

2. Peningkatan Pendidikan dan Pelatihan Pertanian

Pendidikan dan pelatihan adalah kunci untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia berupaya untuk meningkatkan akses pendidikan dan pelatihan pertanian untuk petani. Program pendidikan dan pelatihan termasuk pelatihan tentang teknik pertanian yang lebih efisien, manajemen keuangan, dan pemasaran hasil pertanian.

3. Dukungan Kebijakan dan Regulasi Pertanian yang Berkelanjutan

Kebijakan dan regulasi yang berkelanjutan sangat penting dalam meningkatkan kemandirian pangan dan kesejahteraan petani di

Indonesia. Pemerintah Indonesia telah meluncurkan berbagai kebijakan dan regulasi untuk mendukung pertanian berkelanjutan, seperti program pengembangan pertanian organik dan peningkatan akses ke pasar global untuk produk pertanian.

4. Pengembangan Teknologi Pertanian

Pengembangan teknologi pertanian adalah kunci untuk meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Pemerintah Indonesia telah berinvestasi dalam pengembangan teknologi pertanian yang inovatif, seperti teknologi pengairan yang efisien, teknologi pengolahan hasil pertanian, dan teknologi informasi untuk memfasilitasi pemasaran hasil pertanian.

5. Peningkatan Akses ke Pasar dan Pemasaran

Salah satu tantangan utama bagi petani di Indonesia adalah akses yang terbatas ke pasar dan pemasaran yang menguntungkan. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia berupaya untuk meningkatkan akses ke pasar global untuk produk pertanian Indonesia. Selain itu, pemerintah juga berupaya untuk meningkatkan akses ke teknologi informasi untuk memfasilitasi pemasaran hasil pertanian. Dalam rangka mencapai tujuan revitalisasi pertanian, diperlukan kolaborasi yang erat antara pemerintah, petani, dan sektor swasta. Pemerintah Indonesia telah bekerja sama dengan berbagai mitra, seperti lembaga internasional dan sektor swasta, dalam upaya meningkatkan produktivitas pertanian dan kesejahteraan petani. Revitalisasi pertanian juga merupakan bagian dari upaya pemerintah Indonesia untuk mencapai tujuan pembangunan

berkelanjutan. Dalam kerangka Pembangunan Berkelanjutan 2030, pemerintah Indonesia berkomitmen untuk mencapai tujuan “Tidak Ada Kelaparan” dan “Pertumbuhan Ekonomi yang Berkelanjutan”. Revitalisasi pertanian dapat menjadi kunci dalam mencapai tujuan tersebut.

6. Revitalisasi Pertanian

Meningkatkan kemandirian pangan dan kesejahteraan petani di Indonesia. Secara keseluruhan, revitalisasi pertanian adalah langkah penting dalam meningkatkan kemandirian pangan dan kesejahteraan petani di Indonesia. Upaya ini melibatkan berbagai aspek, seperti peningkatan akses dan kualitas infrastruktur pertanian, peningkatan pendidikan dan pelatihan pertanian, dukungan kebijakan dan regulasi pertanian yang berkelanjutan, pengembangan teknologi pertanian, dan peningkatan akses ke pasar dan pemasaran. Dalam rangka mencapai tujuan revitalisasi pertanian, kolaborasi yang erat antara pemerintah, petani, dan sektor swasta sangat diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brealey, Richard A., Stewart C. Myers, and Franklin Allen. (2022). Principles of Corporate Finance. Edisi terbaru. McGraw-Hill Education.
- Brigham, Eugene F., and Joel F. Houston. (2021). Fundamentals of Financial Management. Edisi terbaru. Cengage Learning.
- Chang, W. J. (2021). Experiential marketing, brand image and brand loyalty: a case study of Starbucks. *British Food Journal*, 123 (1), 209–223. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2020-0014>
- Titman, Sheridan, Arthur J. Keown, and John D. Martin. (2021). Financial Management: Principles and Applications. Edisi terbaru. Pearson.

BAB 10

PENTINGNYA REVITALISASI UNTUK PEMBANGUNAN PERTANIAN DI INDONESIA

Oleh: Dr. Umi Barokah, S.P., M.P

A. Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian adalah upaya yang terencana untuk meningkatkan produksi dan pendapatan guna meningkatkan kesejahteraan petani. Menurut Ruttan dan Hayami (1979), pembangunan pertanian mengandung aspek mikro ditujukan untuk meningkatkan pendapatan petani yang berarti petani menjadi lebih sejahtera. Sedangkan pada tingkat makro, pembangunan pertanian diharapkan dapat memastikan kesediaan pangan bagi masyarakat serta menyediakan input yang berkelanjutan untuk aktivitas sosial ekonomi masyarakat. Disisi lain, pada tingkat global, pembangunan pertanian bertujuan untuk menghasilkan devisa negara sekaligus menjaga stabilitas pangan dan kebutuhan produk pertanian lainnya di dalam negeri tanpa mengorbankan kesejahteraan petani.

Mellor (2017), mengartikan pembangunan pertanian sebagai upaya meningkatkan produktivitas pertanian melalui adopsi teknologi baru, peningkatan keterampilan petani, dan perubahan dalam kebijakan yang mendukung pertumbuhan sektor pertanian. Fokusnya adalah pada peningkatan output pertanian dan pendapatan petani, serta pengurangan kemiskinan pedesaan.

Secara umum, pembangunan pertanian mencakup aspek peningkatan produktivitas, efisiensi, kesejahteraan, petani, serta keberlanjutan lingkungan. Pembangunan pertanian bertujuan untuk meningkatkan hasil produksi pertanian. Kondisi ini dapat terwujud melalui pemberdayaan petani melalui kelompok tani. Kelompok tani sebagai subjek pembangunan pertanian diharapkan dapat meningkatkan dan mengembangkan kemampuan petani melalui penggunaan teknologi modern, pemilihan benih unggul, dan penerapan praktik budidaya yang efisien.

B. Arti Penting Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian menjadi unsur penting dalam perekonomian nasional. Pembangunan pertanian merupakan upaya sistematis untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi sektor pertanian guna mendukung pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan masyarakat, dan ketahanan pangan. Dalam konteks global dan nasional, pembangunan

pertanian menjadi kunci utama dalam mengatasi berbagai tantangan seperti kemiskinan, ketidakstabilan pangan, dan perubahan iklim.

Sektor pertanian menjadi sektor krusial dalam mendukung pertumbuhan ekonomi dan menjamin ketahanan pangan di Indonesia. Sektor ini tidak hanya berfungsi sebagai penyedia pangan, tetapi juga sebagai sumber pendapatan, lapangan kerja, dan penyokong ketahanan pangan nasional. Dalam konteks Indonesia sebagai negara agraris dengan kekayaan alam yang berlimpah, pembangunan pertanian memegang peran yang sangat penting.

Sektor pertanian merupakan pilar ekonomi yang mendukung stabilitas nasional. Peningkatan produktivitas pertanian yang berkelanjutan akan memperkuat kontribusi sektor ini terhadap perekonomian secara keseluruhan. Peningkatan produktivitas pertanian sangat penting untuk mengurangi kemiskinan sekaligus meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani. Melalui program-program yang mendukung akses terhadap teknologi, pelatihan, dan pemasaran, kesejahteraan petani dapat meningkat. Investasi dalam sektor pertanian akan membawa dampak positif bagi pendapatan petani dan kesejahteraan petani (Kementerian Pertanian, 2022).

Pembangunan pertanian berperan penting dalam penyediaan pangan bagi masyarakat serta memastikan ketahanan pangan nasional (BPS, 2023). Sekitar 70% dari kebutuhan pangan nasional dipenuhi

melalui sektor pertanian. Pembangunan sektor ini penting untuk memastikan ketersediaan pangan yang cukup, terjangkau, dan berkualitas. Pembangunan pertanian memiliki dampak langsung terhadap ketahanan pangan, terutama di negara-negara berkembang. Dengan meningkatkan produksi pangan dan efisiensi distribusi, sektor pertanian dapat memastikan bahwa semua orang memiliki akses terhadap makanan yang cukup dan bergizi (FAO, 2019).

Pertanian memainkan peran kunci dalam pembangunan ekonomi pedesaan dengan menyediakan kesempatan kerja dan sumber nafkah utama bagi penduduk desa. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan pada tahun 2020, sebanyak 35,00 juta orang atau sebesar 24,96% angkatan kerja bekerja di sektor pertanian. Data BPS (2018) menyatakan bahwa di 73.000 desa (87 %) pendapatan penduduk diperoleh dari sektor pertanian . Urutan kontribusinya adalah padi dan palawija (60%), perkebunan kelapa sawit dan (16%), hortikultura dan kelapa (masing-masing 5%), kopi (3%, kakao (2%) , peternakan (1%) dan lainnya (9%).

Studi kasus di Vietnam menunjukkan bahwa investasi dalam sektor pertanian dapat mengurangi kemiskinan di pedesaan hingga 20% dalam satu dekade (IFAD, 2019). Dengan mengembangkan sektor pertanian, pemerintah dapat menciptakan peluang ekonomi baru dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan. Hal ini menunjukkan

untuk mengatasi rawan pangan, pengangguran dan kemiskinan adalah dimulai dari desa dengan membangun pertanian..

Pentingnya sektor pertanian dapat dilihat dari kontribusi sebesar 13 % terhadap Produk Domestik Bruto (Bank Dunia, 2023). Pada tahun 2019-2022, kontribusi lapangan usaha pertanian dalam arti luas (sub sektor perikanan dan kehutanan) terhadap PDB berada pada urutan dua (di bawah sektor industri pengolahan), yaitu sebesar 13,02 % per tahun. Sedangkan kontribusi pertanian dalam arti sempit hanya 9,67% saja. Kontribusi pertanian terhadap perekonomian nasional dapat diketahui dari perolehan ekspor komoditi pertanian. Periode 2015-2019, neraca perdagangan pertanian mengalami nilai surplus US\$ 11,9 miliar/tahun. Yang menyumbang ekspor dan surplus terbesar dari sub sektor perkebunan. Sedangkan sub sektor pertanian lainnya mengalami defisit. Semua sektor pada tahun 2020 mengalami penurunan, kecuali sektor pertanian yang meningkat US\$ 11,46 miliar (33,28%), utamanya berasal dari kontribusi sub sektor perkebunan yang meningkat sebesar 13,08% dibandingkan dengan tahun sebelumnya.

Melihat dinamika ini, perlu dicarikan solusi agar produk pertanian lebih berdaya saing melalui peningkatan produktivitas dan mutu produk, derivasi dan pengembangan produk, juga menambah negara tujuan ekspor dan pangsa pasar. Upaya yang ditempuh dengan menjalin kerjasama ekonomi kawasan dengan skala nasional dan kerja sama regional.

C. Permasalahan Pembangunan Pertanian di Indonesia

Pembangunan sektor pertanian di tanah air memiliki akar sejarah yang dalam, dimulai sejak zaman kolonial Belanda. Pada tahun 1937, pemerintah kolonial mencoba menerapkan program intensifikasi sebagai langkah awal untuk meningkatkan produksi pertanian. Namun, upaya pembangunan yang lebih terstruktur dan masif baru benar-benar terlihat pada era 1960-an dengan diperkenalkannya Revolusi Hijau. Program ini bertujuan meningkatkan hasil produksi tanaman pangan guna memenuhi kebutuhan pangan nasional yang terus meningkat. Prinsip dasar dari strategi pembangunan pertanian pada periode tersebut berfokus pada peningkatan kuantitas produksi.

Pelaksanaan pembangunan pertanian perlu memperhatikan permasalahan dan tantangan yang dihadapi agar dapat menyusun strategi dan kebijakan yang tepat. Pembangunan sektor pertanian menghadapi berbagai perubahan lingkungan strategis yang terus berkembang, baik di Indonesia maupun di luar negeri. Di antara tantangan yang paling signifikan dalam pengembangan pertanian adalah kebutuhan untuk memastikan bahwa pertumbuhan ekonomi yang berhasil dicapai tidak hanya berdampak positif secara umum, tetapi juga mampu meningkatkan pendapatan para petani. Hal ini menjadi sangat krusial, terutama bagi petani gurem dengan penguasaan lahan kurang

dari 0,5 hektar yang setia berjuang sebagai petani di tengah fluktuasi pasar dan perubahan iklim. Petani kecil sering kali menghadapi keterbatasan dalam hal akses terhadap teknologi modern, modal, dan pasar yang lebih menguntungkan. Selain itu, skala ekonomi yang kecil membuat mereka sulit untuk berkompetisi dengan petani besar yang memiliki sumber daya lebih banyak. Selain itu, permasalahan mendasar yang sering terjadi pada sektor pertanian antara lain:

1. Kerusakan lingkungan dan perubahan iklim; Aktivitas pertanian yang tidak berkelanjutan seperti penggunaan pestisida berlebihan, deforestasi, dan pembakaran lahan mengakibatkan degradasi tanah dan hilangnya keanekaragaman hayati. Selain itu, perubahan iklim menyebabkan pola cuaca yang tidak menentu, banjir, kekeringan, dan kenaikan suhu yang berdampak negatif pada produktivitas pertanian. Dalam kurun waktu 2015-2019, sekitar 188.662 Ha (27,79% puso) lahan sawah terkena banjir dan 255.974 Ha (29,39% puso) mengalami kekeringan .
2. Keterbatasan infrastruktur, sarana dan prasarana, serta masalah lahan dan air merupakan kendala utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Sistem irigasi yang buruk, jalan yang rusak, dan kurangnya fasilitas penyimpanan hasil panen menyebabkan kerugian pasca panen yang tinggi. Kondisi ini semakin buruk karena kurang meratanya distribusi lahan dan manajemen sumber daya air yang tidak efisien.

3. Mayoritas petani memiliki lahan yang sempit. Hal ini merupakan masalah serius bagi sektor pertanian di Indonesia. Lahan yang sempit membatasi kemampuan petani untuk meningkatkan produksi dan pendapatan. Hasil Survei Pertanian Antar Sensus (SUTAS) tahun 2018 menyebutkan bertambahnya jumlah rumah tangga petani (RTP) yang lahannya kurang dari 0,5 hektar. Tahun 2013 hanya 14,62 juta RTP menjadi 15,89 juta (mencapai 59,07% dari total RTP) pada tahun 2018.
4. Belum optimalnya sistem perbenihan dan perbibitan nasional; Sistem perbenihan dan perbibitan nasional yang belum optimal menyebabkan rendahnya kualitas benih dan bibit yang digunakan oleh petani. Hal ini berdampak pada rendahnya produktivitas dan kualitas hasil pertanian.
5. Terbatasnya aksesibilitas petani terhadap permodalan, kelembagaan petani, dan penyuluhan. Keterbatasan akses terhadap permodalan, kelembagaan petani, dan penyuluhan menjadi hambatan bagi petani untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan. Banyak petani kesulitan mendapatkan kredit mikro dengan bunga rendah dan syarat yang mudah. Petani tidak mampu mengakses sumber pemodal formal karena rumitnya prosedur pengajuan kredit dan petani tidak mempunyai syarat agunan. Lembaga pembiayaan masih memposisikan sektor pertanian

sebagai sektor yang beresiko tinggi (*high risk*), dipengaruhi musim dan ketidak pastian harga produk pertanian.

