

Menatap Masa Depan Pangan Indonesia

PENULIS:

Anita Christina Sembiring | Fuad Hasan | Mercy Bientri
Yunindanova | Esther Kembauw | Wenny Mamilianti |
Octaviana Helbawanti | Candra Nuraini | Aveanty Miagina

Editor:

Prof. Subejo, S.P., M.Sc., Ph.D.
Dr. Slamet Widodo, S.P., M.Si.
Prof. Dr.Agr.Sc. Ernoiz Antriyandarti S.P., M.P., M.Ec.



PT GHANI PRESS GROUP

Menatap Masa Depan Pangan Indonesia

Penulis:

Anita Christina Sembiring | Fuad Hasan | Mercy Bientri
Yunindanova | Esther Kembauw | Wenny Mamilianti | Octaviana
Helbawanti | Candra Nuraini | Aveanty Miagina

Desain Cover:

Umar Khasan

Layouter:

Emi Lailiyah Safitri

Editor:

Prof. Subejo, S.P., M.Sc., Ph.D.
Dr. Slamet Widodo, S.P., M.Si.
Prof. Dr.Agr.Sc. Ernoiz Antriandarti S.P., M.P., M.Ec.

14 x 21 cm, v-140

ISBN: 978-634-04-7226-4

ISBN Digital: 978-634-04-7227-1

Diterbitkan oleh: PT GHANI PRESS GROUP

Alamat:

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

Email: ptghanipress@gmail.com

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

© Hak Cipta 2026 pada penulis

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta

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

Kata Pengantar

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga buku yang berjudul Menatap Masa Depan Pangan Indonesia ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai upaya untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai pentingnya ketahanan pangan sebagai salah satu pilar utama dalam pembangunan berkelanjutan dan kesejahteraan masyarakat.

Ketahanan pangan merupakan isu strategis yang tidak hanya berkaitan dengan ketersediaan pangan, tetapi juga mencakup aspek akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan bagi seluruh lapisan masyarakat. Berbagai tantangan seperti perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, alih fungsi lahan, serta dinamika ekonomi global menuntut adanya inovasi dan kolaborasi lintas sektor dalam mewujudkan sistem pangan yang tangguh dan berkelanjutan.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan upaya nyata dalam mewujudkan ketahanan pangan yang berdaulat dan berkelanjutan.

Lamongan, Januari 2026

Editor

Daftar Isi

Kata Pengantar	v
Daftar Isi	vii
Ketahanan Pangan Anita Christina Sembiring	1
Keamanan Pangan Fuad Hasan	17
Pertanian Berkelanjutan untuk Manusia Hari Ini dan Esok Mercy Bientri Yunindanova	37
Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Produk Pertanian Menuju Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) Esther Kembauw	67
Pertanian di Daerah Banjir: Tantangan Risiko Produksi dan Efisiensi Teknis Menuju Keberlanjutan Wenny Mamilianti	87
Kemandirian Pangan Melalui Sinergi Sistem Pangan Lokal dan Pertanian Organik Octaviana Helbawanti, Candra Nuraini	107
Peran Wirausaha Perempuan dan Ketahanan Pangan di Wilayah Periferial Halmahera Aveanty Miagina	131



PT GHANI PRESS GROUP
Email: ptghanipress@gmail.com
Website: <https://ghanipress.com/>

Ketahanan Pangan

Anita Christina Sembiring
Poltekkes Kemenkes Kupang

Pendahuluan

Ketahanan pangan merupakan salah satu pilar utama pembangunan nasional. Dalam konteks Indonesia, isu ini memiliki dimensi strategis yang luas karena menyangkut kelangsungan hidup manusia, stabilitas sosial, serta kemandirian bangsa. Sebagai negara kepulauan dengan populasi lebih dari 284 juta jiwa (BPS, 2025) dan keragaman geografis serta sosial ekonomi yang tinggi, Indonesia menghadapi tantangan kompleks dalam memastikan setiap penduduk memiliki akses terhadap pangan yang cukup, aman, bergizi, dan terjangkau secara berkelanjutan.

Data dari Badan Pangan Nasional tahun 2025 menunjukkan bahwa ketimpangan distribusi pangan, fluktuasi harga, kemiskinan, dan dampak perubahan iklim merupakan faktor utama yang memengaruhi kondisi ketahanan pangan nasional. Sementara itu, laporan Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2025) memperkirakan bahwa lebih dari 9% populasi dunia saat ini hidup dalam kondisi rawan pangan, dan sebagian besar berada di negara berkembang, termasuk Indonesia.

Ketahanan pangan juga sangat terkait dengan kesehatan dan status gizi masyarakat. Rawan pangan sering berujung pada masalah gizi kronis seperti stunting, wasting, maupun defisiensi mikronutrien. Selain itu, krisis pangan dapat menjadi faktor pemicu instabilitas sosial dan ekonomi, terutama di wilayah-wilayah yang rentan. Karena itu, pembangunan sistem ketahanan pangan nasional yang tangguh bukan hanya menjadi target sektor pertanian, tetapi juga agenda strategis lintas sektor, mulai dari kesehatan, pendidikan, lingkungan, hingga ekonomi.

Definisi dan Konsep Ketahanan Pangan

Secara internasional, FAO mendefinisikan ketahanan pangan sebagai: “Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life.” (S. Maxwell & Frankenberger, 1992; World Summit Of Food Security, 2009).

Definisi ini menekankan empat dimensi utama ketahanan pangan: Ketersediaan pangan (availability) yaitu keberadaan pangan yang cukup, baik dari produksi domestik, impor, maupun cadangan; akses terhadap pangan (access) yaitu kemampuan individu atau rumah tangga memperoleh pangan secara fisik dan ekonomi; pemanfaatan pangan (utilization) yaitu bagaimana pangan dikonsumsi dan dimanfaatkan tubuh untuk mencapai status gizi yang baik; stabilitas (stability) yaitu keberlanjutan akses dan ketersediaan pangan dari waktu ke waktu, termasuk dalam situasi krisis (Peng & Berry, 2018). Keempat komponen tersebut saling berinteraksi. Ketersediaan pangan tanpa akses yang memadai tidak akan menjamin ketahanan pangan rumah tangga. Demikian pula, akses tanpa pemanfaatan yang optimal tidak akan meningkatkan status gizi individu. Stabilitas adalah fondasi yang menjaga keberlanjutan seluruh sistem.

Di tingkat nasional, ketahanan pangan mencerminkan kemampuan negara menjamin pasokan pangan bagi seluruh penduduk melalui sistem produksi, distribusi, dan kebijakan yang efektif. Di tingkat rumah tangga, ketahanan pangan berarti kemampuan keluarga untuk memperoleh dan memanfaatkan pangan yang cukup, bergizi, dan sesuai kebutuhan anggota keluarga secara berkelanjutan. Sementara di tingkat individu, fokusnya adalah pada kecukupan konsumsi pangan dan pemenuhan kebutuhan gizi seseorang agar dapat menjalani kehidupan yang sehat dan produktif. Berdasarkan data statistic Global Food Security Index (GFSI) Skor Indeks Ketahanan Pangan Indonesia sedikit menurun dari tahun 2018 sampai tahun 2022, dimana pada tahun 2018 skor ketahanan pangan Indonesia mencapai 62,4 dan menurun menjadi 60,2 pada tahun 2022.

Ketahanan Pangan dan Gizi

Ketahanan pangan sangat erat kaitannya dengan status gizi individu dan masyarakat (Arluis dkk., 2017; Wulandari & Ismiyati, 2023). Kecukupan pangan dari segi jumlah dan kualitas akan berpengaruh langsung pada pertumbuhan anak, produktivitas kerja, serta kualitas sumber daya manusia. Kekurangan pangan atau akses pangan yang terbatas dapat menyebabkan: stunting (tinggi badan rendah terhadap umur), wasting (berat badan rendah terhadap tinggi badan), defisiensi mikronutrien (anemia, kekurangan vitamin A, dan lain-lain). Sebaliknya, ketahanan pangan yang tidak diimbangi dengan edukasi gizi dapat mendorong konsumsi pangan tinggi kalori namun miskin zat gizi, yang berujung pada peningkatan obesitas dan penyakit tidak menular. Dalam konteks pembangunan, peningkatan ketahanan pangan harus berjalan beriringan dengan intervensi gizi seperti edukasi pangan, fortifikasi, sanitasi lingkungan, dan layanan kesehatan dasar.

Situasi Ketahanan Pangan di Indonesia

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan lebih dari 17.000 pulau, Indonesia memiliki keragaman geografis, sosial ekonomi, dan budaya yang sangat luas. Kondisi ini menciptakan tantangan besar dalam mewujudkan ketahanan pangan yang merata. Ketahanan pangan nasional Indonesia sangat dipengaruhi oleh tiga faktor utama: produksi pangan nasional (didominasi oleh komoditas beras, jagung, dan kedelai), distribusi dan logistik pangan (masih belum merata antara wilayah barat dan timur), akses rumah tangga terhadap pangan bergizi (sangat bervariasi menurut pendapatan dan lokasi).

Berdasarkan Pusat data dan Sistem Informasi Pertanian tahun 2025, konsumsi beras per kapita Indonesia masih tinggi, sekitar 90–100 kg per kapita per tahun, jauh di atas negara tetangga di Asia Tenggara. Ketergantungan tinggi terhadap satu komoditas ini membuat sistem pangan Indonesia rentan terhadap gangguan produksi dan distribusi (Sabarella dkk., 2025). Sementara itu, laporan Food and Agriculture

Organization of the United Nations (FAO, 2025) menunjukkan bahwa Indonesia mengalami perbaikan ketahanan pangan nasional dalam dua dekade terakhir, namun kesenjangan antara daerah perkotaan dan pedesaan serta antara wilayah barat dan timur masih signifikan.

Trend Ketahanan Pangan dan Gizi

Ketahanan pangan nasional dapat ditelusuri melalui beberapa indikator utama: prevalensi rawan pangan, status gizi masyarakat, serta stabilitas pasokan pangan. Prevalensi rawan pangan menurut Badan Ketahanan Pangan menunjukkan penurunan dalam satu dekade terakhir, namun masih ada sekitar 8–9% rumah tangga di Indonesia yang tergolong rawan pangan. Data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tahun 2022 melalui Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) mencatat 21,6% balita mengalami stunting dan 7,7% wasting, kondisi yang sangat terkait dengan akses dan pemanfaatan pangan yang belum merata. Konsumsi pangan bergizi (protein hewani, buah, dan sayur) masih rendah terutama di wilayah timur Indonesia (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022).

Ketimpangan Wilayah dalam Ketahanan Pangan

Kesenjangan ketahanan pangan di Indonesia sangat nyata. Wilayah barat Indonesia (Jawa, Sumatera, Bali) umumnya memiliki akses pangan yang lebih baik dibanding wilayah timur (Nusa Tenggara, Maluku, Papua). Hal tersebut dapat dilihat pada indeks ketahanan pangan terendah di Indonesia pada tahun 2022 adalah propinsi Papua dengan skor indeks 37,8 dan indeks tertinggi adalah propinsi Bali dengan skor indeks 85,19 (Tono dkk., 2022). Rumah tangga di wilayah timur Indonesia lebih banyak mengalami rawan pangan akibat keterbatasan akses fisik dan ekonomi terhadap pangan. Harga pangan lebih mahal di daerah terpencil akibat tingginya biaya transportasi dan logistik. Keragaman konsumsi pangan lebih rendah, dengan dominasi karbohidrat dan minim protein hewani (Suryana dkk., 2023). Infrastruktur penyimpanan, transportasi, dan pasar lokal masih terbatas. Faktor geografis dan topografi

menjadi penghalang besar dalam mewujudkan distribusi pangan yang adil dan efisien. Hal ini menjadikan kebijakan ketahanan pangan nasional harus berbasis wilayah dan memperhatikan konteks lokal.

Determinan Ketahanan Pangan Rumah Tangga di Indonesia

Ketahanan pangan rumah tangga merupakan hasil dari interaksi kompleks berbagai faktor yang saling memengaruhi. Pemahaman terhadap faktor-faktor determinan ini menjadi sangat penting untuk merancang kebijakan dan intervensi yang tepat sasaran, terutama dalam konteks negara berkembang seperti Indonesia yang memiliki karakteristik sosial, ekonomi, geografis, dan budaya yang sangat beragam. Ketahanan pangan bukan hanya persoalan ketersediaan pangan, melainkan juga mencakup kemampuan rumah tangga untuk mengakses, mengelola, serta memanfaatkan pangan secara berkelanjutan agar dapat menunjang kesehatan dan kesejahteraan seluruh anggota keluarga. Oleh karena itu, analisis determinan ketahanan pangan rumah tangga memberikan dasar penting bagi perencanaan pembangunan nasional dan penguatan sistem pangan yang berkeadilan.

Faktor determinan ketahanan pangan rumah tangga di Indonesia antara lain:

a. Faktor Sosial-Ekonomi

Faktor sosial-ekonomi menjadi salah satu penentu utama ketahanan pangan rumah tangga. Pendapatan keluarga memengaruhi daya beli terhadap bahan pangan, baik dari sisi kuantitas maupun kualitasnya. Rumah tangga dengan pendapatan rendah sering kali hanya mampu membeli pangan pokok dengan keragaman gizi yang terbatas, sehingga rentan terhadap masalah gizi kronis. Di Indonesia, ketimpangan pendapatan antar wilayah yaitu antara daerah perkotaan dan pedesaan maupun antar pulau, menyebabkan kesenjangan dalam akses terhadap pangan bergizi.

Pendidikan anggota rumah tangga, khususnya ibu, juga memainkan peran penting. Tingkat pendidikan yang lebih tinggi umumnya diikuti dengan pengetahuan gizi yang lebih baik, pola konsumsi yang lebih beragam, dan praktik pemberian makan anak yang lebih tepat. Selain itu, jumlah anggota rumah tangga dan komposisi usia turut memengaruhi ketahanan pangan. Rumah tangga dengan jumlah anggota besar, terutama anak-anak dan lansia, menghadapi beban tanggungan yang lebih tinggi sehingga alokasi pangan per individu menjadi lebih terbatas (Astuti, 2022).

Jenis pekerjaan dan stabilitas ekonomi keluarga juga berpengaruh. Pekerja informal, seperti buruh tani dan nelayan, sering kali memiliki pendapatan musiman yang fluktuatif sehingga tingkat kerentanannya terhadap krisis pangan lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja formal. Akses terhadap program jaminan sosial dan bantuan pangan dari pemerintah menjadi bantalan penting bagi rumah tangga berpendapatan rendah untuk mempertahankan ketahanan pangannya, terutama pada masa-masa krisis ekonomi atau bencana.

b. Faktor Kesehatan dan Gizi

Faktor kesehatan dan gizi memiliki hubungan dua arah dengan ketahanan pangan rumah tangga. Di satu sisi, ketahanan pangan yang baik memungkinkan rumah tangga mengakses pangan bergizi untuk menjaga kesehatan. Di sisi lain, kondisi kesehatan anggota rumah tangga sangat memengaruhi kemampuan mereka dalam memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan pangan. Penyakit infeksi seperti ISPA, diare, pneumonia, dan kecacingan, yang masih banyak dijumpai di Indonesia, dapat menurunkan daya serap gizi dan meningkatkan kebutuhan energi serta protein, sehingga memperburuk kondisi ketahanan pangan rumah tangga.

Praktik pemberian ASI eksklusif dan MP-ASI yang tepat juga menjadi faktor penting dalam ketahanan pangan individu, khususnya pada bayi dan balita. Status gizi anggota keluarga, terutama anak, mencerminkan kondisi ketahanan

pangan rumah tangga secara keseluruhan. Akses terhadap layanan kesehatan, kepemilikan asuransi kesehatan, dan keterpaparan terhadap program penyuluhan gizi berperan memperkuat ketahanan pangan dengan meningkatkan kemampuan rumah tangga menjaga status kesehatan dan gizi anggotanya (Akbar dkk., 2023; Mutisya dkk., 2016).

c. Faktor Lingkungan dan Infrastruktur

Kondisi lingkungan dan infrastruktur fisik juga menjadi determinan penting ketahanan pangan rumah tangga. Ketersediaan air bersih dan sanitasi yang layak sangat berpengaruh terhadap keamanan pangan dan kesehatan keluarga. Rumah tangga yang tidak memiliki akses terhadap air bersih lebih rentan terhadap penyakit yang dapat menurunkan status gizi, sehingga memperlemah ketahanan pangan. Selain itu, ketersediaan sumber pangan lokal seperti pasar tradisional, lumbung pangan desa, dan produksi pangan rumah tangga menjadi penopang utama akses pangan, terutama di wilayah terpencil.

Infrastruktur transportasi dan konektivitas wilayah turut menentukan stabilitas pasokan pangan dan harga di tingkat rumah tangga. Daerah dengan akses transportasi terbatas sering kali mengalami harga pangan yang lebih tinggi dan pasokan yang tidak stabil. Kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari ribuan pulau dan variasi iklim yang ekstrem membuat tantangan ketahanan pangan menjadi semakin kompleks. Misalnya, daerah kering dan terpencil sering kali lebih rentan terhadap kerawanan pangan dibandingkan dengan wilayah yang subur dan mudah dijangkau.

d. Faktor Budaya dan Perilaku Konsumsi

Budaya dan perilaku konsumsi masyarakat juga memainkan peran signifikan dalam membentuk ketahanan pangan rumah tangga. Setiap daerah di Indonesia memiliki kebiasaan makan dan pola konsumsi yang unik, yang dapat menjadi kekuatan atau tantangan dalam pemenuhan kebutuhan gizi. Dalam banyak kasus, pangan lokal tradisional sebenarnya kaya gizi, namun mengalami pergeseran ke pangan olahan yang kurang sehat seiring meningkatnya pendapatan dan urbanisasi.