6. Kualitas SDM pertanian, terutama pendidikan dan usia petani menjadi masalah penting dalam menghasilkan komoditas pertanian dengan jumlah dan mutu yang baik. Permasalahan SDM pertanian adalah usia dan tingkat pendidikan. Data tahun 2018 menyatakan komposisi tenaga kerja pertanian kelompok usia 45-54 (27,4%), usia 35-44 tahun (24,4%) dan usia 55-64 (20,8%). Menurut pendidikan yang telah ditempuh , tenaga kerja pertanian yang tidak sekolah sampai yang tamat Sekolah Dasar (66,42%), lulus SMP (16,13%) dan lulus SMA (14,33%).

Berbagai permasalahan yang muncul dalam pembangunan pertanian tersebut, menyebabkan sektor pertanian mengalami penurunan kualitas yang signifikan. Untuk itu perlu upaya revitalisasi pertanian.

D. Revitalisasi Pertanian

1. Definisi

Revitalisasi berarti menjadikan sesuatu atau perbuatan menjadi vital. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), revitalisasi adalah proses, cara, dan perbuatan menghidupkan kembali suatu hal yang sebelumnya kurang terberdaya. Sedangkan pertanian adalah kegiatan

pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku industri, atau sumber energi, serta untuk mengelola lingkungan hidupnya. Revitalisasi pertanian merujuk pada proses pemulihan, pengembangan, dan modernisasi sektor pertanian agar lebih produktif, efisien, dan berkelanjutan.

Secara konseptual, Revitalisasi Pertanian mempunyai arti mengakui kembali sekaligus menumbuhkan kesadaran mengenai pentingnya sektor pertanian secara proporsional dan kontekstual. Yakni, mengingat kembali peran vital sektor pertanian, memberdayakan kapasitas sektor pertanian serta memacu kinerja sektor pertanian dalam kerangka pembangunan nasional, dengan tetap memperhatikan kontribusi sektor non pertanian.

Metode pelaksanaan revitalisasi pertanian dengan pendekatan partisipatif, sehingga proses revitalisasi mampu menjalin komitmen dan kolaborasi yang solid dari segenap pemangku kepentingan. Revitalisasi juga sekaligus merubah paradigma dalam cara pandang masyarakat terhadap pertanian, yakni, memahami pertanian sebagai (1) aktivitas mulai bercocok tanam sampai menghasilkan komoditas konsumsi, dan (2) sebagai sektor yang memiliki multifungsi, berperan sebagai cara hidup sekaligus menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat.

2. Revitalisasi Pertanian di Indonesia

Revitalisasi Pertanian diatur dalam Peraturan Presiden (Perpres) No. 7 Tahun 2005 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2004-2009. Pasal 19 dari Perpres tersebut menyebutkan Revitalisasi Pertanian diarahkan untuk mendorong ketahanan pangan, meningkatkan daya saing, diversifikasi, meningkatkan produktivitas dan nilai tambah produk pertanian. Produk pertanian disini dalam arti luas meliputi perkebunan, peternakan, kehutanan dan perikanan untuk peningkatan kesejahteraan petani dan nelayan.

Lebih lanjut, guna mengantisipasi perubahan lingkungan strategis terutama isu globalisasi dan pembangunan berkelanjutan, mutlak memerlukan sumber daya manusia yang berkualitas guna mewujudkan pertanian yang tangguh dan berdaya saing. Di tahun 2000 an , telah banyak undang-undang di bidang pertanian, namun masih bersifat parsial.

Sebagai contoh, Undang-Undang Nomor 29 Tahun 2000 (tentang Perlindungan Varietas Tanaman), Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2004 (tentang Perkebunan), Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2004 (tentang Perikanan) dan masih banyak lagi. Sistem penyuluhan yang mempunyai peran penting dalam revitalisasi pertanian justru belum diatur secara khusus. Hal ini tidak kondusif karena antar penyuluh akan mempunyai pemahaman yang berbeda terhadap aturan-aturan dan berdampak pada kinerja penyuluh yang langsung berinteraksi dengan

petani. Upaya untuk memberi jaminan kepastian hukum bagi pelaku utama, pelaku usaha, dan penyuluh diatur dengan UU No.16 Tahun 2006 tentang Sistem Penyuluhan Pertanian, Peternakan dan Kehutanan.

E. Pentingnya Revitalisasi Pertanian untuk Pembangunan Pertanian

Revitalisasi mampu mendukung keberhasilan pembangunan pertanian melalui tujuan yang ditetapkan. Adapun tujuan revitalisasi pertanian adalah:

1. Meningkatkan produktivitas dengan adopsi teknologi, praktik pertanian baik dan mendorong diversifikasi usaha pertanian.
2. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pelatihan dan pendidikan kepada petani.
3. Memperbaiki infrastruktur (jalan, irigasi, dan fasilitas penyimpanan) untuk mendukung distribusi dan akses pasar.
4. Meningkatkan akses pasar sehingga produk petani memperoleh harga yang adil.
5. Mengutamakan aspek keberlanjutan lingkungan melalui praktik pertanian ramah lingkungan.

Penetapan tujuan revitalisasi pertanian yang detil dan komprehensif tersebut akan mempermudah langkah pemerintah dalam mengatasi permasalahan yang dihadapi pembangunan pertanian. Berikut

contoh dan uraian singkat implementasi revitalisasi pertanian dalam menjawab permasalahan pertanian:

1. Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim

Perubahan iklim yang ditandai meningkatnya suhu, berkurangnya pasokan air dan cuaca ekstrem menyebabkan produksi pertanian menurun. Inovasi teknologi ramah lingkungan dan adopsi praktik pertanian berkelanjutan mutlak diperlukan. Sebagai contoh, dengan irigasi sistem tetes maka air langsung sampai ke akar tanaman sehingga meminimalisir kehilangan air akibat penguapan.

Berikutnya, penerapan *Integrated farming system*, yakni memadukan peternakan dan pertanian. Kotoran ternak digunakan sebagai pupuk dan hijauan dari pertanian diolah sebagai pakan ternak sehingga tidak ada limbah terbuang percuma (*zero waste*). Dengan menerapkan sistem ini, petani dapat menghemat biaya untuk membeli pupuk atau pakan, produksi yang dihasilkan lebih baik sekaligus memepertahankan kesuburan lahan. Wujud nyata dukungan pemerintah untuk meningkatkan akses petani terhadap teknologi modern adalah dengan pelatihan, subsidi, dan akses ke pasar. Selain itu, pemerintah juga menjalin kerja sama antara sektor swasta dengan lembaga analisis.

2. Keterbatasan Infrastruktur, Sarana dan Prasarana, serta Masalah Lahan dan Air

Rangkaian permasalahan infrastruktur ini perlu ditangani dengan serius dan bijak. Salah satu caranya dengan pembangunan infrastruktur irigasi diikuti pemeliharaan rutin untuk menghindari kerusakan sehingga umur teknisnya lebih lama. Peningkatan infrastruktur transportasi jalan akan mengurangi biaya logistik dan meningkatkan akses petani ke pasar sehingga hasil panen dapat diangkut lebih cepat dengan biaya murah.

Kaitannya dengan kualitas lahan, lahan marginal dan lahan tidur dapat dioptimalkan penggunaan dengan teknologi pemetaan lahan dan zonasi pertanian. Teknik ini mengidentifikasi kecocokan lahan dengan tanaman sehingga produktifitas dan efisiensi penggunaan lahan meningkat. Permasalahan kuantitas lahan, misalnya penguasaan lahan petani yang sempit dan sengketa lahan dapat diatasi dengan reforma agraria. Program ini juga tepat dalam membantu redistribusi lahan dan memberikan kepemilikan lahan kepada petani kecil melalui pemberian sertifikat tanah.

3. Sistem Perbenihan dan Perbibitan Nasional

Pemerintah mengatasi permasalahan perbenihan dan perbibitan dengan investasi analisis dan pengembangan varietas unggul sehingga menghasilkan benih dan bibit yang berkualitas. Dengan varietas unggul

yang tahan terhadap hama, penyakit, dan kondisi iklim yang ekstrim diharapkan meningkatkan hasil panen yang diperoleh.

Upaya lain adalah dengan mendirikan bank benih dan bibit nasional sehingga menjamin ketersediaan benih dan bibit berkualitas tinggi sepanjang tahun. Bank ini berfungsi sebagai pusat distribusi dan penjaminan mutu sehingga petani lebih mudah mengakses benih unggul saat musim tanam tiba. Selain itu, Pemerintah bersinergi dengan perguruan tinggi dan industri/pihak swasta dalam melakukan analisis dan pengembangan untuk mendorong keberlanjutan analisis dan pengembangan benih dan bibit.

4. Akses Petani terhadap Permodalan dan Kelembagaan

Petani perlu difasilitasi dalam mengakses layanan permodalan pada lembaga keuangan. Prosedur sederhana, persyaratan mudah dan tingkat bunga rendah dapat membantu petani memperoleh modal dalam mengembangkan usahanya. Misalnya, program kredit usaha rakyat (KUR).

Koperasi dan kelompok tani merupakan contoh kelembagaan petani yang telah lama ada di Indonesia. Penguatan kelembagaan petani ini sangat diperlukan guna meningkatkan posisi tawar petani, mempermudah akses pasar dan meningkatkan potensi dalam memperoleh teknis dan finansial. Kelembagaan ini juga berperan dalam mendistribusikan sumber daya secara lebih efisien. Misalnya, koperasi

tani dapat membeli pupuk dan benih dalam jumlah besar dengan harga lebih murah dan mendistribusikannya kepada anggotanya.

5. Masalah Sumber Daya Manusia Pertanian

Upaya meningkatkan kapasitas petani melalui pendidikan dan pelatihan merupakan elemen vital dalam pembangunan pertanian. Petani yang teredukasi dan terlatih dapat mengadopsi inovasi, mengelola lahan dengan lebih baik, dan meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan.

Peningkatan kapasitas penyuluh pertanian melalui program pelatihan dan pendidikan berkelanjutan penting untuk dilakukan. Program ini dapat membantu petani mengadopsi teknologi baru dan praktik terbaik. Penyuluh dengan pengalaman dan jam pelatihan yang memadai diharapkan mampu mendampingi petani dalam mengadopsi teknologi baru. Topik pelatihan yang beragam mulai dari manajemen lahan, teknik budidaya modern, penggunaan teknologi pertanian, kemampuan mengakses pasar dan membangun jaringan pemasaran yang efisien menjadi krusial untuk dipahami guna memastikan petani dapat berproduksi dan mendapatkan harga yang terbaik.

Berdasarkan uraian di atas dapat dipahami bahwa revitalisasi sektor pertanian di Indonesia melalui penerapan inovasi teknologi dan pendekatan berkelanjutan tidak hanya berpotensi meningkatkan kesejahteraan petani, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap ketahanan pangan nasional. Ketika produktivitas dan efisiensi

meningkat, Indonesia dapat mengurangi ketergantungan pada impor pangan sekaligus meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bank Dunia. (2023). Indonesia Economic Quarterly: Agriculture's Role in Economic Growth. Washington, DC: World Bank.
- BPS. (2023). Statistik Pertanian 2023. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Charles R. Dawson. (1973). Agricultural Development: An International Perspective, by Yujiro Hayami and Vernon W. Ruttan, 13 NAT. RES. J. 393.
- Erizal Jamal. (2006). Revitalisasi Pertanian dan Upaya Perbaikan Penguasaan Lahan di Tingkat Petani. *Jurnal Analisis Sosial* 11(1) : 105 -121.
- FAO. (2019). The State of Food Security and Nutrition in the World 2019: Safeguarding against economic slowdowns and downturns. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementerian Pertanian. (2021). *Policy Brief* : Permasalahan, Tantangan dan Kebijakan Pembangunan Pertanian 2020 – 2024.
- Kementerian Pertanian. (2021). Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020 – 2024. Jakarta.
- Mahmuddin. (2013). “Paradigma Pembangunan Pertanian : Pertanian Berkelanjutan Berbasis Petani Dalam Perspektif Sosiologis.” : 59–76.

- Mellor, John W. (2017). *Agricultural Development and Economic Transformation*. Palgrave Macmillan.
- Okfrinanda, E., Hanafi, I. Riyanto. (2013). Implementasi Revitalisasi Pertanian (Studi Pada Perusahaan Perbenihan PT. Dewi Sri Malang). *Journal Administrasi Publik (JAP)*, 1(7): 1305 – 1312.
- Sidharta, V., et al. Suatu Kajian : Pembangunan Pertanian Indonesia. KAIS Kajian Ilmu Sosial Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Siti Rochaeni. (2023). *Pembangunan Pertanian Indonesia Edisi 3*. Graha Ilmu : Yogyakarta.

BAB 11

PENTINGNYA PEMBANGUNAN PETERNAKAN DI INDONESIA

Oleh: Dr. Ture Simamora, S.Pt., M.Si

A. Pendahuluan

Peternakan di Indonesia memainkan peranan krusial dalam perekonomian nasional, berfungsi sebagai penyedia utama sumber pangan dan pendukung mata pencaharian bagi jutaan masyarakat. Dengan beragam jenis hewan ternak, seperti sapi, kambing, domba, unggas, dan ikan, sektor ini memiliki potensi besar untuk memenuhi kebutuhan protein hewani yang semakin meningkat. Selain memberikan kontribusi terhadap ketahanan pangan, peternakan juga mendukung pertumbuhan ekonomi lokal melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan peternak (Subekti, 2008). Dengan demikian, pengembangan peternakan yang berkelanjutan sangat penting untuk mencapai kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Kekayaan biodiversitas yang dimiliki Indonesia secara signifikan memperkaya praktik peternakan, dengan setiap daerah mengembangkan tradisi dan metode yang beragam, yang berakar pada kearifan lokal.

Sejarah panjang peternakan di Indonesia mencerminkan hubungan yang erat antara masyarakat dan hewan ternak, di mana hewan-hewan tersebut tidak hanya berfungsi sebagai sumber pangan, tetapi juga menjadi bagian integral dari budaya dan identitas masyarakat. Berbagai ritual, perayaan, dan praktik sehari-hari sering kali melibatkan hewan ternak, menunjukkan bahwa peternakan lebih dari sekadar kegiatan ekonomi; ia juga merupakan cerminan nilai-nilai dan warisan budaya yang dijunjung tinggi oleh masyarakat.