Preferensi pangan sering kali dipengaruhi oleh status sosial dan tren konsumsi, sehingga pangan bergizi lokal tergantikan oleh produk pangan cepat saji yang miskin mikronutrien. Selain itu, norma sosial dan peran gender juga menentukan bagaimana pangan diproduksi, diakses, dan dialokasikan di tingkat rumah tangga. Peran perempuan yang dominan dalam pengelolaan pangan rumah tangga menjadikan pemberdayaan perempuan sebagai salah satu strategi penting dalam memperkuat ketahanan pangan.

e. Faktor Kebijakan dan Sistem Pangan

Kebijakan nasional dan daerah memegang peran strategis dalam membentuk ketahanan pangan rumah tangga. Pemerintah Indonesia memiliki berbagai program ketahanan pangan, ketahanan gizi, dan perlindungan sosial yang dirancang untuk meningkatkan akses terhadap pangan dan mengurangi kerentanan rumah tangga miskin. Program seperti bantuan pangan, subsidi harga, dan intervensi gizi masyarakat menjadi instrumen penting dalam menjaga stabilitas pangan rumah tangga.

Ketahanan pangan rumah tangga juga tidak dapat dipisahkan dari sistem pangan nasional yang lebih luas. Stabilitas produksi, distribusi, dan harga pangan sangat dipengaruhi oleh kebijakan pertanian, perdagangan, dan pembangunan wilayah. Penguatan sistem pangan yang berkelanjutan menjadi kunci untuk memastikan rumah tangga memiliki akses terhadap pangan bergizi sepanjang waktu, terutama di tengah tantangan perubahan iklim dan dinamika pasar global.

f. Interaksi Multidimensional Faktor Determinan

Faktor-faktor determinan ketahanan pangan rumah tangga tidak bekerja secara terpisah, melainkan saling berinteraksi secara kompleks. Misalnya, rumah tangga berpendapatan rendah di wilayah terpencil tidak hanya menghadapi kendala akses ekonomi terhadap pangan, tetapi juga hambatan infrastruktur, risiko kesehatan, dan keterbatasan pilihan konsumsi. Sebaliknya, rumah tangga dengan pendidikan tinggi dan akses layanan kesehatan yang baik cenderung

memiliki ketahanan pangan yang lebih kuat, bahkan dalam kondisi lingkungan yang menantang.

Pemahaman terhadap interaksi multidimensional ini penting dalam perumusan intervensi yang efektif. Pendekatan sektoral tunggal sering kali tidak cukup untuk mengatasi kerentanan pangan rumah tangga. Diperlukan strategi integratif yang mencakup penguatan ekonomi, peningkatan layanan kesehatan, pembangunan infrastruktur, pelestarian budaya pangan lokal, serta kebijakan publik yang berpihak pada kelompok rentan.

Pengukuran dan Indikator Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Ketahanan pangan rumah tangga merupakan fenomena multidimensional yang mencakup aspek ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan. Oleh karena itu, pengukurannya memerlukan pendekatan yang komprehensif, sistematis, dan berbasis bukti. Pengukuran ketahanan pangan rumah tangga tidak hanya penting untuk keperluan akademik, tetapi juga menjadi dasar dalam perumusan kebijakan, penentuan sasaran program intervensi, dan pemantauan pencapaian pembangunan nasional. Di Indonesia, berbagai pendekatan dan indikator telah digunakan untuk menilai kondisi ketahanan pangan rumah tangga, baik melalui survei nasional maupun penelitian lapangan.

Indikator akses pangan yang paling sering digunakan adalah pengeluaran atau proporsi pengeluaran pangan terhadap total pengeluaran rumah tangga sebagaimana digunakan oleh Badan Pusat Statistik melalui data Susenas dimana proporsi pengeluaran pangan yang tinggi (>60%) menunjukkan keterbatasan daya beli dan mengindikasikan kerentanan pangan rumah tangga. Indikator ketersediaan dan kecukupan konsumsi pangan diukur melalui tingkat konsumsi energi dan protein per kapita per hari yang dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Rumah tangga dikategorikan rawan pangan apabila konsumsi energi dan protein berada di bawah 70-80 persen dari kebutuhan minimal.

Indikator pemanfaatan pangan dikaitkan dengan status gizi anggota rumah tangga terutama balita dan ibu hamil. Indikator ini mencerminkan dampak jangka panjang dari ketahanan pangan yang tidak memadai (FAO, 2010).

Prinsip-Prinsip Pengukuran Ketahanan Pangan Rumah Tangga

Pengukuran ketahanan pangan rumah tangga bertujuan untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai kemampuan rumah tangga dalam memenuhi kebutuhan pangan anggota keluarganya secara berkelanjutan. Prinsip utama pengukuran meliputi tiga dimensi ketahanan pangan, yaitu ketersediaan (availability), akses (access), pemanfaatan (utilization), dan stabilitas (stability) (Tono dkk., 2022).

Selain itu, pengukuran harus mempertimbangkan aspek temporal (jangka pendek dan panjang), spasial (perbedaan wilayah), dan sosial (perbedaan kelompok masyarakat). Instrumen pengukuran harus mampu menggambarkan kondisi faktual rumah tangga dengan validitas dan reliabilitas yang tinggi, sehingga hasilnya dapat dijadikan dasar pengambilan keputusan. Pendekatan kuantitatif umumnya digunakan untuk memberikan ukuran objektif, sementara pendekatan kualitatif membantu memahami dinamika sosial dan perilaku yang memengaruhi kondisi ketahanan pangan.

Pendekatan Ketersediaan Pangan

Ketersediaan pangan merujuk pada keberadaan pangan yang cukup di tingkat nasional, regional, maupun rumah tangga. Pengukuran ketersediaan pangan di tingkat rumah tangga biasanya difokuskan pada sumber pangan yang dimiliki, diproduksi, atau dapat diakses secara rutin. Di Indonesia, pengukuran ini sering dikaitkan dengan produksi pertanian rumah tangga, keberadaan lumbung pangan desa, dan kemudahan memperoleh pangan dari pasar lokal.

Indikator ketersediaan pangan dapat mencakup jumlah dan jenis bahan pangan yang tersedia di rumah, frekuensi pembelian pangan, serta keberagaman sumber pangan (produksi sendiri, pasar, bantuan). Dalam konteks wilayah terpencil, ketersediaan pangan sangat dipengaruhi oleh faktor musim, kondisi iklim, serta infrastruktur distribusi.

Pendekatan Akses terhadap Pangan

Akses terhadap pangan menggambarkan kemampuan rumah tangga untuk memperoleh pangan yang cukup dan bergizi melalui daya beli, pertukaran, atau mekanisme lainnya. Pendapatan rumah tangga merupakan komponen utama dalam dimensi ini, tetapi akses juga dipengaruhi oleh faktor harga pangan, stabilitas pasar, dan ketersediaan program sosial.

Indikator akses pangan dapat diukur melalui proporsi pengeluaran rumah tangga untuk pangan, keterjangkauan harga pangan, keberadaan pasar atau tempat pembelian, serta akses terhadap program bantuan pangan. Di Indonesia, ketimpangan akses pangan antara wilayah perkotaan dan pedesaan masih menjadi isu utama, terutama pada rumah tangga berpendapatan rendah.

Pendekatan Pemanfaatan Pangan

Pemanfaatan pangan berkaitan dengan bagaimana pangan dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh tubuh untuk menjaga kesehatan. Dimensi ini sangat erat kaitannya dengan keragaman konsumsi pangan, pengetahuan gizi, serta kondisi kesehatan lingkungan. Pengukuran pemanfaatan pangan umumnya menggunakan indikator pola konsumsi, keragaman jenis pangan yang dikonsumsi, serta kecukupan zat gizi makro dan mikro.

Beberapa instrumen yang banyak digunakan secara internasional antara lain Food Consumption Score (FCS), Household Dietary Diversity Score (HDDS), dan Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS). FCS digunakan untuk menilai keragaman dan frekuensi konsumsi pangan dalam satu minggu terakhir. HDDS menggambarkan jumlah kelompok pangan yang dikonsumsi dalam periode tertentu sebagai

indikator kualitas diet. HFIAS mengukur pengalaman rumah tangga dalam mengakses pangan, termasuk perasaan khawatir terhadap ketersediaan pangan dan pengurangan porsi makan akibat keterbatasan akses (Ashari dkk., 2019; FAO, 2010; Maxwell & Frankenberger, 1992; WFP, 2008).

Pendekatan Stabilitas Pangan

Stabilitas pangan mencerminkan kemampuan rumah tangga mempertahankan kondisi ketahanan pangan dalam jangka panjang, meskipun menghadapi tekanan seperti krisis ekonomi, bencana alam, atau fluktuasi harga pangan. Pengukuran stabilitas sering kali lebih kompleks karena memerlukan data longitudinal atau panel, serta memperhitungkan faktor musiman dan risiko.

Indikator stabilitas mencakup variasi ketersediaan dan harga pangan sepanjang tahun, ketergantungan pada sumber pangan tunggal atau beragam, serta kemampuan rumah tangga beradaptasi terhadap guncangan (resiliensi). Dalam konteks Indonesia, daerah terpencil dan kepulauan kecil lebih rentan terhadap ketidakstabilan pangan dibandingkan daerah yang memiliki sistem distribusi pangan yang baik.

Integrasi Dimensi Ketahanan Pangan

Meskipun keempat dimensi ketahanan pangan dapat diukur secara terpisah, pemahaman yang komprehensif memerlukan pendekatan integratif. Dalam praktik kebijakan, pengukuran ketahanan pangan rumah tangga sering dilakukan dengan mengombinasikan beberapa indikator sekaligus. Misalnya, hasil FCS dapat dipadukan dengan data pengeluaran pangan dan ketersediaan sumber pangan lokal untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh.

Selain itu, pendekatan integratif juga memungkinkan penilaian kerentanan rumah tangga terhadap guncangan pangan. Kerangka ketahanan pangan terintegrasi membantu pembuat kebijakan menetapkan prioritas intervensi, seperti memperkuat akses ekonomi, memperluas jaringan distribusi.

Indeks dan Pemantauan Ketahanan Pangan Indonesia

Pemerintah Indonesia telah mengembangkan berbagai instrumen pemantauan ketahanan pangan, antara lain: Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan (Food Security and Vulnerability Atlas) yang digunakan untuk memetakan kerentanan wilayah dan Indeks Ketahanan Pangan (IKP) untuk mengukur kinerja ketahanan pangan di tingkat provinsi dan kabupaten/kota. Hasil pemantauan ini menjadi dasar perumusan kebijakan intervensi yang lebih terarah, seperti penentuan prioritas wilayah intervensi, program bantuan sosial, serta penguatan ketahanan pangan lokal (Badan Ketahanan Pangan, 2023; Tono dkk., 2022)

Untuk merumuskan kebijakan berbasis bukti, diperlukan alat ukur dan indeks ketahanan pangan yang valid dan reliabel. Beberapa pendekatan yang umum digunakan antara lain: FCS (Food Consumption Score) yaitu menilai keragaman dan frekuensi konsumsi pangan rumah tangga dalam 7 hari terakhir, dengan skor yang dikategorikan sebagai poor, borderline, atau acceptable; HDDS (Household Dietary Diversity Score) yaitu menilai keragaman jenis pangan yang dikonsumsi rumah tangga dalam 24 jam terakhir; HFIAS (Household Food Insecurity Access Scale) yaitu menilai tingkat ketidakamanan pangan berdasarkan pengalaman rumah tangga; Global Food Security Index (GFSI) – menilai ketahanan pangan nasional secara komparatif antar negara. Penggunaan berbagai alat ukur ini membantu pemerintah, akademisi, dan lembaga internasional untuk: Memetakan wilayah rentan pangan, Menentukan prioritas intervensi, dan Mengevaluasi efektivitas program ketahanan pangan (D. Maxwell dkk., 2014; S. Maxwell & Frankenberger, 1992; Vaitla dkk., 2000).

Penutup

Pengukuran ketahanan pangan rumah tangga merupakan langkah fundamental dalam memahami kondisi dan kerentanan masyarakat terhadap masalah pangan dan gizi. Melalui berbagai pendekatan yaitu mulai dari ketersediaan, akses, pemanfaatan, hingga stabilitas dan diperoleh gambaran

komprehensif yang dapat digunakan untuk merancang kebijakan dan program yang efektif. Dalam konteks Indonesia, tantangan geografis, sosial-ekonomi, dan budaya menuntut penggunaan indikator yang adaptif dan terintegrasi. Oleh karena itu, penguatan sistem pemantauan ketahanan pangan berbasis data menjadi kunci dalam mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya Zero Hunger. Mekanismenya meliputi pengumpulan data yang sistematis dari berbagai sumber seperti survey rumah tangga, statistik produksi pangan dan indikator gizi yang dapat diperoleh melalui data Susenas, BPS, SSGI, dll. Kemudian data diolah dan dianalisis untuk memetakan kerawanan pangan dan tren konsumsi pangan pada berbagai wilayah di Indonesia. Hasil analisis disajikan melalui peta interaktif sehingga pemerintah dan pemangku kepentingan dapat melakukan intervensi tepat sasaran seperti distribusi pangan, program bantuan sosial maupun strategi peningkatan produksi pangan lokal. Dengan mekanisme ini, kebijakan ketahanan pangan menjadi lebih responsif dan adaptif sehingga akses, ketersediaan dan pemanfaatan pangan di tingkat nasional, rumah tangga maupun individu dapat terjaga secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Akbar, A., Darma, R., Fahmid, I. M., & Irawan, A. (2023). Determinants of Household Food Security during the COVID-19 Pandemic in Indonesia. *Sustainability (Switzerland)*, 15(5), 1-16. <https://doi.org/10.3390/su1505413>.
- Arlus, A., Sudargo, T., & Subejo, S. (2017). Hubungan Ketahanan Pangan Keluarga Dengan Status Gizi Balita (Studi Di Desa Palasari Dan Puskesmas Kecamatan Legok, Kabupaten Tangerang). *Jurnal Ketahanan Nasional*, 23(3), 359-375. <https://doi.org/10.22146/jkn.25500>.

- Ashari, C. R., Khomsan, A., & Farida Baliwati, Y. (2019). Validasi HFIAS (Household Food Insecurity Access Scale) dalam Mengukur Ketahanan Pangan: Kasus Pada Rumah Tangga Perkotaan dan Perdesaan di Sulawesi Selatan. *Penelitian Gizi dan Makanan (The Journal of Nutrition and Food Research)*, 42(1).11-20.
- Astuti, N. F. W. (2022). Demografi Ketahanan Pangan Rumah Tangga Petani di Indonesia : *Literature Review. Jurnal Kesehatan Masyarakat Mulawarman*, 4, 96–0.
- Badan Ketahanan Pangan. (2023). *Laporan FSVA (Peta kerawanan dan kerentanan pangan)*. Badan Ketahanan Pangan
- FAO. (2010). *Guidelines for measuring household and individual dietary diversity*. www.foodsec.org.
- FAO. (2025). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2025. In The State of Food Security and Nutrition in the World 2025*. FAO; IFAD; UNICEF; WFP; WHO; <https://doi.org/10.4060/cd6008en>.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). *BUKU SAKU Hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022*.
- Maxwell, D. G., Vaitla, B., & Coates, J. (2014). How do indicators of household food insecurity measure up? An empirical comparison from Ethiopia. *Food Policy*, 47. 107–116.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.04.003>.
- Maxwell, S., & Frankenberger, T. (1992). *Household Food Security: Concept, Indicators, Measurements*.
- Mutisya, M., Ngware, M. W., Kabiru, C. W., & Kandala, N. bakwin. (2016). The effect of education on household food security in two informal urban settlements in Kenya: a longitudinal analysis. *Food Security*, 8(4), 743–756.
<https://doi.org/10.1007/s12571-016-0589-3>.
- Peng, W., & Berry, E. M. (2018). The concept of food security. *Encyclopedia of Food Security and Sustainability*. 2. 1–7. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.22314-7>.

- Sabarella, Komalasari, W., Manurung, M., Saida, M. D. N., Seran, K., & Supriyati, Y. (2025). *Buletin Konsumsi Pangan*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Tahun 2025.
- Suryana, E. A., Martianto, D., & Baliwati, Y. F. (2023). Pola Konsumsi dan Permintaan Pangan Sumber Protein Hewani di Provinsi Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1), 1–12. <https://doi.org/10.21082/akp.v17n1.2019.1-12>.
- Tono, Andayani, D. W., Hidayat, A., Maheswari, L. D., & Ulfa, N. A. (2022). *Indeks Ketahanan Pangan*. Badan Pangan Nasional.
- Vaitla, B., Coates, J., & Maxwell, D. (2000). *Comparing Household Food Consumption Indicators to Inform Acute Food Insecurity Phase Classification*. Food and Nutrition Technical Assistance III Project (FANTA).
- WFP. (2008). *Technical Guidance Sheet Food consumption Analysis*. United Nations World Food Programme.
- World Summit Of Food Security. (2009). *Draft Declaration Of The World Summit On Food Security*. www.fao.org.
- Wulandari, Y., & Ismiyati. (2023). Stunting pada kondisi rawan pangan, sanitasi, dan kelayakan sumber air minum pada keluarga di provinsi Banten (analisis data SSGI-2021). *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 10(1). 101-110.
- <https://www.bps.go.id/id/statisticstable/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html> diakses pada 28 Desember 2025.
- <https://pustaka.badanpangan.go.id/publikasi/f73b76ce8949fe29bf2a537cfa420e8f> diakses pada 28 Desember 2025.
- <https://www.statista.com/statistics/1453079/indonesia-global-food-security-index/> diakses pada 28 Desember 2025.
- .