Namun, sektor peternakan di Indonesia juga menghadapi berbagai tantangan yang signifikan. Keterbatasan sumber daya, baik dari segi lahan maupun pakan, menjadi kendala utama dalam upaya meningkatkan produktivitas. Selain itu, perubahan iklim yang semakin ekstrem mengancam keberlanjutan produksi peternakan, mempengaruhi ketersediaan pakan dan kesehatan hewan. Di samping itu, munculnya penyakit hewan dapat mengurangi populasi ternak secara drastis dan mengganggu rantai pasok, sehingga mengancam ketahanan pangan dan kesejahteraan peternak (Abbas, 2011). Oleh karena itu, diperlukan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan ini demi keberlangsungan sektor peternakan.

Dengan tantangan-tantangan tersebut, pembangunan peternakan yang berkelanjutan menjadi sangat penting. Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan harus dilakukan melalui praktik yang ramah lingkungan dan inovatif, yang tidak hanya memperhatikan

efisiensi produksi tetapi juga menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan pendekatan yang tepat, sektor peternakan dapat berkontribusi secara optimal terhadap perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, memastikan ketersediaan sumber pangan yang cukup dan berkualitas. Ini akan membantu menciptakan ketahanan pangan yang lebih kuat dan meningkatkan kualitas hidup para peternak serta masyarakat secara keseluruhan.

Menghadapi berbagai tantangan tersebut, pembangunan peternakan yang berkelanjutan menjadi semakin penting. Upaya untuk meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan harus dilakukan dengan menerapkan praktik yang ramah lingkungan dan inovatif. Pendekatan ini tidak hanya akan memperkuat daya saing sektor peternakan, tetapi juga memastikan keberlangsungan sumber daya alam. Dengan demikian, sektor peternakan dapat berkontribusi secara optimal terhadap perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, menyediakan pangan yang cukup dan berkualitas serta mendukung kehidupan peternak dan komunitas lokal secara keseluruhan. Tujuan dari pembangunan peternakan di Indonesia meliputi:

1. Upaya untuk meningkatkan jumlah dan kualitas produk hewani sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Dengan meningkatkan produksi daging, susu, telur, dan produk lainnya, diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada impor

dan memastikan ketersediaan pangan yang cukup untuk seluruh lapisan masyarakat.

2. Pengembangan sektor peternakan dapat menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan bagi peternak, serta berkontribusi pada perekonomian lokal dan nasional.
3. Dengan memaksimalkan potensi domestik, pembangunan peternakan berperan penting dalam meningkatkan ketahanan pangan, sehingga masyarakat dapat lebih mandiri dalam memenuhi kebutuhan protein hewani.
4. Penerapan teknologi modern dan praktik terbaik dalam peternakan akan meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan sektor ini.
5. Pengembangan peternakan yang ramah lingkungan membantu menjaga keseimbangan ekosistem, memanfaatkan limbah ternak secara produktif, dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
6. Memadukan praktik peternakan modern dengan tradisi lokal untuk melestarikan budaya dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Dengan mencapai tujuan-tujuan tersebut, sektor peternakan di Indonesia dapat berkontribusi secara signifikan terhadap kesejahteraan masyarakat dan keberlanjutan lingkungan.

B. Peningkatan Ketahanan Pangan

Peternakan memainkan peran yang sangat penting dalam penyediaan protein hewani, yang merupakan salah satu kebutuhan dasar masyarakat. Hewan ternak seperti sapi, kambing, unggas, dan ikan menjadi sumber utama protein berkualitas tinggi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Protein hewani ini mengandung asam amino esensial yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh manusia, sehingga penting bagi perkembangan anak dan pemeliharaan kesehatan orang dewasa.

Selain itu, sektor peternakan menyediakan berbagai produk, termasuk daging, susu, dan telur, yang berkontribusi pada keberagaman sumber protein dalam diet masyarakat. Dengan tingginya produksi dari sektor ini, ketersediaan produk hewani di pasar menjadi lebih baik, memungkinkan masyarakat untuk mendapatkan akses yang lebih mudah terhadap sumber protein yang mereka butuhkan.

Dengan memenuhi kebutuhan protein hewani, peternakan juga berkontribusi pada ketahanan pangan nasional, mengurangi ketergantungan pada impor, dan membantu mengatasi masalah gizi di masyarakat. Selain aspek kesehatan, peternakan turut berperan dalam pengembangan ekonomi lokal melalui penciptaan lapangan kerja dan peningkatan pendapatan peternak. Secara keseluruhan, peternakan merupakan pilar penting dalam penyediaan protein hewani, mendukung

kesehatan, kesejahteraan, dan ketahanan pangan masyarakat (Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020).

Peningkatan produksi peternakan memiliki dampak yang signifikan terhadap status gizi masyarakat. Dengan ketersediaan produk hewani yang melimpah, masyarakat dapat lebih mudah mengakses sumber protein yang berkualitas tinggi, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan. Protein hewani mengandung asam amino esensial yang diperlukan untuk fungsi tubuh yang optimal, terutama bagi anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan dan orang dewasa yang perlu mempertahankan kesehatan.

Ketersediaan makanan yang bergizi membantu mengurangi angka kekurangan gizi dan malnutrisi, meningkatkan daya tahan tubuh, dan mendukung kesehatan secara keseluruhan. Selain itu, keberagaman produk hewani, seperti daging, susu, dan telur, memberikan variasi dalam pola makan, yang esensial untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang beragam. Dengan demikian, sektor peternakan tidak hanya berkontribusi pada pemenuhan kebutuhan pangan, tetapi juga memainkan peran krusial dalam meningkatkan gizi dan kualitas hidup masyarakat secara keseluruhan.

C. Peluang Ekonomi Sektor Peternakan

Pembangunan peternakan sebagai peluang ekonomi sangat sangat penting, terutama dalam penciptaan lapangan kerja. Dengan meningkatnya permintaan akan produk hewani, sektor ini menawarkan berbagai jenis pekerjaan, mulai dari peternakan, pengolahan, hingga distribusi dan pemasaran. Keberadaan peternakan tidak hanya memberikan kesempatan bagi peternak untuk meningkatkan pendapatan mereka, tetapi juga menciptakan peluang bagi para pekerja di berbagai bidang terkait, seperti penyediaan pakan, perawatan hewan, dan penjualan produk. Selain itu, sektor peternakan juga memberikan peluang bagi pengusaha kecil untuk terlibat dalam rantai nilai, seperti penyediaan peralatan dan bahan baku, yang semakin memperluas dampak ekonomi (Prasetyo, 2004).

Dengan demikian, pengembangan sektor peternakan berkontribusi secara langsung terhadap pengurangan angka pengangguran dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Ketika lebih banyak orang terlibat dalam sektor ini, akan ada peningkatan daya beli di masyarakat yang mendorong konsumsi lokal. Selain itu, pertumbuhan sektor ini dapat mendorong perkembangan ekonomi lokal, memperkuat ketahanan pangan, dan mendukung keberlanjutan sumber daya manusia di komunitas tersebut. Dengan menyediakan makanan bergizi yang dihasilkan secara lokal, peternakan juga membantu

mengurangi ketergantungan pada impor, sehingga memperkuat ketahanan ekonomi. Dengan demikian, investasi dalam pengembangan peternakan bukan hanya menjadi pendorong pertumbuhan ekonomi, tetapi juga berfungsi sebagai langkah strategis untuk mencapai ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat yang lebih baik.

Meningkatnya permintaan akan produk hewani membuka berbagai peluang pekerjaan yang beragam, mulai dari pengelolaan ternak hingga distribusi dan pemasaran produk. Permintaan ini menciptakan lapangan kerja di berbagai tingkatan, dari peternak yang merawat hewan hingga tenaga kerja di sektor pengolahan dan pemasaran. Dalam prosesnya, peluang kerja ini juga mencakup berbagai profesi pendukung, seperti ahli gizi hewan, veterinari, dan tenaga pemasaran, yang semuanya berkontribusi pada efisiensi dan keberhasilan sektor peternakan.

Selain itu, sektor peternakan memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pendapatan peternak dan masyarakat, yang berdampak positif pada kesejahteraan ekonomi secara keseluruhan. Dengan pendapatan yang meningkat, para peternak tidak hanya dapat memenuhi kebutuhan dasar mereka, tetapi juga memiliki kemampuan untuk berinvestasi dalam peningkatan produksi, teknologi baru, dan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Hal ini, pada gilirannya, mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan menciptakan siklus positif yang saling mendukung antara produksi dan konsumsi.

Keseluruhan dampak ini tidak hanya meningkatkan taraf hidup individu, tetapi juga memperkuat perekonomian komunitas secara lebih luas. Dengan semakin banyaknya individu yang terlibat dalam sektor ini, daya beli masyarakat meningkat, yang selanjutnya memicu pertumbuhan usaha kecil dan menengah di sekitar peternakan, seperti toko pakan, penyedia peralatan, dan layanan pengolahan makanan. Oleh karena itu, pengembangan sektor peternakan tidak hanya berfungsi sebagai pendorong ekonomi lokal, tetapi juga sebagai alat untuk menciptakan komunitas yang lebih resilien dan sejahtera, berkontribusi pada stabilitas sosial dan ekonomi di masa depan.

Selain itu, peternakan memberikan kontribusi yang besar terhadap pendapatan peternak dan masyarakat, yang secara keseluruhan meningkatkan kesejahteraan ekonomi. Pendapatan yang diperoleh dari penjualan produk hewani tidak hanya membantu memperbaiki taraf hidup peternak, tetapi juga memberikan dampak positif pada ekonomi lokal. Ketika peternak mendapatkan keuntungan yang lebih besar, mereka memiliki kemampuan untuk berinvestasi dalam pendidikan, kesehatan, dan infrastruktur di komunitas mereka, yang selanjutnya meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

Dengan meningkatnya pendapatan, daya beli masyarakat ikut terangkat, mendorong konsumsi yang lebih tinggi terhadap barang dan jasa lainnya. Peningkatan ini tidak hanya berfokus pada produk pertanian, tetapi juga meliputi barang konsumsi sehari-hari, layanan

kesehatan, pendidikan, dan rekreasi. Hal ini menciptakan efek berganda di dalam komunitas, di mana peningkatan konsumsi dapat merangsang pertumbuhan usaha kecil dan menengah, serta memperkuat perekonomian secara keseluruhan. Usaha lokal seperti toko bahan makanan, warung makan, dan layanan transportasi dapat berkembang pesat seiring dengan meningkatnya permintaan, menciptakan lapangan kerja baru dan meningkatkan pendapatan masyarakat.

Dengan demikian, sektor peternakan tidak hanya berfungsi sebagai penyedia pangan, tetapi juga sebagai motor penggerak ekonomi yang bermanfaat bagi semua lapisan masyarakat. Ketika sektor ini tumbuh dan berkembang, dampaknya meluas ke seluruh aspek kehidupan masyarakat, membantu menciptakan ekosistem yang lebih berkelanjutan dan resilien. Oleh karena itu, investasi dalam pengembangan peternakan menjadi sangat penting untuk membangun fondasi ekonomi yang kuat dan berkelanjutan, memastikan bahwa manfaatnya dapat dirasakan oleh generasi yang akan datang.

D. Peternakan Sebagai Diversifikasi Pertanian

Pembangunan peternakan sebagai diversifikasi pertanian sangat penting karena dapat meningkatkan ketahanan ekonomi dan sosial bagi petani. Dengan memasukkan kegiatan peternakan ke dalam praktik pertanian mereka, petani mampu menciptakan sumber pendapatan tambahan yang dapat mengurangi risiko finansial yang dihadapi akibat fluktuasi harga

komoditas tanaman atau dampak cuaca buruk. Diversifikasi ini tidak hanya memperkuat stabilitas pendapatan, tetapi juga memberikan peluang bagi petani untuk memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya yang ada.

Dengan cara ini, petani tidak hanya mengurangi biaya pakan, tetapi juga mengurangi limbah yang dihasilkan, menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan. Selain itu, keberadaan peternakan dapat memperbaiki pola konsumsi pangan masyarakat dengan menyediakan akses yang lebih baik terhadap protein hewani, yang penting untuk kesehatan. Ketersediaan produk hewani lokal membantu masyarakat memenuhi kebutuhan gizi mereka, dan pada gilirannya, meningkatkan kualitas hidup secara keseluruhan.

Dari sisi sosial, keberhasilan dalam pengembangan peternakan dapat memperkuat komunitas, meningkatkan rasa kebersamaan, dan mendorong kolaborasi antar petani. Kegiatan bersama, seperti pelatihan atau pengolahan produk hewani, dapat membangun jaringan sosial yang solid, mendorong inovasi, dan memperkuat ikatan antar anggota komunitas. Dengan adanya dukungan satu sama lain, petani dapat lebih mudah menghadapi tantangan dan berbagi pengetahuan tentang praktik terbaik dalam peternakan.

Dengan demikian, pembangunan peternakan sebagai bagian dari diversifikasi pertanian menjadi kunci dalam menciptakan kesejahteraan dan ketahanan yang lebih baik bagi petani dan masyarakat secara keseluruhan. Investasi dalam sektor ini tidak hanya berkontribusi pada stabilitas ekonomi, tetapi juga membangun fondasi sosial yang kuat, menciptakan komunitas yang lebih resilien dan berdaya saing di era yang terus berubah.

Dengan memasukkan peternakan ke dalam sistem pertanian mereka, petani tidak hanya bergantung pada hasil tanaman, tetapi juga mendapatkan pendapatan tambahan dari produk hewani seperti daging, susu, dan telur. Pendapatan yang beragam ini membantu menciptakan stabilitas finansial, memungkinkan petani untuk lebih siap menghadapi berbagai risiko, seperti fluktuasi harga yang sering terjadi di pasar atau kegagalan panen akibat faktor cuaca yang tidak terduga. Ketika satu jenis komoditas mengalami penurunan nilai atau gagal panen, pendapatan dari produk hewani dapat berfungsi sebagai penyangga, menjaga kesejahteraan petani. Dengan cara ini, petani dapat menjaga kelangsungan hidup usaha mereka dan merencanakan masa depan dengan lebih tenang.

Selain itu, keberagaman sumber pendapatan juga mendorong petani untuk berinovasi dan meningkatkan praktik pengelolaan. Mereka mungkin mengembangkan sistem pakan yang lebih efisien dengan memanfaatkan limbah pertanian, atau memperbaiki teknik pemeliharaan

hewan untuk meningkatkan produktivitas. Inovasi semacam ini tidak hanya meningkatkan hasil dan kualitas produk hewani, tetapi juga dapat mengurangi biaya operasional, sehingga meningkatkan profitabilitas secara keseluruhan.

Dengan demikian, integrasi peternakan ke dalam pertanian tidak hanya meningkatkan ketahanan ekonomi, tetapi juga memberikan dorongan untuk pertumbuhan yang berkelanjutan dan perkembangan komunitas yang lebih kuat. Ketika petani berhasil menerapkan praktik yang lebih baik dan inovatif, mereka tidak hanya memperkuat posisi mereka dalam pasar, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan kesehatan komunitas. Pengembangan peternakan yang terintegrasi menciptakan ekosistem pertanian yang lebih resilien, di mana petani dapat saling mendukung dan berbagi pengetahuan, serta membangun jaringan sosial yang kuat yang pada akhirnya akan menguntungkan semua pihak.

Selain itu, integrasi peternakan dengan pertanian dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya secara signifikan. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang ada, sehingga mengurangi limbah dan dampak lingkungan. Dengan cara ini, petani dapat menciptakan siklus yang lebih berkelanjutan, di mana setiap bagian dari usaha mereka berkontribusi pada keseluruhan sistem.

Dengan mengadopsi praktik pertanian yang terintegrasi, petani dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi ketergantungan pada pakan yang diimpor, yang seringkali mahal dan tidak selalu tersedia. Ketika petani mampu memproduksi pakan ternak secara lokal, mereka tidak hanya menghemat biaya, tetapi juga meningkatkan ketahanan mereka terhadap fluktuasi pasar global yang dapat mempengaruhi pasokan dan harga.

Lebih jauh lagi, pembangunan peternakan berkontribusi pada peningkatan kualitas gizi masyarakat, karena produk hewani seperti daging, susu, dan telur merupakan sumber protein yang sangat penting untuk pertumbuhan dan kesehatan. Dengan meningkatnya ketersediaan produk hewani lokal, masyarakat dapat mengakses makanan bergizi dengan lebih mudah, yang berdampak positif pada kesehatan secara keseluruhan. Akses yang lebih baik terhadap nutrisi juga dapat membantu mengurangi angka malnutrisi dan meningkatkan produktivitas masyarakat, menciptakan efek berantai yang menguntungkan.

Oleh karena itu, pembangunan peternakan sebagai diversifikasi pertanian bukan hanya mendukung kesejahteraan petani, tetapi juga berperan penting dalam meningkatkan ketahanan pangan dan pembangunan ekonomi secara keseluruhan. Komunitas yang memiliki akses ke sumber pangan yang beragam dan bergizi menjadi lebih resilien dan mandiri dalam menghadapi tantangan di masa depan. Dengan

memadukan peternakan dan pertanian, masyarakat dapat mengembangkan sistem yang tidak hanya memenuhi kebutuhan saat ini, tetapi juga mempersiapkan diri untuk masa depan yang lebih berkelanjutan dan sejahtera.

Pentingnya pembangunan peternakan juga terletak pada pengurangan risiko ketergantungan pada satu jenis komoditas. Dengan mengembangkan berbagai jenis kegiatan peternakan, seperti pengelolaan ternak sapi, kambing, unggas, dan ikan, petani dapat menciptakan sumber pendapatan yang lebih beragam, sehingga tidak terfokus hanya pada hasil tanaman tertentu. Diversifikasi ini sangat penting dalam menghadapi dinamika pasar yang sering kali berubah, memungkinkan petani untuk menghadapi fluktuasi harga dan permintaan dengan lebih baik, karena mereka memiliki alternatif pendapatan yang dapat diandalkan.

Misalnya, jika hasil panen sayuran atau biji-bijian mengalami penurunan akibat cuaca ekstrem atau serangan hama, pendapatan dari penjualan produk hewani seperti daging, susu, atau telur dapat memberikan dukungan finansial yang diperlukan untuk menjaga keberlangsungan usaha. Dengan adanya cadangan pendapatan ini, petani dapat lebih siap menghadapi tantangan yang mungkin mengancam stabilitas finansial mereka.

Selain itu, keberagaman dalam kegiatan peternakan juga mendorong inovasi dan pengembangan keterampilan baru bagi petani. Ketika mereka menjelajahi berbagai aspek peternakan, mereka dipacu untuk belajar lebih banyak tentang teknik pengelolaan, pakan ternak, kesehatan hewan, dan praktik berkelanjutan lainnya. Hal ini tidak hanya meningkatkan kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi, tetapi juga memperkuat ketahanan mereka terhadap tantangan ekonomi dan lingkungan yang semakin kompleks.

Dengan demikian, pembangunan peternakan berperan penting dalam menciptakan ekosistem pertanian yang lebih resilien dan berkelanjutan. Sebuah sistem pertanian yang beragam dan terintegrasi membantu petani untuk menjaga kesejahteraan mereka dalam jangka panjang. Dalam konteks perubahan iklim dan tantangan global lainnya, sektor peternakan yang kuat dapat menjadi fondasi yang kokoh bagi ketahanan pangan dan keberlanjutan ekonomi, membantu komunitas untuk tumbuh dan berkembang meskipun di tengah ketidakpastian.

Ketika kondisi pasar atau iklim tidak mendukung untuk satu komoditas, pendapatan dari produk hewani, seperti daging, susu, dan telur, dapat memberikan stabilitas finansial yang sangat dibutuhkan. Dalam situasi di mana hasil pertanian terancam oleh hama, penyakit, atau kondisi cuaca yang buruk, produk hewani menjadi sumber alternatif yang dapat diandalkan untuk menjaga aliran pendapatan. Dengan memiliki akses ke berbagai jenis produk, petani dapat mengurangi risiko

kerugian yang biasanya timbul dari ketergantungan pada satu jenis komoditas saja.

Selain itu, diversifikasi ini membantu petani untuk lebih adaptif terhadap perubahan yang mungkin terjadi, baik itu perubahan permintaan pasar maupun tantangan lingkungan. Ketika kebutuhan konsumen berubah, seperti meningkatnya permintaan akan produk organik atau lokal, petani yang beragam dalam usahanya dapat lebih cepat merespons dan memanfaatkan peluang tersebut. Keberagaman produk yang ditawarkan juga memberi petani daya tawar yang lebih besar di pasar, meningkatkan posisi mereka dalam rantai pasok.

Diversifikasi juga memungkinkan petani untuk menerapkan praktik pertanian yang lebih berkelanjutan, seperti rotasi tanaman dan integrasi sistem pertanian-peternakan. Praktik-praktik ini tidak hanya meningkatkan kesehatan tanah, tetapi juga mendukung produktivitas jangka panjang dengan cara menjaga keseimbangan ekosistem. Dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak, misalnya, petani dapat mengurangi biaya dan meminimalkan dampak lingkungan.

Dengan demikian, kemampuan untuk beradaptasi melalui diversifikasi tidak hanya meningkatkan ketahanan ekonomi petani, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan sistem pertanian secara keseluruhan. Ini menciptakan ekosistem yang lebih seimbang dan resilien terhadap berbagai tantangan, seperti perubahan iklim dan volatilitas

pasar. Melalui pengembangan sektor peternakan yang terintegrasi, petani tidak hanya berinvestasi pada kesejahteraan mereka sendiri, tetapi juga pada kesehatan dan keberlanjutan komunitas dan lingkungan di sekitar mereka.

Dengan adanya beberapa sumber pendapatan, petani dapat mengelola risiko dengan lebih baik, sehingga mereka tidak hanya mengandalkan hasil dari satu jenis usaha pertanian. Diversifikasi ini memberi petani keleluasaan untuk melakukan penyesuaian dalam strategi produksi mereka, terutama dalam situasi yang tidak menentu, seperti fluktuasi harga atau bencana alam. Misalnya, jika hasil panen dari tanaman tertentu rendah, pendapatan dari peternakan dapat membantu menutupi kerugian tersebut, sehingga stabilitas finansial tetap terjaga. Oleh karena itu, pembangunan peternakan tidak hanya berfungsi sebagai strategi untuk meningkatkan keuntungan, tetapi juga sebagai langkah penting untuk mencapai keberlanjutan ekonomi dan ketahanan pangan jangka panjang.

Dengan menambahkan peternakan ke dalam sistem pertanian, petani dapat memastikan bahwa mereka memiliki aliran pendapatan yang lebih stabil, serta meningkatkan kapasitas produksi pangan secara keseluruhan. Selain itu, keberagaman usaha juga berkontribusi pada peningkatan kesehatan tanah dan lingkungan, karena praktik pertanian yang terintegrasi dapat memperbaiki kesuburan tanah dan mengurangi risiko erosi. Dengan cara ini, pembangunan peternakan menjadi bagian

integral dari strategi pertanian yang lebih holistik, mendukung pertumbuhan ekonomi lokal dan memastikan ketersediaan pangan yang cukup untuk masa depan.

E. Tantangan dan Peluang Sektor Peternakan

Peternakan di Indonesia memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat. Namun, sektor ini tidak lepas dari berbagai tantangan yang kompleks, seperti keterbatasan sumber daya lahan, fluktuasi harga, dan dampak perubahan iklim yang mengancam keberlangsungan produksi. Persaingan dengan sektor pertanian lainnya juga membatasi ruang bagi pengembangan peternakan. Beberapa tantangan di Indonesia diuraikan sebagai berikut:

1. Sektor peternakan sering menghadapi keterbatasan dalam hal lahan dan pakan. Persaingan dengan sektor pertanian lainnya untuk penggunaan lahan dapat membatasi ekspansi peternakan.
2. Perubahan iklim yang ekstrem dapat mempengaruhi ketersediaan pakan dan kesehatan hewan. Kondisi cuaca yang tidak menentu bisa berdampak langsung pada produktivitas peternakan.
3. Penyebaran penyakit hewan, seperti flu burung atau penyakit mulut dan kuku, dapat menyebabkan kerugian besar. Penyakit ini juga mengancam ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat.

4. Kualitas pakan yang rendah dan ketersediaan pakan yang tidak stabil dapat menghambat produktivitas. Petani sering kali kesulitan untuk mendapatkan pakan berkualitas.
5. Rendahnya adopsi teknologi modern dalam pengelolaan peternakan dapat mengakibatkan rendahnya efisiensi dan produktivitas.
6. Kebijakan pemerintah yang tidak konsisten atau kurang mendukung sektor peternakan dapat menghambat pertumbuhan. Hal ini termasuk perizinan, subsidi, dan akses pasar.

Di sisi lain, peluang yang ada cukup menjanjikan, terutama dengan meningkatnya permintaan akan produk hewani yang berkualitas. Dengan diversifikasi produk dan penerapan teknologi modern, sektor peternakan dapat membuka jalan bagi pertumbuhan ekonomi lokal dan meningkatkan kesejahteraan petani. Oleh karena itu, memahami tantangan dan memanfaatkan peluang yang ada menjadi kunci untuk memastikan keberlanjutan dan perkembangan sektor peternakan di Indonesia. Beberapa peluang peternakan di Indonesia antara lain:

1. Dengan pertumbuhan populasi dan peningkatan kesadaran akan gizi, permintaan akan produk hewani terus meningkat. Ini menjadi peluang besar bagi peternak untuk meningkatkan produksi.
2. Sektor peternakan dapat mengembangkan berbagai produk, seperti daging, susu, telur, dan produk olahan lainnya. Diversifikasi ini dapat menarik konsumen yang lebih luas.

3. Penggunaan teknologi modern, seperti sistem manajemen peternakan dan bioteknologi, dapat meningkatkan efisiensi produksi dan kesehatan hewan, serta mengurangi risiko penyakit.
4. Dengan produk yang berkualitas, Indonesia memiliki potensi untuk mengeksport produk hewani, khususnya ke negara-negara yang membutuhkan protein hewani.
5. Adanya program pemerintah untuk pengembangan peternakan, termasuk pelatihan dan subsidi, dapat memberikan dorongan bagi petani untuk meningkatkan kapasitas produksi.
6. Masyarakat semakin menyadari pentingnya keberlanjutan. Praktik peternakan yang ramah lingkungan dapat meningkatkan daya tarik produk hewani di pasar yang lebih besar.

Dengan memahami tantangan yang ada dan memanfaatkan peluang yang tersedia, sektor peternakan di Indonesia dapat berkembang secara signifikan, berkontribusi pada ketahanan pangan, dan meningkatkan kesejahteraan petani serta masyarakat secara keseluruhan.

F. Rekomendasi Pengembangan Masa Depan

Pengembangan sektor peternakan di Indonesia ke depan memerlukan pendekatan yang terencana dan berkelanjutan untuk memastikan keberhasilan dan ketahanannya dalam menghadapi berbagai tantangan. Dengan mengadopsi strategi yang holistik, seperti peningkatan kualitas

pakan, penggunaan teknologi modern, dan praktik manajemen yang ramah lingkungan, sektor ini dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Selain itu, penting untuk melibatkan petani dalam proses perencanaan dan pengambilan keputusan, sehingga kebijakan yang diambil dapat lebih relevan dan sesuai dengan kebutuhan mereka. Pendekatan yang terencana juga mencakup pengembangan infrastruktur yang mendukung, seperti penyediaan fasilitas pengolahan dan pemasaran produk hewani. Dengan langkah-langkah ini, sektor peternakan tidak hanya dapat berkontribusi pada ketahanan pangan, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan.

Rekomendasi utama untuk pengembangan sektor peternakan di Indonesia mencakup beberapa langkah strategis yang saling mendukung. Pertama, peningkatan investasi dalam analisis dan pengembangan sangat penting untuk menghasilkan varietas pakan yang lebih tahan terhadap perubahan iklim dan penyakit, sehingga dapat memastikan ketersediaan pakan yang berkualitas dan berkelanjutan. Ini juga mencakup pengembangan teknologi baru yang dapat meningkatkan hasil produksi hewan.

Selain itu, memperkuat akses petani terhadap teknologi modern, seperti sistem manajemen peternakan berbasis digital, sangat diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Penggunaan teknologi informasi dapat membantu petani dalam mengelola data kesehatan

ternak, kebutuhan pakan, dan pemasaran produk, yang pada akhirnya meningkatkan daya saing mereka di pasar.

Pemerintah juga perlu mendorong kemitraan antara peternak kecil dan perusahaan besar, sehingga dapat terjadi transfer pengetahuan dan sumber daya. Kolaborasi ini dapat membuka akses ke modal dan teknologi yang sebelumnya tidak terjangkau oleh petani kecil, membantu mereka untuk meningkatkan skala usaha dan kualitas produk. Pengembangan program pelatihan untuk petani mengenai praktik peternakan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan sangat penting. Pelatihan ini dapat mencakup teknik pemeliharaan hewan, pengelolaan pakan, serta cara-cara untuk meningkatkan kesehatan ternak. Dengan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani, kualitas produk peternakan akan meningkat, yang berujung pada peningkatan pendapatan dan kesejahteraan mereka.

Dengan menerapkan rekomendasi ini secara komprehensif, sektor peternakan di Indonesia dapat tumbuh secara optimal, memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan dan kesejahteraan ekonomi masyarakat, serta menciptakan ekosistem peternakan yang lebih resilien dan berkelanjutan untuk masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M.H. (2011). Pembangunan Peternakan Berkelanjutan. Prospek dan. Kendala Pengembangan Sapi dan Unggas. Andalas University Press.
- Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. (2020). Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2020. Kementerian Pertanian RI.
- Prasetyo, E dan A. Setiadi. (2004). Manejemen Agribisnis Peternakan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro. Diponegoro.
- Subekti, Endah. (2008)."Peranan Bidang Peternakan Dalam Upaya Meningkatkan Kesejahteraan Rakyat." *Mediagro*, vol. 4, no. 2, doi:[10.31942/md.v4i2.544](https://doi.org/10.31942/md.v4i2.544).