Keamanan Pangan

Fuad Hasan
Universitas Trunojoyo Madura

Pendahuluan

Dalam beberapa dekade terakhir, isu pangan tidak hanya dipahami sebatas pada ketersediaan (availability) dan keterjangkauan harga (affordability), tetapi juga mencakup aspek yang lebih luas, yaitu keamanan pangan (food safety). Pangan yang cukup jumlahnya dan terjangkau harganya belum tentu menjamin kesehatan masyarakat apabila pangan tersebut mengandung cemaran biologis, kimia, atau fisik yang dapat membahayakan tubuh manusia (FAO, 2020). Oleh karena itu, kesadaran masyarakat terhadap pangan kini harus bergeser dari sekadar pangan yang cukup dan murah menuju pangan yang aman dan berkualitas.

Keamanan pangan bukan hanya terkait dengan kesehatan konsumen tetapi juga memiliki keterkaitan erat dengan daya saing ekonomi nasional dan keberlanjutan sistem pangan. Dalam konteks perdagangan internasional, negara yang mampu menjamin keamanan produk pangannya akan lebih dipercaya dan memiliki peluang ekspor yang lebih besar (FAO & WHO, 2019). Oleh karena itu, pembangunan kesadaran keamanan pangan tidak hanya penting dari sisi kesehatan, tetapi juga dari sisi sosial dan ekonomi.

Dalam beberapa tahun terakhir, kondisi keamanan pangan di Indonesia menunjukkan perkembangan yang cukup positif, seiring dengan penguatan sistem pengawasan oleh pemerintah melalui Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) dan kementerian terkait. Berdasarkan Laporan Tahunan Pengawasan Keamanan Pangan Nasional, persentase pangan olahan yang memenuhi ketentuan cenderung meningkat, khususnya pada produk industri

menengah dan besar yang telah menerapkan sistem jaminan mutu seperti HACCP dan ISO 22000 (BPOM, 2023). Hal ini mencerminkan adanya perbaikan tata kelola keamanan pangan, terutama pada sektor formal.

Meskipun demikian, tantangan keamanan pangan masih cukup signifikan, terutama pada sektor pangan informal dan industri rumah tangga pangan (IRT). BPOM (2023) mencatat bahwa pelanggaran keamanan pangan masih banyak ditemukan pada produk tanpa izin edar, pelabelan yang tidak sesuai, serta penggunaan bahan tambahan pangan berbahaya seperti boraks dan formalin. Selain itu, kejadian keracunan pangan masih terjadi setiap tahun, dengan sumber utama berasal dari pangan jajanan anak sekolah, pangan siap saji, dan konsumsi rumah tangga, yang umumnya terkait dengan rendahnya higiene sanitasi dan praktik pengolahan pangan yang tidak memenuhi standar (Kemenkes, 2021; BPOM, 2023).

Dalam perspektif global, World Health Organization (WHO, 2022) dan World Bank (2021) menilai bahwa sistem keamanan pangan Indonesia telah mengalami kemajuan melalui adopsi standar Codex Alimentarius dan penerapan pengawasan berbasis risiko. Namun, panjangnya rantai pasok pangan, keterbatasan kapasitas pengawasan di daerah, serta rendahnya literasi keamanan pangan masyarakat masih menjadi tantangan utama. Oleh karena itu, penguatan keamanan pangan di Indonesia ke depan tidak hanya memerlukan regulasi dan pengawasan yang ketat, tetapi juga pembangunan budaya keamanan pangan (*food safety culture*) yang melibatkan pelaku usaha dan konsumen secara berkelanjutan.

Pengertian Keamanan Pangan

Menurut Food and Agriculture Organization (FAO) dan World Health Organization (WHO), keamanan pangan didefinisikan sebagai *“assurance that food will not cause harm to the consumer when it is prepared and/or eaten according to its intended use”* yaitu jaminan bahwa pangan tidak akan menimbulkan bahaya bagi konsumen jika disiapkan dan/atau dikonsumsi sesuai dengan penggunaannya (FAO/WHO, 2019).

Di tingkat nasional, Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan mendefinisikan keamanan pangan sebagai “kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat.” Definisi ini menegaskan bahwa keamanan pangan bukan hanya aspek teknis, tetapi juga mengandung dimensi sosial dan budaya yang harus dihormati dalam sistem pangan Indonesia.

Menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM, 2023), keamanan pangan mencakup seluruh rantai proses mulai dari produksi, penyimpanan, distribusi, pengolahan, hingga konsumsi. Artinya, keamanan pangan tidak bisa dijamin hanya di satu tahap, tetapi harus diterapkan secara menyeluruh dalam sistem “from farm to table”.

Seringkali terjadi kebingungan antara istilah keamanan pangan dan ketahanan pangan (*food security*), padahal keduanya memiliki fokus yang berbeda namun saling melengkapi. Ketahanan pangan berfokus pada ketersediaan, akses, dan kecukupan pangan bagi seluruh penduduk pada setiap waktu agar dapat hidup sehat dan aktif. Sedangkan Keamanan pangan, sebaliknya, menekankan pada jaminan bahwa pangan yang dikonsumsi tidak menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia (FAO, 2019).

Sebagai ilustrasi, suatu daerah bisa dikatakan memiliki ketahanan pangan yang baik apabila jumlah pangan mencukupi, tetapi apabila pangan tersebut tercemar bahan kimia berbahaya atau mikroba patogen, maka keamanan pangannya rendah. Oleh karena itu, ketahanan pangan yang sejati hanya dapat terwujud apabila aspek keamanan pangan juga terpenuhi (WHO, 2022). Oleh karena itu dalam konteks global, FAO (2020) menjelaskan bahwa keamanan pangan merupakan bagian dari empat pilar utama *food security* (ketahanan pangan) yang terdiri dari *food availability* (ketersediaan pangan), *food access* (akses terhadap pangan), *food utilization* (pemanfaatan pangan), dan *food stability* (stabilitas pangan). Keamanan pangan (*food safety*)

merupakan bagian integral dari pilar *food utilization*, karena pangan yang tersedia dan dapat diakses belum tentu bermanfaat bagi tubuh jika tidak aman untuk dikonsumsi (FAO, 2020; WHO, 2022).

Prinsip Dasar Keamanan Pangan

Menurut FAO (2019) dan BPOM (2023), terdapat beberapa prinsip dasar keamanan pangan yang menjadi pedoman global dan nasional, yaitu:

- a. Pencegahan kontaminasi
Mencegah masuknya bahan berbahaya ke dalam pangan baik dari aspek biologis, kimia, maupun fisik sejak tahap awal produksi hingga konsumsi.
- b. Pengendalian proses
Setiap tahap dalam rantai pangan harus dikendalikan dengan menerapkan sistem seperti *Good Agricultural Practices* (GAP), *Good Manufacturing Practices* (GMP), dan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).
- c. Keterlacakan (*traceability*)
Produk pangan harus dapat dilacak asal-usulnya untuk memastikan keamanannya dan memudahkan penarikan produk apabila ditemukan masalah.
- d. Tanggung jawab bersama (*shared responsibility*)
Keamanan pangan merupakan tanggung jawab bersama antara pemerintah, pelaku usaha, dan konsumen.
- e. Berbasis Risiko (*Risk-Based Approach*)
Pendekatan keamanan pangan modern menggunakan analisis risiko untuk menentukan prioritas pengawasan dan tindakan pencegahan.

Penerapan prinsip-prinsip ini akan meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem pangan nasional dan mendukung pembangunan ketahanan pangan yang berkelanjutan.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keamanan Pangan

Keamanan pangan dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan mulai dari aspek biologis, kimia, fisik, sosial-ekonomi, hingga sistem rantai pasok. Menurut FAO/WHO (2019), ancaman terhadap keamanan pangan dapat muncul di setiap tahap produksi, pengolahan, distribusi, hingga konsumsi. Faktor-faktor tersebut dapat dikategorikan sebagai berikut:

a. Faktor Biologis

Faktor biologis merupakan penyebab utama terjadinya keracunan dan penyakit akibat pangan (foodborne diseases). Mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, dan *Campylobacter jejuni* dapat mencemari bahan pangan selama proses produksi atau pengolahan yang tidak higienis (WHO, 2022).

Selain bakteri, virus seperti Norovirus dan Hepatitis A virus juga menjadi penyebab penting penyakit bawaan pangan. Virus ini dapat menyebar melalui pangan yang tercemar air atau kontak langsung dengan pekerja yang terinfeksi (FAO, 2020).

Faktor biologis lain yang berpotensi mengancam adalah parasit, misalnya *Toxoplasma gondii* dan *Taenia saginata*, yang dapat menular melalui daging atau produk hewani yang tidak dimasak dengan sempurna (BPOM, 2023). Oleh karena itu, penerapan praktik higienis dan pengolahan yang benar menjadi kunci utama dalam mencegah kontaminasi biologis.

b. Faktor Kimia

Faktor kimia mencakup keberadaan residu pestisida, logam berat, bahan tambahan pangan berbahaya, dan kontaminan kimia lainnya yang masuk ke dalam rantai pangan. Menurut FAO (2019), penggunaan pestisida yang tidak sesuai dosis atau tidak sesuai masa pra-panen (pre-harvest interval) dapat meninggalkan residu pada hasil pertanian yang berpotensi mengganggu kesehatan. Selain itu, logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), dan merkuri (Hg) sering ditemukan dalam hasil pertanian yang tumbuh di lahan

tercemar limbah industri atau air irigasi yang terkontaminasi (Sari dkk., 2021).

Bahan tambahan pangan yang tidak diizinkan seperti boraks, formalin, dan rhodamin B juga masih ditemukan di pasar tradisional Indonesia (BPOM, 2023). Zat-zat ini bersifat toksik dan dapat menyebabkan gangguan ginjal, hati, bahkan bersifat karsinogenik jika dikonsumsi dalam jangka panjang.

c. Faktor Fisik

Faktor fisik berkaitan dengan keberadaan kontaminan benda asing dalam produk pangan, seperti pecahan kaca, logam, plastik, atau batu. Kontaminasi ini biasanya terjadi akibat kerusakan alat pengolah, kesalahan dalam proses pengepakan, atau kebersihan lingkungan kerja yang buruk (FAO/WHO, 2019).

Menurut Codex Alimentarius Commission (2020), kontaminan fisik dapat menyebabkan cedera serius pada konsumen, seperti luka pada mulut, saluran pencernaan, atau kerusakan gigi. Untuk mencegah hal ini, industri pangan harus menerapkan sistem Good Manufacturing Practices (GMP) dan melakukan pemeriksaan visual serta deteksi logam pada setiap tahap produksi.

d. Faktor Sosial-Ekonomi

Faktor sosial-ekonomi berperan besar dalam membentuk perilaku dan kesadaran masyarakat terhadap keamanan pangan. Menurut BPOM (2023), banyak konsumen di Indonesia masih menempatkan harga dan rasa sebagai pertimbangan utama dalam membeli pangan, bukan pada aspek keamanan atau labelisasi produk.

Rendahnya pendidikan dan literasi pangan menyebabkan sebagian masyarakat kurang memahami risiko konsumsi pangan yang tidak aman. Selain itu, kebersihan lingkungan, sanitasi rumah tangga, serta kebiasaan mencuci tangan dan alat makan juga sangat memengaruhi tingkat keamanan pangan di tingkat rumah tangga (FAO, 2020).

Dari sisi produsen, tekanan ekonomi dapat mendorong pelaku usaha untuk mengurangi biaya produksi dengan mengabaikan standar keamanan pangan. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan keamanan pangan tidak hanya membutuhkan teknologi dan regulasi, tetapi juga peningkatan kesadaran sosial dan ekonomi masyarakat secara menyeluruh.

e. Faktor Rantai Pasok

Rantai pasok pangan yang panjang dan kompleks membuka peluang lebih besar terjadinya kontaminasi. Menurut World Bank (2021), setiap tahap dalam rantai pasok mulai dari produksi, penyimpanan, distribusi, hingga pengolahan dan konsumsi memiliki potensi risiko yang berbeda.

- a) Pada tahap produksi, penggunaan air dan pupuk yang terkontaminasi dapat menjadi sumber cemaran awal.
- b) Pada tahap penyimpanan dan transportasi, suhu dan kelembapan yang tidak terkontrol dapat mendorong pertumbuhan mikroba dan pembusukan.
- c) Pada tahap pengolahan, sanitasi peralatan dan higienitas pekerja menjadi faktor kritis dalam menjaga mutu pangan.
- d) Pada tahap distribusi dan konsumsi, rantai dingin (cold chain) yang terputus dapat mempercepat kerusakan pangan.

Oleh karena itu, sistem keamanan pangan modern menekankan penerapan konsep “farm to table” atau “from field to fork”, yaitu pengendalian dan pengawasan pada setiap titik kritis dalam rantai pasok untuk memastikan keamanan pangan hingga ke tangan konsumen (FAO/WHO, 2019).

Sistem dan Standar Keamanan Pangan

Sistem dan standar keamanan pangan merupakan kerangka kerja penting untuk menjamin bahwa setiap pangan yang diproduksi, diperdagangkan, dan dikonsumsi aman bagi kesehatan manusia. Standar ini dirancang untuk mencegah risiko bahaya biologis, kimia, dan fisik melalui penerapan prinsip pengawasan, pengendalian mutu, dan sertifikasi yang terukur. Menurut FAO/WHO (2019), penerapan sistem

keamanan pangan yang efektif harus mencakup seluruh rantai pangan dari produksi primer hingga konsumsi akhir (*from farm to table*).

a. Standar Internasional: Codex Alimentarius, WHO, dan FAO

Codex Alimentarius merupakan standar internasional yang dikembangkan oleh FAO dan WHO sebagai pedoman global untuk menjamin keamanan, mutu, dan keadilan perdagangan pangan. Didirikan sejak tahun 1963, Codex Alimentarius Commission (CAC) menetapkan pedoman dan kode praktik yang menjadi acuan bagi negara-negara anggota dalam membangun sistem pengawasan pangan nasional (FAO/WHO, 2020).

Menurut Codex Alimentarius (CXC 1-1969, Rev. 2020), prinsip umum keamanan pangan meliputi kebersihan dalam produksi, pengendalian bahaya, pelabelan yang benar, serta perlindungan konsumen dari praktik yang menyesatkan. FAO dan WHO menekankan bahwa penerapan standar Codex tidak hanya melindungi kesehatan konsumen, tetapi juga memfasilitasi perdagangan internasional dengan memastikan kesetaraan standar antarnegara (WHO, 2022).

Contohnya, Codex menetapkan batas maksimum residu pestisida (Maximum Residue Limits / MRLs), batas cemaran logam berat, serta standar mikrobiologis yang harus dipatuhi oleh industri pangan. Standar-standar ini kemudian diadopsi oleh banyak negara, termasuk Indonesia, sebagai acuan dalam pengendalian mutu pangan.

b. Standar Nasional: BPOM, SNI, dan Peraturan Kementerian Pertanian

Di Indonesia, sistem keamanan pangan diatur melalui berbagai lembaga dan regulasi nasional. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) berperan sebagai lembaga utama yang mengawasi mutu dan keamanan pangan olahan di tingkat konsumen. BPOM menetapkan persyaratan keamanan, label, izin edar, serta melakukan pengawasan terhadap produk pangan yang beredar di pasaran (BPOM, 2023).

Selain BPOM, Badan Standardisasi Nasional (BSN) melalui Standar Nasional Indonesia (SNI) juga menetapkan spesifikasi teknis dan persyaratan mutu untuk berbagai komoditas pangan, baik segar maupun olahan. Misalnya, SNI No. 01-2891-1992 tentang Metode Pengujian Makanan dan Minuman serta SNI 7388:2009 tentang Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan.

Sementara itu, Kementerian Pertanian (Kementan) berwenang dalam pengawasan keamanan pangan segar asal tumbuhan dan hewan. Melalui Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53 Tahun 2018, Kementan mengatur pedoman penerapan *Good Agricultural Practices* (GAP) dan *Good Handling Practices* (GHP) untuk meningkatkan keamanan dan mutu hasil pertanian dari tahap produksi hingga pascapanen.

Sinergi antar lembaga tersebut membentuk sistem nasional keamanan pangan yang komprehensif, di mana setiap lembaga memiliki peran sesuai mandatnya BPOM untuk pangan olahan, Kementan untuk pangan segar, dan BSN untuk penetapan standar teknis (Kementan, 2018).

c. Sistem Jaminan Mutu Pangan: HACCP, GMP, GAP, dan ISO 22000

Untuk memastikan pangan aman dikonsumsi, diterapkan berbagai sistem jaminan mutu pangan yang bersifat preventif dan sistematis.

a) *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP)

HACCP merupakan sistem pengendalian yang dirancang untuk mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan bahaya yang signifikan terhadap keamanan pangan. Prinsip HACCP meliputi tujuh tahapan utama, mulai dari analisis bahaya hingga dokumentasi dan verifikasi (FAO/WHO, 2020). Sistem ini bersifat preventif, bukan reaktif, dan telah menjadi standar global bagi industri pangan.

b) *Good Manufacturing Practices* (GMP)

GMP adalah pedoman umum mengenai praktik produksi yang baik untuk memastikan produk pangan dihasilkan secara higienis dan konsisten. Prinsip GMP mencakup

sanitasi fasilitas, kontrol bahan baku, pelatihan pekerja, dan manajemen kebersihan lingkungan (Codex Alimentarius, 2020).

c) *Good Agricultural Practices (GAP)*

GAP berfokus pada tahap produksi di tingkat petani atau peternak. Pedoman ini bertujuan memastikan produk pertanian diproduksi secara aman, ramah lingkungan, dan memperhatikan kesejahteraan pekerja (Kementan, 2018). GAP mencakup penggunaan air bersih, pupuk dan pestisida secara bijak, serta panen dan penanganan pascapanen yang higienis.

d) ISO 22000

ISO 22000 adalah standar internasional yang mengintegrasikan prinsip HACCP dengan sistem manajemen mutu ISO 9001. Standar ini memberikan kerangka kerja bagi organisasi untuk mengelola keamanan pangan melalui komunikasi interaktif, sistem manajemen, dan program prasyarat (ISO, 2018).