BAB 12

SELUK BELUK KEGIATAN PANEN DAN PASCA PANEN UNTUK PERTANIAN INDONESIA

Oleh: Prof. Dr. Ir. Supriyono M.S

A. Panen dan Pasca Panen Tanaman Padi/*Oryza Sativa*

1. Penentuan Saat Panen

Panen padi dilakukan Ketika padi telah menunjukkan ciri-ciri ketuaan. Ciri tersebut antara lain bulir padi telah menguning 95% dan mengeras. Kadar air gabah kering panen / GKP sekitar 25%. Cara lain menentukan saat panen adalah melihat deskripsi varietas tanaman padi yang akan kita panen. Umur panen adalah sekitar 30 sampai dengan 35 hari dari tanaman padi berbunga.

2. Panen Tanaman Padi

Cara panen padi di Indonesia memiliki sejarah panjang. Panen padi dimulai dengan tenaga manusia, menggunakan alat ani-ani dan bagian tanaman yang diambil hanya malai saja. Hasil panen dikonsumsi oleh

petani dan keluarganya atau dimanfaatkan secara subsisten dan baru Ketika berlebih maka hasil panen atau gabah baru dijual. Perkembangan selanjutnya adalah adanya system tebasan padi. Hasil panen ditebas oleh pedagang dan cara panen memerlukan waktu yang lebih cepat. Untuk itu peralatan panen beralih dari ani-ani ke sabit atau sabit bergerigi. Pengambilan hasil tidak hanya malai namun beserta sebagian batang bagian atas. Penggunaan alat mesin juga kadang digunakan. Modifikasi alat pemotong rumput bisa dimodifikasi untuk panen padi. Panen dilakukan baik malai hingga rumpun tanaman padinya. Demikian pula penggunaan Combine Harvester. Mesin ini dapat memanen padi pada malai beserta separoh rumpun padi bagian atas, merontok gabah hingga memasukkan gabah kedalam karung.

3. Perontokan Gabah

Untuk panen dengan ani-ani pada jaman dulu, maka perontokan gabah dilakukan dengan digilas secara manual mamakai kaki pemanen, sesampai hasil panen tiba dirumah pemilik padi. Pada cara panen menggunakan sabit atau sabit bergerigi, perontokan padi biasa dilakukan dengan pedal thresher atau perontok padi yang digerakkan dengan kaki. Ketika panen padi dilakukan dengan modifikasi pemotong rumput atau mesin panen yang relative sederhana, maka perontokan padi biasa dilakukan dengan thresher yang digerakkan dengan mesin. Untuk penggunaan combine harvester maka perontokan padi menyatu dengan panen dan mewadahi hasil gabah sebagai satu kesatuan alat

4. Penanganan Pasca Panen Padi

Kegiatan pasca panen padi adalah pengeringan gabah. Setelah dipanen, gabah harus segera dikeringkan dengan menurunkan kadar air hingga maksimum 14%. Pengeringan secara manual dilakukan dengan dijemur beralaskan anyaman bambu ataupun semen. Gabah dengan kondisi setelah pengeringan tersebut disebut sebagai gabah kering giling/GKG ataupun gabah kering simpan/GKS. Untuk gabah yang diarahkan untuk benih, maka kadar air harus lebih rendah dibanding untuk konsumsi dengan selisih 1-2%. Untuk lebih awet dan lebih aman, biasanya padi di Tingkat petani disimpan dalam bentuk gabah. Pada jaman dulu, penyimpanan gabah dilakukan pada kotak kayu besar dengan pintu dibagian atas yang disebut Grobogan. Pada masa sekarang penyimpanan lebih banyak dilakukan berupa beras. Penyimpanan dilakukan menggunakan karung anyaman plastik.

B. Panen dan Pasca Panen Tanaman Jagung/*Zea Mays*

Tanaman jagung ada yang berupa jagung hibrida, benih hanya sekali tanam dengan hasil tinggi, namun panen tidak dapat sebagai benih kembali karena hasil akan menurun 20% setiap kali panen ditanam kembali. Jenis ke dua adalah jagung komposit, hasil tidak setinggi jagung hibrida, namun benih dapat ditanam kembali dengan hasil yang relatif tidak menurun. Jenis ini ada yang merupakan jenis lokal namun untuk

jenis nasional biasa dinamai dengan nama wayang seperti kultivar Arjuna, Bisma dsb. Baik jenis hibrida maupun jenis komposit, jagung tersebut umumnya dipanen tongkolnya yang kemudian bijinya dipipil dari tongkol tersebut.

1. Panen Jagung

Untuk jagung hibrida dan jagung komposit dengan hasil panen biji, setelah tongkol menua biasanya dibiarkan di lapangan. Saat musim kemarau tongkol dibiarkan dalam posisi semula, namun saat musim hujan, tongkol ditekuk sehingga menghadap ke bawah. Cara ini dilakukan agar tongkol jagung di lapangan tidak kemasukan air hujan. Dengan membiarkan tongkol jagung mengering di lapangan maka akan mengurangi pekerjaan mengeringkan hasil panen.

Setelah tongkol dipanen, jagung dipipil baik dapat secara manual dengan tangan, dipipil dengan alat pemipil manual sederhana hingga dipipil dengan mesin pemipil jagung.

Jenis jagung lain dipanen pada tongkol muda sebagai camilan berupa jagung manis. Jenis jagung ini dipanen dalam bentuk tongkol kemudian direbus atau dikukus serta dikonsumsi dalam bentuk tongkol. Rasa manis untuk jagung manis hanya bertahan paling lama 1 minggu. Untuk jagung hibrida, kadang juga dipanen saat vegetatif maksimum dengan brangkas untuk pakan ternak, sedangkan tongkol yang masih kecil digunakan untuk campuran bahan sop.

2. Pasca Panen Jagung

Proses pasca panen jagung yang utama adalah pengeringan jagung pipilan. Untuk digiling atau disimpan kadar air maksimal jagung sebagaimana padi juga 14%. Saat jagung menua di lapangan, produk ini memiliki kadar air 35-45% yang kemudian dibiarkan mengering di lapangan dan diteruskan pengeringan jagung pipilan. Jagung pipilan dapat digiling untuk menghasilkan beras jagung. Beras jagung digunakan untuk campuran pakan unggas.

Jagung manis dipanen ketika tongkol dewasa namun belum menua. Jenis jagung ini dipasarkan beserta klobotnya atau sebagian klobot dihilangkan dan dibungkus plastik 3-5 tongkol per kantong. Rasa manis dari jagung manis tidak bertahan lama, tidak lebih dari 1 minggu. Dengan demikian maka masa pemasaran jagung manis baik di supermarket ataupun di pasar tradisional paling lama 5 hari ketika gula pada jagung ini belum berubah menjadi pati.

C. Panen dan Pasca Panen Tanaman Aneka Kacang

Tanaman aneka kacang termasuk kedalam keluarga Leguminosae. Aneka kacang utama, merupakan tanaman kacang yang datanya tercover di Badan Pusat Statistik disebut sebagai tanaman kacang utama yaitu kacang tanah/ *Arachis hypogaea*, kedelai/ *Glycine max* dan kacang hijau/ *Vigna radiata*. Diluar aneka kacang utama dapat disebut sebagai aneka kacang non konvensional, seperti hanya kacang tunggak/ *Vigna*

unguiculata, gude/ *Cajanus cajan*, kecipir/ *Psopocarpus tetragonolobus* dan aneka kara. Kara merupakan tanaman aneka kacang dengan ukuran biji yang relative besar. Termasuk tanaman kara antara lain karabenguk/ *Mucuna pruriens*, karapedang/ *Canavalia* sp, dan kara putih/ *Delichos lablab*.

1. Panen Tanaman Aneka Kacang

Kegiatan panen merupakan pengambilan hasil dari pertanaman. Hasil panen aneka kacang berupa biji yang terbungkus polong. Kadang, hasil panen dapat dikonsumsi setelah langsung direbus tanpa proses pasca panen. Sebagai contoh adalah kacang tanah rebus, kedelai rebus hingga edamame. Panen dilakukan setelah hasil panen menua dicirikan polong telah berisi penuh. Umur panen berbeda tergantung pemanfaatan hasil panen. Untuk hasil panen dikonsumsi tanpa proses pascapanen, untuk hasil panen berupa polong di atas tanah umumnya dipanen lebih muda dengan warna polong masih hijau. Proses pascapanen untuk aneka kacang sebagaimana padi berupa pengeringan.

2. Panen Tanaman Kacang Tanah dan Kedelai

Panen tanaman kacang tanah dilakukan setelah tanaman mulai menua dicirikan Sebagian daun menguning dan Sebagian besar polong sudah mengeras. Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut tanaman dari media tanamnya. Polong dilepas dari tanaman, dikumpulkan dan diproses lebih lanjut. Untuk camilan berupa kacang rebus, hasil polong dapat langsung direbus, sedangkan untuk kegunaan lain, polong kacang

tanah dikeringkan dibawah terik matahari dialasi keping/anyaman bambu atau lantai dari semen.

Sebagaimana kacang tanah, kedelai dapat diproses sebagai camilan dengan direbus/dikukus. Bila hasil panen untuk tujuan ini, maka proses pascapanen berupa pengeringan tidak dilakukan. Kedelai sebagaimana edamame dapat langsung dikukus bila untuk camilan. Untuk kegunaan lain maka kedelai beserta aneka kacang yang lain perlu polong dikeringkan dibawah Terik matahari hingga kadar air maksimum 11%.

3. Pasca Panen Aneka Kacang

Untuk kacang tanah, pasca panen dilakukan dengan pengeringan polong. Setelah polong kering, dengan kadar air maksimum 11%, polong dapat disimpan. Penyimpanan dilakukan dengan berusaha mengisolasi hasil panen tersebut dengan kelembapan udara luar sehingga kadar air tidak meningkat. Cara tersebut dilakukan dengan menempatkan hasil panen berupa polong tersebut dalam wadah plastik atau anyaman plastik.

Pasca panen kedelai dan juga aneka kacang yang lain juga dilakukan dengan mengeringkan polong. Polong dikeringkan pada hamparan lahan yang tidak tertutup tanaman dengan alas lantai semen ataupun anyaman bambu. Setelah kering sebagian polong otomatis akan pecah dan biji keluar dari polong. Bila kondisi tersebut telah terjadi maka proses pemisahan biji dari polong dapat dilakukan. Untuk kedelai, proses

pemisahan kulit polong dengan biji dilakukan dengan memukul-mukul polong kedelai dalam kondisi mengeras karena pengeringan sehingga biji keluar dari polong. Untuk memisahkan biji dari kulit polong dilakukan dengan menampi memakai tampah ataupun kulit polong dihembus dengan *blower* sehingga kulit polong terhempas dan biji bersih dari kulit polong. Hal demikian juga biasa dilakukan pada beberapa jenis aneka kacang dengan polong berada di atas tanah.

D. Panen dan Pasca Panen Tanaman Sayuran dan Tanaman Buah

Tanaman sayuran dan buah semusim yang banyak ditanam di Indonesia terbagi kedalam sayuran daun antara lain sawi dan kobis/*Brassica* sp. Adapun sayuran buah semusim antara lain berupa terong/*Solanum melongena*, kacangpanjang/*Vigna* sp dan cabai/*Capsicum* sp. Tanaman buah semusim sering ditanam di sawah antara lain berupa semangka/*Citrullus lanatus* dan melon/*Cucumis melo*. Benih tanaman – tanaman tersebut dulu selalu diimport, namun sekarang sudah ada Perusahaan swasta di Indonesia memproduksinya, antara lain Multi Global Agrindo atau MGA yang ada di Karangpandan, Karanganyar, JawaTengah.

1. Panen Tanaman Sayuran Daun Semusim

Sayuran yang hasilnya berupa daun biasanya umurnya tidak Panjang. Sawi misalnya, dipanen tidak sampai lebih dari 40 hari setelah tanam. Ciri tanaman sayuran berupa daun ini dipanen adalah Ketika ukurannya mendekati vegetative maksimum. Dengan demikian bobot panen yang diperoleh juga mendekati maksimum. Untuk taksiran masa panen tentu dapat pula dilihat pada deskripsi varietas. Cara panen sayuran daun biasanya dengan dibongkar beserta perakarannya, kemudian dipisahkan bagian vegetative diatas tanah untuk kemudian didistribusikan untuk memenuhi permintaan pasar. Untuk kepentingan keluarga ada pula yang panen hanya dengan memabat bagian atas tanah, perakaran dibiarkan untuk tumbuh tunas dan menjadi tanaman baru, misalnya untuk kangkung darat / *Ipomoea reptans*.

2. Pasca Panen Sayuran Daun Semusim

Setelah panen, sayuran daun perlu dijaga agar tetap segar. Cara yang dapat dilakukan untuk hal tersebut adalah dengan menekan evapotranspirasi dan menekan respirasi. Evapotranspirasi dapat ditekan dengan menempatkan hasil panen ditempat teduh, tidak terkena sinar matahari langsung dan pada tempat dengan suhu yang relatif rendah dan atau kelembapan yang relatif tinggi. Untuk hal terakhir, sering dilakukan penyemprotan air saat sayuran daun diperdagangkan di pasar dalam kondisi cuaca panas. Suhu rendah juga dilakukan ketika sayuran daun dipasarkan di supermarket. Menekan respirasi atau pernafasan

juga dilakukan agar bahan atau nutrisi yang ada dalam sayuran daun tidak hilang akibat cepatnya proses tersebut.

Respirasi dapat ditekan dengan menurunkan suhu simpan, namun hati-hati untuk menyimpan di kulkas. Menyimpan sayuran daun di kulkas, maka sebelumnya sayuran tersebut harus dibungkus dengan plastik untuk mengisolasi kelembapan lingkungan sayuran dengan udara diluar plastik. Hal ini terjadi karena di kulkas terjadi anomali faktor lingkungan. Di alam, suhu semakin rendah diikuti kelembapan semakin tinggi. Namun di kulkas tidak demikian. Suhu rendah 1-8° C terjadi dalam kulkas namun kelembapan hanya sekitar 40% sehingga tanpa dilindungi isolasi plastik, sayuran daun di kulkas akan mengering.