Penerapan sistem-sistem ini memastikan bahwa seluruh rantai produksi pangan dapat diidentifikasi dan dikendalikan dengan baik untuk mencegah terjadinya kontaminasi dan penurunan mutu.

d. Sertifikasi dan Label Pangan Aman

Sertifikasi keamanan pangan merupakan bentuk pengakuan resmi bahwa suatu produk atau proses produksi telah memenuhi standar keamanan yang berlaku. Di Indonesia, sertifikasi dilakukan oleh lembaga berwenang seperti BPOM, Kementan, dan Lembaga Sertifikasi Produk (LSPro) yang terakreditasi oleh BSN. Contoh bentuk sertifikasi dan label yang diterapkan antara lain:

- a) Label “PIRT” (Pangan Industri Rumah Tangga) untuk produk olahan skala kecil, dikeluarkan oleh dinas kesehatan setempat.
- b) Sertifikat Prima (Prima 1, 2, dan 3) untuk produk segar hasil pertanian yang memenuhi standar keamanan pangan dan praktik pertanian baik (Kementan, 2018).
- c) Label halal dan organik untuk menjamin aspek kehalalan dan keberlanjutan proses produksi.

- d) Sertifikasi HACCP dan ISO 22000 untuk industri pangan besar yang berorientasi ekspor.

Menurut FAO (2020), pelabelan yang jelas dan akurat membantu konsumen dalam membuat keputusan yang aman dan meningkatkan kepercayaan publik terhadap sistem pangan nasional. Dengan demikian, sertifikasi dan pelabelan pangan aman tidak hanya melindungi konsumen, tetapi juga meningkatkan daya saing produk di pasar global.

Pengawasan dan Regulasi Keamanan Pangan

Pengawasan dan regulasi keamanan pangan merupakan aspek strategis dalam sistem pangan nasional. Tujuan utamanya adalah memastikan bahwa pangan yang beredar di pasar, baik produk dalam negeri maupun impor, memenuhi standar mutu dan keamanan yang telah ditetapkan. Menurut FAO/WHO (2019), pengawasan keamanan pangan harus mencakup seluruh rantai pangan mulai dari produksi primer, pengolahan, distribusi, hingga konsumsi dengan pendekatan risk-based management (berbasis risiko).

Di Indonesia, sistem pengawasan keamanan pangan bersifat multisektor dan lintas lembaga, melibatkan koordinasi antara Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM), Kementerian Pertanian (Kementan), Kementerian Kesehatan (Kemenkes), dan Kementerian Perdagangan (Kemendag). Setiap lembaga memiliki kewenangan dan tanggung jawab sesuai dengan jenis pangan dan tahapan rantai pasoknya.

BPOM berperan sebagai otoritas utama dalam pengawasan keamanan pangan olahan di Indonesia. BPOM melaksanakan pengawasan sebelum dan setelah produk beredar (pre-market dan post-market), termasuk pemberian izin edar, pengawasan label dan iklan, pengujian laboratorium, serta penindakan terhadap pelanggaran keamanan pangan. Selain fungsi pengawasan dan penegakan hukum, BPOM juga menjalankan peran edukatif melalui berbagai program peningkatan kesadaran masyarakat, seperti Gerakan Keamanan Pangan Desa dan kampanye Cek KLIK, guna membangun budaya keamanan pangan di tingkat produsen dan konsumen (BPOM, 2023).

Kementan memiliki tanggung jawab utama dalam menjamin keamanan pangan pada tahap produksi primer, khususnya pangan segar asal tumbuhan dan hewan. Kementan mengatur dan mengawasi penerapan Good Agricultural Practices (GAP) dan Good Handling Practices (GHP), termasuk pengendalian penggunaan pestisida, pupuk, obat hewan, serta penanganan pascapanen yang higienis. Melalui sistem sertifikasi Prima, Kementan memastikan bahwa produk pertanian segar yang beredar telah memenuhi persyaratan keamanan pangan, sehingga potensi cemaran dapat dikendalikan sejak awal rantai pangan (Kementan, 2018).

Kemenkes berperan dalam aspek keamanan pangan yang berkaitan langsung dengan perlindungan kesehatan masyarakat, terutama pada pangan siap saji, jasa boga, rumah makan, dan konsumsi rumah tangga. Kemenkes menetapkan standar higiene dan sanitasi pangan, melakukan surveilans kejadian keracunan pangan dan penyakit bawaan pangan, serta melaksanakan edukasi perilaku hidup bersih dan sehat. Peran ini menempatkan Kemenkes sebagai penghubung penting antara sistem keamanan pangan dan sistem kesehatan nasional (Kemenkes, 2021).

Kemendag berfungsi dalam pengawasan keamanan pangan dari sisi perdagangan dan distribusi, baik di pasar domestik maupun dalam kegiatan ekspor-impor. Kemendag memastikan bahwa pangan yang diperdagangkan memenuhi ketentuan perizinan, pelabelan, dan standar mutu yang berlaku, serta melakukan pengawasan terhadap barang beredar untuk mencegah peredaran pangan ilegal, kedaluwarsa, atau tidak sesuai standar. Dalam konteks perdagangan internasional, Kemendag juga berperan menjaga keseimbangan antara perlindungan konsumen dan kelancaran arus perdagangan pangan (Kemendag, 2022).

Kerangka hukum nasional mengenai keamanan pangan diatur dalam berbagai peraturan perundangan yang saling melengkapi, di antaranya:

- a. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.

UU ini merupakan dasar hukum utama yang mengatur seluruh aspek pangan, termasuk keamanan, gizi,

ketersediaan, dan distribusi. UU ini menegaskan bahwa setiap orang berhak memperoleh pangan yang aman, bergizi, dan terjangkau.

- b. Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan.

PP ini menekankan tanggung jawab pelaku usaha dalam menjamin keamanan produk yang dihasilkan serta kewajiban pemerintah dalam melakukan pengawasan.

- c. Peraturan Kepala BPOM Nomor 13 Tahun 2019 tentang Pengawasan Pangan Olahan.

Mengatur tata cara izin edar, pelabelan, dan pengawasan pangan olahan baik skala industri besar maupun industri rumah tangga.

- d. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53 Tahun 2018 tentang Keamanan Pangan Segar Asal Tumbuhan.

Permen ini menetapkan pedoman teknis bagi petani dan pelaku usaha dalam menerapkan GAP, GHP, dan sertifikasi Prima.

- e. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 1096 Tahun 2011 tentang Higiene Sanitasi Jasa Boga.

Permen ini menetapkan standar sanitasi untuk usaha jasa boga, restoran, dan katering dalam mencegah kontaminasi pangan.

Menurut BPOM (2023), kerangka regulasi ini membentuk sistem keamanan pangan yang terintegrasi antara pemerintah pusat dan daerah, serta antara pengawasan pre-market (sebelum produk beredar) dan post-market (setelah produk beredar).

Pengawasan keamanan pangan dilakukan melalui dua pendekatan utama, yaitu pencegahan (preventif) dan penindakan (represif). Pendekatan preventif adalah pendekatan yang berfokus pada pencegahan terjadinya bahaya atau kontaminasi pangan sebelum masalah itu muncul, bukan sekadar menindak atau memperbaikinya setelah kejadian. Pendekatan preventif berprinsip bahwa sistem pengawasan pangan tidak hanya memeriksa produk akhir, tetapi memastikan bahwa seluruh proses dari produksi, pengolahan, distribusi, hingga konsumsi telah dirancang dan dikendalikan untuk

mencegah terjadinya kontaminasi. Sedangkan pendekatan represif adalah pendekatan penegakan hukum yang dilakukan setelah terjadi pelanggaran atau insiden ketidakamanan pangan, seperti temuan pangan berbahaya, pencemaran, atau penggunaan bahan terlarang. Dengan kata lain, pendekatan ini bersifat reaktif, yaitu menindak dan memberi sanksi terhadap pelanggaran yang sudah terjadi, bukan mencegahnya sejak awal.

Dampak Ketidakamanan Pangan

Ketidakamanan pangan merupakan ancaman serius terhadap kesehatan global, produktivitas ekonomi, dan kesejahteraan sosial masyarakat.

a. Dampak terhadap Kesehatan

Aspek kesehatan merupakan dampak paling langsung dari ketidakamanan pangan. Konsumsi pangan yang tercemar dapat menyebabkan penyakit bawaan pangan (foodborne diseases), yang bersumber dari mikroorganisme patogen seperti *Salmonella* spp., *E. coli*, dan *Listeria monocytogenes* (FAO/WHO, 2019).