3. Panen Sayuran Buah Semusim

Sayuran buah dapat dipanen setelah hasil panen yang berupa buah berukuran mendekati maksimum serta berwarna sesuai standar panen. Cabai dipanen saat warna merah sudah dominan bila panen diarahkan untuk bumbu masak. Namun untuk cabai rawit dan cabai besarpun tidak menutup kemungkinan dipanen sewaktu masih berwarna hijau. Cabai rawit dipanen hijau untuk pendamping camilan sedangkan cabai besar dipanen hijau untuk sayur tertentu. Kacang panjang untuk sayuran segar dipanen saat ukuran mendekati maksimum adapun bila berupa sayuran biji maka polong dibiarkan sampai menua. Demikian pula terung, dipanen ketika ukuran telah mendekati maksimum.

4. Pasca Panen Sayuran Buah Semusim

Sayuran buah biasa dimasak dalam keadaan segar. Hasil panen ini dipanen ketika ukurannya mendekati maksimum dan memiliki ciri sudah saat panen, sebagai contoh cabai rawit atau cabai merah sudah berwarna merah. Kegiatan pasca panen sayuran buah setelah dipanen adalah segera menempatkan panen pada suhu rendah dan terhindar dari sinar matahari langsung, untuk menekan laju respirasi dan evapotranspirasi. Penanganan sewaktu transportasi perlu berhati-hati untuk mencegah bahan panen memar. Sewaktu pemasaran juga perlu dijaga suhu yang relatif rendah serta kelembapan yang relatif tinggi dalam rangka mencegah produk layu dan atau respirasi meningkat.

5. Panen Tanaman Buah

Berdasar sifat penuaan, buah terbagi 2 yaitu buah klimakterik dan buah non klimakterik. Buah klimakterik merupakan buah yang mengalami peningkatan respirasi menjelang masak. Pematangan buah juga disertai dengan produksi etilen. Namun etilen juga dimanfaatkan buah untuk segera masak. Contoh buah klimakterik antara lain pepaya/*Carica papaya*, mangga/*Mangifera indica*, durian/*Durio zibetinus* dan sebagainya. Buah non klimakterik merupakan buah yang tidak mengalami peningkatan respirasi saat penuaan buah contoh buah non klimakterik antara lain mentimun/*Cucumis sativus*.

Untuk buah klimakterik dilakukan panen ketika mulai ada tanda-tanda pemasakan buah seperti warna menguning, keluar aroma masak

dan buah mulai melunak. Buah durian merupakan buah klimakterik namun sulit menentukan proses kematangan buah. Dengan demikian, panen durian dilakukan pada buah yang sudah lepas dari tangkai dan tertangkap oleh keranjang yang dipasang sebelumnya. Dengan demikian untuk memanen buah durian, perlu memanjat pohon 2x, pertama memasang keranjang pada setiap buah yang tidak lama lagi akan masak dan memanjat pohon kedua kalinya dilakukan untuk mengambil panen ketika buah sudah lepas dari tangkai dan tergantung di keranjang. Dengan demikian buah yang masak pohon, lapisan absisi pada lokasi buah lepas dari tangkai terlihat halus dan tidak ada tanda pernah dipaksa lepas dengan diputar. Memanen buah mangga dilakukan dengan memotong bagian tangkai di atas lapisan absisi atau lapisan ketika buah masak pohon merupakan lokasi lepasnya buah dari tangkainya. Dengan cara demikian maka tangkai tidak akan mengeluarkan getah sehingga buah tetap bisa masuk klas atau tidak cacat.

Untuk buah klimakterik yang lain umumnya ciri masak dapat dideteksi dengan warna, bau atau aroma masak. Untuk buah non klimakterik maka panen dapat dilakukan ketika ukuran sudah mendekati ukuran maksimalnya. Beberapa jenis tanaman buah klimakterik sering dipanen muda untuk disayur, antara lain buah nangka untuk gudeg dan buah pepaya. Buah tanaman tahunan lain bersifat non klimakterik sehingga dipanen ketika ukuran mendekati maksimalnya, contohnya sukun dan kluwih/ *Artocarpus* sp.

6. Pasca Panen Tanaman Buah

Pasca panen tanaman buah semusim seperti melon dan semangka perlu penanganan pascapanen yang lebih serius karena lokasi budidaya yang biasa di lahan terbuka. Setelah buah dipanen maka segera harus dilakukan perlakuan penurunan suhu. Buah dibawa ketempat teduh, tidak terkena sinar matahari langsung dengan suhu yang lebih rendah dan kelembapan yang lebih tinggi. Dengan demikian respirasi dan evapotranspirasi menurun. Penanganan selama distribusi juga perlu diperhatikan dengan memberi sekat antar buah misalnya dengan jerami, agar selama perjalanan dengan mobil bak terbuka, buah tidak memar.

Kadang buah dipanen belum masak pohon sehingga perlu pemeraman agar buah mengalami pematangan. Untuk buah klimakterik misalnya pisang, sering panen dilakukan ketika baru ada 1 buah berwarna kuning. Untuk memacu pematangan diperlukan pemacu pematangan yaitu etilen. Etilen dapat diperoleh dari buah yang telah masak sehingga mengeluarkan etilen atau diganti dengan senyawa sejenis yaitu asetilen. Asetilen diperoleh dari karbid yaitu bahan untuk mengelas yang ketika sedikit demi sedikit terkena air atau kelembapan akan menghasilkan asetilen.

Cara pemeram buah, adalah buah dimasukkan dalam karung anyaman plastik ataupun karung goni. Didalamnya ditaruh beberapa gram karbid. Ketika karbid terkena kelembapan udara maka akan menghasilkan asetilen. Akibat senyawa gas ini maka buah akan terpacu

masak dalam kurun waktu sekitar seminggu. Pematangan sudah dimulai dari luar dan menjalar ke dalam buah.

E. Panen dan Pasca Panen Aneka Umbi

Tanaman aneka umbi utama adalah ubi kayu/*Manihot esculenta* dan ubi jalar/*Ipomoea batatas*. Dari kelompok tanaman sayuran ada kentang/*Solanum tuberosum* yang merupakan umbi batang. Data tentang produksi dan luas panen tanaman tersebut disajikan oleh Badan Pusat Statistik. Disamping umbi utama, ada aneka umbi non konvensional. Ada 5 kelompok aneka umbi ini yaitu ganyong/*Canna edulis*, garut /*Marantha arundinaceae*, kelompok gadung /*Dioscorea* sp, kelompok suweg /*Amorphophalus* sp dan kelompok talas /*Colocasia* sp. Tanaman aneka umbi dipanen umbinya yang berada dalam tanah. Untuk tanaman ubi kayu, ubi jalar dan kentang, panen dilakukan sebelum tanaman berumur 1 tahun. Adapun aneka umbi non konvensional ada yang dipanen sebelum berumur 1 tahun sebagaimana ganyong dan garut, namun ada yang lebih dari 1 tahun sebagaimana kelompok porang, gadung dan talas.

1. Panen Aneka Umbi

Panen dilakukan dengan mencabut umbi beserta batangnya, atau juga sering dilakukan dengan bantuan menyingkirkan tanah disekitar umbi terlebih dahulu. Untuk hasil panen ubi kayu, panen juga dapat dilakukan dengan pengungkit. Batang ubi kayu diikat pada pengungkit, satu ujung

pengungkit ditaruh ditanah dan ujung pengungkit yang lain diangkat untuk mencabut umbi dari ubi kayu tersebut. Panen umbi yang lain biasa dilakukan menyisihkan tanah disekitar umbi, kemudian umbi dicabut dari letaknya semula.

2. Pasca Panen Aneka Umbi

Hasil panen aneka umbi memiliki kadar air yang relatif tinggi. Untuk itu, produk ini tidak dapat disimpan lama. Memang saat panen, bobot hasil panen relatif tinggi dan sedikit menurun ketika produk dibiarkan ditempat terbuka. Untuk Ubi kayu, penyimpanan pasca panen untuk dapat tahan lama dibuat gaplek. Ubi kayu dikuliti, diiris membujur tipis-tipis sepanjang sekitar 5cm kemudian dijemur hingga kering. Langkah berikutnya dapat ditepungkan. Demikian juga halnya dengan porang. Setelah dipanen, porang dikuliti, diiring melintang tipis-tipis dan dijemur hingga kering. Seperti halnya ubi kayu, langkah berikutnya untuk disimpan lama dalam bentuk tepung.

F. Panen dan Pasca Panen Teh/ *Thea Sinensis*

Untuk tanaman teh, hasil yang diambil adalah daunnya. Sebenarnya tanaman teh secara alamiah berbentuk pohon hingga tinggi mencapai puluhan meter. Untuk mempermudah pemetikan daun teh yang merupakan hasil tanaman, maka sejak tanaman kecil dilakukan pemangkasan berulang kali sehingga membentuk bidang petik setinggi sekitar 1 meter yang merupakan bidang yang melebar. Dengan demikian,

daun muda akan muncul dari bidang petik tersebut dan pekerja dapat dengan mudah mengambil hasil panen teh dari bidang petik tersebut.

1. Panen Teh

Panen teh dilakukan oleh pekerja petik yang umumnya ibu-ibu. Semakin muda kelompok daun yang diambil, maka kualitas teh makin tinggi. Jenis pemetikan ada beberapa cara yang menentukan kualitas. Pertama Petikan imperial, hanya kuncup peko (p) yang diambil, ke dua Petikan pucuk pentil, dipetik peko ditambah satu daun di muda (m) bawahnya, ke tiga Petikan halus, peko ditambah 1-2 daun dibawahnya atau kuncup burung (b) dengan satu lembar daun muda. Ke empat Petikan medium, (p+2m, p+3m, b+1m, b+2m, b+3m), ke 5 Petikan kasar (p+3, p+4, b+1t, b+2t, b+3t), t adalah daun tua dan ke 6 Petikan kepel, daun yang tinggal pada perdu hanya kepel.

2. Pasca Panen Teh

Diversifikasi produk teh berupa teh hijau, teh hitam, teh oolong, teh wangi hingga teh petih. Teh hijau diperoleh dari daun teh yang langsung dikeringkan sehingga warna tetap hijau. Teh hitam merupakan teh yang difermentasi sempurna setelah panen. Adapun teh oolong merupakan hasil teh yang difermentasi setengah jalan saja. Teh putih diperoleh dari daun yang belum mekar sehingga belum menghasilkan klorofil dan masih berwarna bening. Bahan aktif dalam teh sehingga berperan sebagai minuman penyegar adalah Catechin dan Coffein. Kandungan bagian

pucuk teh mengandung catechin 11,7- 26,5 % dan caffein 2,5- 4,7 %. Semakin menua daun maka kandungan keduanya semakin menurun.

G. Panen dan Pasca Panen Kelapa Sawit/*Elaeis Guineensis Jacq*

Produk kelapa sawit berupa CPO/Crude palm oil untuk minyak goreng. Minyak tersebut diambil dari sabut kelapa sawit. Minyak ini juga dapat diolah menjadi bahan bakar nabati berupa bio diesel sebagai substitutor minyak diesel atau minyak solar. Adapun biji sawit dapat menghasilkan bahan kosmetik. Semua produk tersebut diambil dari tandan buah segar (TBS). Tandan buah segar dipanen sekitar 10-15kali selama 1 tahun, dan siap panen dicirikan telah adanya brondolan yang jatuh pada piringan dibawah tanaman kelapa sawit. Pemanenan TBS dapat dilakukan dengan egrek, berupa pisau dengan tangkai panjang.

1. Panen Kelapa Sawit

Kelapa sawit dipanen dari pohon dengan memutus tangkai TBS menggunakan egrek bertangkai. Tandan buah segar akan jatuh pada piringan, lahan disekeliling pohon kelapa sawit yang dibersihkan dari gulma sehingga pengumpulan hasil berupa TBS dan brondolan mudah dilakukan. Dengan angkong, TBS dan brondolan dibawa ke truk pengangkut hasil panen tersebut untuk dibawa ke pabrik kelapa sawit (PKS). Panen dan pengangkutan perlu berhati-hati untuk menghindari

luka atau kerusakan yang menyebabkan meningkatnya asam lemak bebas (ALB) yang akan menurunkan kualitas CPO yang dihasilkan.

2. Pasca Panen Kelapa Sawit

Kegiatan pascapanen kelapa sawit antara lain mempertahankan ALB dengan cara kehati-hatian saat panen dan pengangkutan. Peningkatan kadar ALB dapat ditekan dengan penyemprotan kalsium clorida CaCl_2 ataupun kalium sorbat 3000ppm. Penyemprotan CaCl_2 juga mampu menurunkan kadar air sehingga kematangan buah dapat ditekan dan kualitas CPO dapat lebih terpelihara. Keberadaan kotoran juga akan menurunkan mutu CPO. Konsentrasi CaCl_2 1000 ppm mampu menurunkan jumlah kotoran terlarut. Pemberian CaCl_2 ataupun kalium sorbat tidak mempengaruhi rendemen dan berat jenis CPO.

G. Panen dan Pasca Panen Karet/ *Hevea Brasiliensis*

Produk karet alam diperoleh dari hasil penyadapan lateks pada pohon karet setelah mencapai umur tertentu. Penyadapan karet merupakan kegiatan pemutusan pembuluh lateks dengan cara menyayat kulit batang. Waktu yang baik untuk melakukan penyadapan yaitu pagi hari pukul 05.00 hingga pukul 08.00. Tanaman karet akan siap sadap setelah berumur 5-6 tahun dengan ukuran lingkaran batang mencapai 45cm.

1. Sadap Lateks pada Karet

Peralatan yang harus disiapkan untuk penyadapan karet antara lain Meteran, Mal Sadap, Pisau Sadap Atas dan Bawah, Sigmat, Talang

Lateks (spout), Tali Cincin, Cincin Sadap dan Mangkuk Sadap. Kedalaman irisan sadap adalah 1 - 1,5 mm diluar kambium dengan ketebalan irisan antara 1,5 - 2 mm untuk setiap pengirisan kulit. Pembentukan lateks memerlukan waktu sekitar 48 jam sehingga agar latek terbentuk sempurna butuh waktu 2 hari. Jika penyadapan dilakukan kurang dari 2 hari, maka jumlah latek yang diperoleh relatif sedikit. Meteran kain digunakan untuk menentukan lingkaran batang pada tinggi 1 meter apakah sudah mencapai 45 cm sehingga dapat dilakukan penyadapan atau belum. Mal sadap digunakan untuk memberi tanda pada kulit batang karet sehingga dapat dilakukan pengirisan kulit untuk penyadapan. Pisau sadap digunakan untuk mengiris kulit sehingga lateks dapat keluar. Sigmat digunakan untuk menentukan kemiringan bidang sadap. Talang lateks digunakan untuk mengalirkan lateks dari bidang sadap. Tali cincin untuk meletakkan cincin tetap melekat pada pohon. Cincin digunakan untuk meletakkan mangkuk sadap dan mangkuk sadap digunakan untuk wadah hasil lateks yang dialirkan melalui talang lateks.

2. Pasca Panen Hasil Pertanaman Karet

Ada 3 jenis perkebunan karet di Indonesia yaitu perkebunan rakyat, perkebunan besar milik negara dan perkebunan besar swasta. lateks adalah cairan getah yang didapat dari bidang sadap pohon karet. Cairan getah ini belum mengalami penggumpalan baik melalui penambahan atau tanpa penambahan antikoagulan. Proses penyadapan karet akan

menghasilkan getah lateks segar. Lateks segar merupakan bahan baku dasar untuk dijadikan sebagai bahan olahan karet yang menghasilkan produk karet yang lebih beragam.

Rubber Smoked Sheet (RSS) adalah salah satu jenis lateks yang diolah secara mekanis dan ramah lingkungan dengan cara pengasapan. Cara pengolahan karet ini adalah mengubah lateks dari kebun diubah menjadi lembaran-lembaran (sheet) melalui beberapa proses diantaranya penerimaan lateks dari kebun, pengenceran, pembekuan, penggilingan, penisiran, pengasapan, sortasi, pengepresan dan penyimpanan. Lembaran di press dengan beban tekanan 5 ton selama 15 menit kemudian dikunci semalaman agar sheet dapat berbentuk kotak. Bentuk bale kubus ukuran 50x50x50 cm untuk berat 113 kg. RSS disimpan di gudang yang diberi kapur untuk mencegah timbulnya jamur.

Karet crepe merupakan salah satu produk prinsip pengolahan crepe adalah mengubah lateks segar dari kebun menjadi lembaran crepe melalui proses penyaringan, pengenceran, pembekuan, penggilingan dan pengeringan. Perbedaannya dengan pengolahan sheet terletak pada tahap penggilingan dan pengeringan. Crepe dibuat dari lateks atau dari hasil mangkuk karet yang diambil dari pohon karet. Karet alam yang digunakan harus mempunyai viskositas rendah, tahan terhadap oksidasi tinggi, tingkat kematangan cukup cepat dan keberadaan kotoran harus rendah.

H. Panen dan Pasca Panen Kopi / *Coffea* Sp

Jenis kopi ada beberapa macam, pertama Kopi Arabika (*Coffea arabica*) Kopi Arabika adalah kopi yang paling banyak produksinya dan menduduki sekitar 60-70% produksi dunia. Kedua Kopi Robusta (*Coffea canephora*), ketiga Kopi Liberika (*Coffea liberica*) yang banyak ditanam di dataran rendah dan keempat Kopi Excelsa (*Coffea excelsa*). Aceh merupakan salah satu daerah penghasil kopi Arabika di Indonesia. jenis kopi Aceh yang terkenal, antara lain Kopi Gayo, Kopi Takengon, dan Kopi Bener Meriah. Demikian pula Sumatra Utara, dari daerah ini terkenal kopi arabika Mandailing disamping Kopi Lintong dan Kopi Sidikalang. Lampung merupakan penghasil kopi terbesar di Indonesia, dengan jenis kopi robusta. Dari Bali terkenal kopi kintamani yang berasal dari daerah pegunungan. Flores juga merupakan penghasil kopi arabika dan robusta yang berasal dari daerah pegunungan yang terkenal dengan kopi floresnya. Di Sulawesi ada kopi toraja dan kopi kalosi yang berasal dari dataran tinggi. Dari Jawa timur dikenal ada kopi Ijen yang berasal dari dataran tinggi gunung ijen.

1. Panen Hasil Tanaman Kopi

Panen kopi biasa dilakukan pada bulan maret. Pada saat tersebut, terutama saat pagi dan siang hari, petani memetik ceri dan biji kopi dari kebunnya. Pada malam hari dilakukan pemisahan ceri dan biji kopi yang kemudian dilakukan pencucian, dapat dengan pencucian penuh,

pencucian alamiah atau semi pencucian. Pada pertengahan bulan April, semua ceri harus sudah dipanen untuk menghindari pembusukan ceri di pohon yang dapat memicu hama pada masa panen berikutnya.

2. Pasca Panen Kopi

Setelah panen ceri kopi diproses menjadi biji hijau kemudian oleh petani hasil panen tersebut dikumpulkan. Sebelum disangrai, biji hijau ini perlu dilakukan pengeringan. Biji kopi hijau biasanya dikumpulkan dan dikemas ke dalam karung sebelum dipasarkan. Biji hijau kemudian akan di tes dan cupping untuk menentukan kualitasnya sebelum dijual ke pasar. Selama seleksi, biji hijau harus diistirahatkan dan bila kadar air belum memenuhi standar maka biji harus dijemur kembali. Bila biji hijau telah lolos seleksi maka kopi dapat dikirim ke pasar dan sampai roaster biji akan disangrai.

I. Panen dan Pasca Panen Kakao / *Theobroma Cacao*

Kakao sering disebut coklat karena produk pangannya umumnya berwarna coklat. Tanaman ini biasa ditanam di perkebunan dan berupa tanaman tahunan. Tanaman ini merupakan tanaman dataran rendah dan biasa ditanam pada ketinggian tempat tidak lebih dari 300mdpl. Tanaman ini berasal dari daratan Amerika tengah dan selatan. Varietas kakao ada pertama varietas Criolo yang dulu mendominasi pasar kakao namun saat ini hampir punah. Ke dua Forastero Verietas ini merupakan kelompok varietas terbesar yang hasilnya ditanam dan diolah. Ke tiga

varietas Trinitario yang berupa jenis hibrida, yang merupakan hasil persilangan antara Forastero dan Criolo.

1. Panen Kakao

Tanaman kakao mulai dapat dipanen pada umur sekitar 2.5 tahun setelah tanam. Bunga jantan dan betina muncul pada cabang dan batang tanaman. Dari proses penyerbukan sampai buah siap dipanen memerlukan waktu 5 hingga 6 bulan. Buah kakao siap dipanen bila sudah berubah warna dari Buah kakao mentah berwarna hijau atau merah dan ketika sudah matang akan berwarna kuning atau merah jingga. Ciri pematangan yang lain adalah tangkai buah mulai mengering dan bila buah digoncangkan akan mengeluarkan bunyi. Alat yang diperlukan untuk panen antara lain gunting tanaman, tangga, sarung tangan, pelindung kepala, galah dan keranjang. Cara panen kakao adalah dengan melepaskan buah dari tangkainya. Bagian tangkai yang dekat buah dipotong dengan gunting tanaman.

2. Pasca Panen Kakao

Kegiatan pascapanen kakao merupakan serangkaian kegiatan berupa sortasi buah, pemecahan buah untuk mengeluarkan biji, fermentasi produk biji, pencucian dan pembersihan biji, pengeringan, pengemasan, penyimpanan, standarisasi mutu, dan transportasi hasil. Sortasi buah dilakukan dengan memisah buah yang rusak karena hama atau penyakit, biji dikeluarkan dari buah dan buah rusak dikubur.

Sekali pemeraman dilakukan untuk 35 – 40 kg biji kakao basah. Pemeraman buah dilakukan dengan menimbun buah hasil panen di kebun selama 5 – 12 hari. Lokasi penimbunan dicari tempat yang bersih, terlindung dari sinar matahari langsung, ditempatkan pada keranjang atau karung goni dan diberi alas dedaunan. Tumpukan goni juga ditutup dedaunan kering.

Pemecahan buah dilakukan untuk mengeluarkan biji dari dalam buah tersebut. Pengeluaran dilakukan dengan hati hati dengan selalu menjaga kebersihan. Fermentasi biji dilakukan menggunakan kotak dari kayu yang diberi lubang. Untuk 40 kg biji kakao diperlukan kotak berukuran 40cmx40cmx50cm. Untuk 700 kg biji kakao basah diperlukan kotak berukuran lebar 100 cm, panjang 150 cm dan tinggi 50 cm. Selain peti kayu, wadah untuk fermentasi biji juga dapat dilakukan dengan keranjang bambu. Tinggi tumpukan biji kakao minimal 40 cm sehingga tercapai suhu fermentasi 45-48 °C. Pembalikan biji dilakukan setelah 48 jam fermentasi dengan lama fermentasi 4 hingga 5 hari. Bibit cacat mutu bila rapuh, berbau kurang sedap atau berjamur.

J. Panen dan Pasca Panen Tebu/*Sacharum Officinarum*

Pada awal kemerdekaan, tanaman tebu merupakan tanaman perkebunan pemerintah dengan cara tanah petani disewa oleh pabrik gula untuk ditanami tebu. Pada tahun 1970an, dikembangkan sistem TRI atau tebu

rakyat intensifikasi, tebu ditanam oleh petani dengan saprodi dipinjam oleh pabrik gula. Ketika panen, hasil panen petani dirupiahkan, dikurangi pinjaman saprodi diberikan kepada petani dan hasil bersih diserahkan kepada petani.

Sistem pertanaman tebu ada 2 macam yaitu sistem bajak dan sistem roynoso. Pada sistem bajak, tidak ada got pembuangan air yang membujur, banyak diterapkan di luar Jawa khususnya Lampung. Tebu ditanam pada tanah di sisi guludan atau pada bagian tanah yang rendah akibat dibajak. Pada sistem roynoso, disamping guludan yang melintang, ada got pembuangan air yang membujur. Sistem ini banyak diterapkan di Jawa. Pada saat dilaksanakannya TRI, banyak petani memanfaatkan guludan disamping barisan tanaman tebu untuk tanaman lain sebagai tanaman tumpangsari seperti tanaman kacang tanah, kedelai, ubi jalar hingga tembakau. Hal itu dapat dilakukan karena umur guludan sebelum dibongkar untuk membumbun tanaman tebu itu selama 3 bulan.

1. Panen Tanaman Tebu

Tanaman tebu dipanen setelah berumur sekitar satu tahun, dicirikan sudah mulai ada tanaman yang menghasilkan bunga. Panen dilakukan dengan membersihkan daun tebu dan menghilangkan ujung tunas tebu bagian atas. Batang tebu dipotong beberapa sentimeter dibawah tanah kemudian perakaran yang terbawa dibersihkan. Sekitar 10-20 batang tebu panen disatukan dengan tali, dipanggul oleh pekerja panen untuk

dinaikkan ke atas truk. Setelah truk penuh, tebu diangkut ke pabrik untuk digiling.

2. Pasca Panen Tebu

Cara panen yang telah diungkap tersebut merupakan cara panen yang biasa dilakukan. Dengan cara tersebut rendemen gula terhadap bobot tebu tetap tinggi meskipun beberapa hari belum mendapat giliran giling. Cara panen yang lain ada yang melakukan dengan pembakaran. Dengan cara tersebut batang tebu telah bersih dari dedaun. Di sisi lain, dengan cara ini rendemen tebu akan cepat menurun sehingga sebelum panen berumur 24jam, tebu hasil panen ini harus segera digiling.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, (2022). Prosedur Penanganan Pasca Panen Pada Tanaman Padi. Dinas Ketahanan pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi. <https://pertanian.ngawikab.go.id/2022/12/23/prosedur-penanganan-pasca-panen-pada-tanaman-padi/>
- Bambang Prastowo, Elna Karmawati, Rubijo, Siswanto, Chandra Indrawanto dan S. Joni Munarso, (2010). Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Puslitbangbun, Puslitbangtan, Kementan RI.
- Cahya Alfiah dan Wahono Hadi Susanto, (2015). Penanganan Pasca Panen Kelapa Sawit (Penyemprotan CaCl₂ Dan Kalium Sorbat Terhadap Mutu Crude Palm Oil). Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.61-72.
- Chandra Indrawanto, Purwono, Siswanto, M. Syakir dan Widi Rumini, (2010). Budidaya dan Pasca Panen TEBU, ESKA Media, Jln. Nilam Raya No. 8 (Kodam), Sumur Batu, Jakarta.
- Dedi Soleh Effendi, M. Syakir, M. Yusron dan Wiratno, (2010). Budidaya dan Pascapanen Teh. Puslitbangbun, Puslitbangtan, Kementan RI.
- Erliana Ginting, (2002). Teknologi Penanganan Pascapanen dan Pengolahan Ubikayu Menjadi Produk-Antara untuk Mendukung Agroindustri, Bul. Palawija No. 4: 67–83.
- Herdradjat Natawidjaya, M.Unggul Ametung, Sri Mulato, Edy Suharyanto, Nuraini, (2012). Pedoman Teknis Penanganan

- Pascapanen Kakao. Dir Pascapanen dan Pembinaan Usaha, Dirjenbun, Kementan.
- Murdijati Gardjito dan Yuliana Reni Swasti, (2017). Fisiologi Pascapanen Buah Dan Sayur. UGM Press.
- Ria Maya, (2023). Penanganan Pasca Panen yang Baik (Good Handling Practices) pada Jagung. BPSIP Kep Bangka Belitung.
- Damanik S, M Syakir, Made Tasma, Siswanto. (2010). Budidaya dan pasca panen karet. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Bogor.
- Supriyono Supriyono, Retno Bandriyati Arni Putri, Riska Wijayanti, (2017). Analisis Pertumbuhan Garut (*Marantha arundinaceae*) Pada Beberapa Tingkat Naungan. Agrosains 19(1): 22-27
- W Haliza, EY Purwani, R Thahir, (2007). Pemanfaatan kacang-kacangan lokal sebagai substitusi bahan baku tempe dan tahu, Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 3.

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Ahmad Rafiqi Tantawi, M.S

Lahir di Barus, Kabupaten Tapanuli Tengah Sumatera Utara. Setelah menyelesaikan pendidikann S1 di Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara tahun 1987. Karir awalnya dimulai bekerja sebagai dosen PNS dpk di Universitas Medan Area sejak 1988 sampai sekarang. Tahun 1992 dan 2004 menyelesaikan pendidikan S2 di Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Dalam perjalanan karirnya, aktif sebagai narasumber untuk pengembangan perguruan tinggi di Sumatera Utara dan Aceh. Tahun 2008 memperoleh Guru Besar melalui loncat jabatan. Selain aktif dalam kegiatan penelitian, juga memperoleh pendidikan untuk Suscadoswir di Lemhanas Januari-Maret 1996, dan di Lembaga Administrasi Negara (LAN) tahun 2008 untuk Pengembangan SDM PNS. Tahun 2014 dan 2015 diangkat sebagai Tenaga Ahli dan 2018-2023 sebagai anggota Dewan Pendidikan pada Dinas Pendidikan

Provinsi Sumatera Utara. Sejak 2021 sampai sekarang menjadi anggota Tim Penjaminan Mutu pada Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia (BPSDM) Provinsi Sumatera Utara.

Di Perguruan Tinggi pernah menjabat sebagai Dekan Fakultas Pertanian di Universitas Tjut Nyak Dhien (1987-1989), Dekan Universitas Muslim Nusantara 2 kali (1997-2000, dan 2004-2005), Dekan Universitas Medan Area (2007-2011). Wakil Rektor di Universitas Asahan (2004-2007) dan Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara (2015-2018). Tahun 1997-2000 menjabat Direktur Pusat Jasa Ketenagakerjaan Universitas Medan Area, 2013-2020 Direktur Growth Center Kopertis (kemudian menjadi LLDIKTI) Wilayah I. Beliau juga pernah menjabat Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat di Universitas Asahan dan Universitas Medan Area. Di Institusi Pemerintahan Daerah pernah dipercaya sebagai Tim Leader penyusunan RPJMD dan RPJPD Kabupaten Asahan, dan juga Pemekaran Kabupaten Batubara tahun 2006.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Jusran, S.TP., M.Si

Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Penulis lahir di Enrekang tanggal 13 Juni 1984. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin dan melanjutkan S2 pada Program Studi Teknik Mesin dan Pertanian Pangan Institut Pertanian Bogor. Penulis menekuni bidang mekanisasi pertanian, pertanian presisi, dan robotika pertanian.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
jusranrinding3@gmail.com.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Mohamad Ikbal Riski A. Danial, S. Pd., M.Si

Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Jurusan
Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Penulis lahir di Gorontalo tanggal 18 Mei 1998. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo dan melanjutkan S2 pada Program Studi Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Pasca Sarjana Universitas Negeri Gorontalo.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: ikbal.danial@unm.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Marhayati, S.Pi, M.Pd

Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar

Penulis lahir di Makassar tanggal 27 September 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Perikanan program studi social ekonomi perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin dan melanjutkan S2 pada Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan, Pasca Sarjana Universitas Negeri Makassar.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
yathimarhayati@gmail.com.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Dr. Ir. Endy Effran, S.P., M.Si

Penulis lahir di Kerinci, 09 Desember 1979. Riwayat pendidikan SD sampai SMA di Kota Jambi, dan tahun 1999-2004 melanjutkan S1 pada Jurusan/Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Kemudian Tahun 2009-2012 menempuh Program Magister Agribisnis pada Universitas Jambi. Pada tahun 2017-2021 menempuh Program Doktor Ilmu Ekonomi pada Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi, dengan bidang keahlian Ekonomi Pertanian dan Agribisnis. Pada tahun 2022-2023 menempuh pendidikan Profesi Insinyur pada Prodi Program Profesi Insinyur Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Saat ini penulis merupakan Dosen tetap pada Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: endy_effran@unja.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Dr. Nuning Setyowati, S.P., M.Sc

Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian,
Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Penulis lahir di Klaten tanggal 25 Maret 1982. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sosial Ekonomi pertanian/ Agribisnis , pendidikan S2 pada program studi Manajemen dan pendidikan S3 pada Program Studi Ilmu Pertanian. Penulis menekuni bidang manajemen agribisnis, sistem informasi agribisnis dan manajemen inovasi agribisnis.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
nuning_s@staff.uns.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P

Dosen Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian,
Universitas Sebelas Maret

Dr. Erlyna Wida Riptanti, S.P., M.P., lahir di Boyolali, 8 Juli 1978. Pendidikan terakhir lulus Program Doktor Ilmu Pertanian UGM pada tahun 2021. Penulis aktif di berbagai kegiatan penelitian dan pengabdian dan outputnya dipublikasikan baik dalam jurnal dan prosiding terindeks scopus, jurnal terindeks sinta, prosiding bereputasi dan buku. Buku yang telah dipublikasikan penulis selama 4 tahun terakhir antara lain “Membangun Usaha Mikro, Kecil dan Menengah Agribisnis melalui Inovasi Bisnis”, “Budidaya Dan Prospek Pemasaran Singkong Jarak Towo” dan “Penguatan Manajemen Dan Inovasi Umkm Agribisnis Berbasis Riset Dan Pemberdayaan”

=====000=====

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Hadiwiyono, M.Si

Dosen Program Studi S1 Agroteknologi, S1 Proteksi Tanaman, S2 Agronomi, dan S3 Ilmu Pertanian Universitas Sebelas Maret

Penulis lahir di Selman tanggal 16 Januari 1962. Penulis adalah dosen tetap pada Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret di Surakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman di Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman di Purwokerta, melanjutkan S2 Fitopatlogi di Institut Pertanian Bogor di Bogor, dan S3 Fitopatologi di Universitas Gadjah Mada di Yogyakarta.

Penulis adalah pengajar tetap Mata Kuliah Pengantar Ilmu Pertanian yang merupakan mata kuliah wajib fakultas di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret di Surakarta. Penulis merupakan salah satu pendiri dan pengurus pertama Perkumpulan Agroteknologi/Agroekoteknologi Indonesia (PAGI) pada tahun 2014.

Penulis menjabat sebagai Sekretaris Jenderal PAGI sudah 3 (tiga) periode I: 2014-2018, periode II: 2018-2022, dan periode III: 2022-2025. Penulis adalah ketua editor (Chief in Editor) *Agrotechnology Research Journal* (ARJ) yang terbit pertama pada tahun 2017 dan sekarang berstatus terakreditasi SINTA 2 dengan laman <https://jurnal.uns.ac.id/arj>. Penulis aktif melakukan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat serta aktif menjadi penulis dan mitra bestari (*reviewer*) di berbagai jurnal nasional maupun internasional dengan Scopus ID: 57201774621, Orcid ID: 0000-0001-9058-3454, dan Sinta ID: [6040089](#). Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: hadiwiyono@staff.uns.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Muhlis, S.TP., M.P

Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik
Universitas Negeri Makassar

Penulis Lahir di Palangka (Sinjai), 11 Nopember 1985. Saat ini bekerja sebagai dosen pada Universitas Negeri Makassar (UNM) pada Prodi Pendidikan Teknologi Pertanian. Dengan mengampuh matakuliah Budiaya Tanaman Perkebunan, Hidroponik, Agroklimatologi, Perbengkelan pertanian, Alat dan mesin pertanian, Energi terbarukan, Fisika Dasar, Fisika Terapan, Matematika Dasar, Sifat Fisik dan Mekanis Bahan Biologi.

Riwayat Pendidikan:

SD Neg. No. 133 Maroanging Kab. Sinjai tahun 1992-1998, SMP Neg. 1 Sinjai Selatan Tahun 1998-2001, SMA Neg. 1 Sinjai Selatan/SMA 2 Sinjai Tahun 2001-2004, Tahun 2004 melanjutkan pendidikan di di

Politeknik Negeri ujung Pandang jurusan Konversi Energi, Tahun 2005-2009 melanjutkan pendidikan di Universitas Hasanuddin jurusan Teknologi Pertanian pada prodi Teknik Pertanian dan memperdalam Remote Sensing dan Evaluasi Lahan. Melanjutkan Studi pada Program Magister (S2) Sistem-sistem pertanian Universitas Hasanuddin (2012-2014), tesis memperdalam remote sensing dan evaluasi lahan.

Riwayat Pekerjaan:

Bekerja sebagai Dosen pada Prodi Pendidikan Teknologi Pertanian Universitas Negeri Makassar.

Analisis yang pernah dilakukan:

1. Biopori Sebagai Alternatif Untuk Mengurangi Kerusakan Lingkungan tahun 2014 (sumber dana Dikti)
2. Analisis Potensi Longsor Di Kabupaten Sinjai Dengan Teknologi Geospasial tahun 2018 (dana dikti)
3. Aplikasi Data Penginderaan Jauh Dan Gis Untuk Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Laju Perubahan Penggunaan Terhadap Fungsi Lindung Das (Studi Kasus Fungsi Lindung Kawasan Das Di Kabupaten Sinjai Tahun 2013-2018) Tahun 2019 (dana dikti)
4. Aplikasi Data Penginderaan Jauh Dan Gis Untuk Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Laju Perubahan Penggunaan Terhadap Fungsi Lindung Das (Studi Kasus Fungsi Lindung Kawasan Das Di Kabupaten Sinjai Tahun 2013-2018) tahun 2020, penelitian lanjutan (dana dikti)

5. Eksplorasi dan Pemanfaatan Bakteri Indigenus Untuk Mereduksi Limbah B3 di Perkotaan (Anggota Tim) (didanai Dikti 2022)
6. Eksplorasi dan Pemanfaatan Bakteri Indigenus Untuk Mereduksi Limbah B3 di Perkotaan (Anggota Tim) (didanai Dikti 2023) penelitian lanjutan

Pengabdian Kepada Masyarakat

1. PMP Penerapan Teknologi Tepat Guna Irigasi Sprinkler Berbasis lot Dalam Upaya Peningkatan Produksi Di Kwt Seruni Kelurahan Buntusu Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar (Ketua Tim).
2. PKM Penerapan Konsep Smart Farming di KWT Cara'd.e dalam Mensukseskan Program Lorong Wisata Kota Makassar (Ketua tim).

Buku :

1. Pemanfaatan Teknologi Geospasial Untuk Mitigasi Kebencanaan (penulis utama)
2. Aplikasi Data Penginderaan Jauh Untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (Penulis utama)
3. Penginderaan Jauh Untuk Mitigasi Kebencanaan Hidrometeorologi (Penulis utama)

Publikasi Jurnal:

1. Detection of Potential Natural Disaster Due to the Rate of Land Change In Sinjai Indonesia Regency With Geospatial Technology

2. Aplikasi Data Penginderaan Jauh Dan Gis Untuk Dinamika Temporal Tutupan Lahan Dan Laju Perubahan Penggunaan Terhadap Fungsi Lindung Das (Studi Kasus Fungsi Lindung Kawasan Das Di Kabupaten Sinjai Tahun 2013-2018)
3. Deteksi Potensi Longsor di Kabupaten Sinjai Dengan Teknologi Geospasial
4. Evaluation of The Accuracy of Spatial Data in Detecting The Rate Of Land Change in Sinjai District
5. Application of remote sensing and GIS for temporal dynamic of land use and land cover changes
6. Deteksi Potensi Longsor di Kabupaten Sinjai Dengan Teknologi Geospasial
7. Pemanfaatan biopori sebagai alternatif mengurangi kerusakan lingkungan
8. Evaluasi kesesuaian lahan tanaman cengkeh (*Eugenia aromatica* L.) di Kabupaten Sinjai dengan teknologi geospasial

Paten:

Proses Klasifikasi Tutupan Lahan Dengan Metode supervised Classification Berdasarkan Data Citra Penginderaan Jauh Termodifikasi (terdaftar)

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail: salfatsaleh@gmail.com.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Dr. Umi Barokah, S.P., M.P

Penulis lahir pada 29 Januari 1973 di Karanganyar. Jenjang pendidikan perkuliahan yang ditempuh dimulai dari S1 Jurusan Ekonomi Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta (lulus tahun 1996), S2 (lulus tahun 2000) dan S3 (lulus tahun 2017) di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Penulis adalah dosen Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Beberapa mata kuliah yang diampu antara lain Ekonomi Pertanian, Ekonomi Produksi Pertanian, Pembangunan Pertanian dan Kebijakan Pertanian.

Kegiatan analisis selama tiga tahun terakhir di antaranya adalah Dampak Perubahan Iklim terhadap Ketahanan Pangan Rumah Tangga Tani dan Nelayan di Indonesia (2024), Analisis Sosial Ekonomi Sampah Rumah Tangga sebagai Daya Dukung Resiliensi Ekonomi Keluarga Di

Kawasan Urban dan Sub-Urban (2023), Signifikansi Peran Bank Sampah dalam Perekonomian Rumah Tangga di Kota Surakarta (2022) dan Analisis Kesiapan dan Penerimaan Petani Terhadap Minat Penggunaan Kartu Tani Di Kabupaten Sumenep Jawa Timur (2022) .

Beberapa luaran penelitian yang dimuat di jurnal adalah *The Development of Waste Bank Management to Improve Household Income in Surakarta City* (Jurnal Teknologi Lingkungan, 2024), *Woman and Urban Waste Management : A Case Study of Surakarta City* (Environment and Ecology Research, 2023), dan *The Role of Urban Farming to Household Food Security In The Surakarta City, Indonesia* (Agrisocionomics, 2023).

Buku yang ditulis adalah Efisiensi Usahatani Jagung Pada Lahan Kering (2024), Mengelola Bank Sampah Secara Efektif : Memanfaatkan Potensi Ekonomi Dari Sampah Di Perkotaan (2022) dan Urban Farming : Harapan Baru Bagi Ketahanan Pangan Perkotaan (2022).

Untuk korespondensi, dapat menghubungi penulis dengan alamat kantor : Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian UNS d/a Jl. Ir Sutami No.36A, Ketingan,, Kota Surakarta, Jawa Tengah, Kode Pos 57126, Telepon (0271) 637457. Alamat email: umibarokah@staff.uns.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Dr. Ture Simamora, S.Pt., M.Si

Dosen Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Sains dan
Kesehatan Universitas Timor

Penulis lahir di Lumbantoruan tanggal 12 Oktober 1989. Pada Tahun 2013 menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Peternakan di Universitas Andalas. Pendidikan S2 pada Jurusan Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan di Institut Pertanian Bogor diselesaikan tahun 2015 . Pada tahun 2022, penulis menyelesaikan studi S3 pada Jurusan Ilmu Penyuluhan Pembangunan Institut Pertanian Bogor.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
turesimamora@unimor.ac.id.

=====000=====

BIODATA PENULIS



Prof. Dr. Ir. Supriyono M.S

Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Sebelas Maret

Penulis lahir di Sleman tanggal 11 Juli 1959. Pada tahun 1982 menyelesaikan pendidikan S1 bidang ilmu Agronomi di UGM, kemudian menyelesaikan S2 pada tahun 1988 pada bidang ilmu “Ilmu-Ilmu Pertanian”. Tidak hanya itu, penulis juga telah menyelesaikan studi S3 pada tahun 2007.

Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:
supriyono_uns@yahoo.com.

=====000=====

PENGANTAR

Ilmu Pertanian



Buku Pengantar Ilmu Pertanian menyajikan pandangan menyeluruh mengenai berbagai aspek dalam ilmu pertanian yang penting dipahami, mulai dari konsep dasar hingga tantangan kontemporer. Pembaca akan dibimbing melalui sejarah pertanian di Indonesia, perkembangan dari era tradisional hingga modern, serta peran sektor ini dalam ekonomi dan keberlanjutan lingkungan.

Melalui pembahasan mendalam tentang agribisnis, agroindustri, dan teknologi pertanian modern, buku ini mengupas tantangan serta peluang yang dihadapi sektor pertanian. Selain itu, penjelasan mengenai tahapan perkembangan pertanian dari masa primitif hingga revolusi hijau memperkaya pemahaman tentang transformasi yang telah terjadi.

Dengan kontribusi dari para ahli dan praktisi, buku ini dirancang sebagai referensi bagi mahasiswa, peneliti, dan pelaku sektor pertanian. Harapannya, buku ini dapat menginspirasi pembaca untuk mengeksplorasi dan mengaplikasikan pengetahuan dalam mendukung pertanian berkelanjutan dan pengembangan agribisnis yang lebih maju di Indonesia.



No.022/RAU/2024

IKAPI
INSTITUT KEMAHIRUAN DAN INFORMATIKA

ISBN 978-623-89578-6-6



9

786238

957866