Menurut WHO (2022), penyakit bawaan pangan paling umum mencakup diare akut, keracunan makanan, infeksi parasit, serta gangguan hati akibat kontaminasi bahan kimia atau racun. Misalnya, aflatoksin yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus flavus* pada biji-bijian dapat menyebabkan kanker hati dan gangguan pertumbuhan pada anak-anak (FAO, 2020). Di Indonesia, BPOM (2023) melaporkan bahwa kasus keracunan pangan yang berasal dari jajanan sekolah, makanan rumah tangga, dan industri kecil masih sering terjadi. Kondisi ini menunjukkan lemahnya pengawasan serta rendahnya kesadaran pelaku usaha dan konsumen terhadap pentingnya keamanan pangan.

Selain itu, paparan bahan kimia berbahaya dalam jangka panjang, seperti logam berat dan pestisida, dapat menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker, gangguan endokrin, dan kelainan reproduksi (Sari dkk., 2021). Dengan demikian, ketidakamanan pangan berpotensi menjadi masalah kesehatan masyarakat yang kronis apabila

tidak ditangani secara sistematis. Bahkan dampak serius dari ketidakamanan pangan adalah kematian. WHO (2022) melaporkan bahwa pangan yang tidak aman menyebabkan lebih dari 420.000 kematian setiap tahun di seluruh dunia.

b. Dampak terhadap Ekonomi

Ketidakamanan pangan juga memberikan kerugian ekonomi yang signifikan bagi individu, industri, dan negara. Menurut World Bank (2021), kerugian ekonomi global akibat penyakit bawaan pangan mencapai lebih dari 95 miliar dolar AS per tahun, mencakup biaya pengobatan, hilangnya produktivitas kerja, serta kerusakan reputasi industri pangan.

Di tingkat nasional, kasus penarikan produk pangan yang tidak aman (food recall) menyebabkan kerugian finansial besar bagi produsen karena biaya penggantian, kehilangan kepercayaan konsumen, dan penurunan nilai ekspor. Misalnya, beberapa negara tujuan ekspor seperti Uni Eropa dan Jepang menerapkan standar keamanan pangan yang ketat; pelanggaran kecil dapat berujung pada penolakan ekspor (FAO, 2019).

Selain itu, ketidakamanan pangan berdampak pada peningkatan biaya kesehatan publik, beban sistem pelayanan kesehatan, serta menurunnya kualitas sumber daya manusia akibat gizi buruk dan penyakit kronis (FAO, 2020). Dalam jangka panjang, hal ini dapat menghambat pertumbuhan ekonomi nasional dan menurunkan daya saing industri pangan.

c. Dampak terhadap Sosial dan Kepercayaan Konsumen

Ketidakamanan pangan juga berdampak pada kepercayaan sosial dan perilaku konsumsi masyarakat. Konsumen yang pernah mengalami atau mendengar kasus pangan berbahaya cenderung kehilangan kepercayaan terhadap produk lokal dan pemerintah sebagai pengawas pangan (BPOM, 2023).

Menurunnya kepercayaan ini dapat memicu perubahan perilaku konsumsi, seperti meningkatnya ketergantungan pada produk impor atau makanan kemasan yang dianggap lebih aman. Akibatnya, produsen kecil dan

menengah di dalam negeri berpotensi kehilangan pangsa pasar.

Selain itu, isu keamanan pangan sering kali menimbulkan kepanikan sosial dan disinformasi, terutama di era media digital. Misalnya, beredarnya berita palsu tentang kandungan bahan berbahaya dalam produk tertentu dapat merusak reputasi pelaku usaha tanpa bukti ilmiah yang jelas (FAO, 2020). Oleh karena itu, edukasi publik dan transparansi informasi menjadi bagian penting dalam membangun kembali kepercayaan masyarakat terhadap sistem pangan nasional.

d. Dampak terhadap Lingkungan dan Ketahanan Pangan

Ketidakamanan pangan juga memiliki keterkaitan erat dengan keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan nasional. Penggunaan pestisida dan bahan kimia secara berlebihan tidak hanya mencemari produk pangan, tetapi juga merusak tanah, air, dan keanekaragaman hayati (FAO, 2020). Dalam jangka panjang, degradasi lingkungan ini mengancam keberlanjutan produksi pertanian dan menurunkan kapasitas negara dalam memenuhi kebutuhan pangan domestik.

Selain itu, ketika pangan tidak aman untuk dikonsumsi, tingkat pemborosan pangan (food waste) meningkat karena banyak produk yang harus dimusnahkan. Menurut FAO (2020), sekitar 30% dari total pangan global terbuang setiap tahun, sebagian karena alasan keamanan dan penurunan mutu. Fenomena ini memperparah ketimpangan akses pangan dan meningkatkan emisi karbon dari sektor pertanian.

Dengan demikian, keamanan pangan tidak hanya berfungsi melindungi kesehatan manusia, tetapi juga mendukung ketahanan pangan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan.

e. Dampak terhadap Citra dan Daya Saing Nasional

Dari perspektif makro, ketidakamanan pangan dapat menurunkan citra dan daya saing nasional di pasar internasional. Negara yang tidak mampu menjamin keamanan produknya akan menghadapi hambatan non-tarif (non-tariff barriers) dari negara mitra dagang. Menurut FAO/WHO (2019), negara-negara dengan sistem keamanan pangan lemah seringkali mengalami pembatasan ekspor, penurunan investasi asing, dan berkurangnya peluang perdagangan.

Sebaliknya, negara yang memiliki sistem keamanan pangan kuat dan transparan cenderung memperoleh kepercayaan internasional lebih tinggi. Oleh karena itu, peningkatan standar, pengawasan, dan transparansi dalam keamanan pangan tidak hanya melindungi konsumen, tetapi juga memperkuat posisi Indonesia di pasar global.

Penutup

Keamanan pangan merupakan isu strategis yang berperan penting dalam melindungi kesehatan masyarakat, memperkuat ketahanan pangan, dan meningkatkan daya saing produk pangan nasional. Pangan yang tersedia dalam jumlah cukup dan harga terjangkau belum menjamin kesejahteraan masyarakat apabila aspek keamanannya diabaikan. Oleh karena itu, keamanan pangan harus menjadi perhatian bersama seluruh pemangku kepentingan, mulai dari pemerintah, pelaku usaha, akademisi, hingga konsumen. Pengalaman Indonesia dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan adanya kemajuan dalam penguatan regulasi dan pengawasan, namun tantangan pada sektor pangan informal, literasi masyarakat, serta panjangnya rantai pasok pangan masih memerlukan perhatian serius (BPOM, 2023; FAO/WHO, 2019).

Ke depan, penguatan keamanan pangan perlu difokuskan pada beberapa isu strategis, antara lain penerapan pendekatan preventif dan berbasis risiko secara lebih luas, peningkatan literasi dan kesadaran konsumen, penguatan sistem ketelusuran dan pengawasan pangan digital, serta

integrasi keamanan pangan dengan isu lingkungan dan perubahan iklim. Keberhasilan sistem keamanan pangan tidak hanya ditentukan oleh regulasi dan penegakan hukum, tetapi juga oleh terbentuknya budaya keamanan pangan (food safety culture) yang menjadikan keamanan pangan sebagai nilai bersama dalam seluruh rantai pangan. Dengan menjadikan keamanan pangan sebagai prioritas nasional dan tanggung jawab kolektif, Indonesia dapat melindungi kesehatan masyarakat sekaligus memperkuat kepercayaan pasar domestik dan global terhadap produk pangan nasional.

Daftar Pustaka

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM). (2023). *Laporan Tahunan Pengawasan Keamanan Pangan Nasional*. Jakarta: BPOM RI.
- Codex Alimentarius Commission. (2020). *General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969, Rev. 2020)*. Rome: FAO/WHO.
- FAO. (2020). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2020*. Rome: FAO.
- FAO/WHO. (2019). *Principles and Guidelines for National Food Control Systems (CAC/GL 82-2013)*. Rome: Codex Alimentarius.
- ISO. (2018). *ISO 22000:2018 – Food Safety Management Systems – Requirements for Any Organization in the Food Chain*. Geneva: International Organization for Standardization.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 53 Tahun 2018 tentang Keamanan Pangan Segar Asal Tumbuhan*. Jakarta: Kementan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Profil Kesehatan Indonesia 2021*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. (2022). *Laporan Tahunan Pengawasan Barang Beredar dan Jasa*. Jakarta: Kemendag RI.

- Pemerintah Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah Nomor 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Sari, D. P., Wulandari, R., & Arifin, Z. (2021). Analisis Kandungan Logam Berat pada Produk Pangan di Pasar Tradisional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Kesehatan Masyarakat*, 5(2), 87–96.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan.
- WHO. (2022). *Food Safety: Fact Sheet*. Geneva: World Health Organization.
- World Bank. (2021). *Ensuring Food Safety in Global Supply Chains*. Washington, D.C.: World Bank.

Pertanian Berkelanjutan untuk Manusia Hari Ini dan Esok

Mercy Bientri Yunindanova
Universitas Sebelas Maret

Pendahuluan

Pertanian berkelanjutan adalah suatu pendekatan produksi yang memastikan bahwa pertanian mampu memproduksi hari ini, tetap mampu memproduksi besok, dan terus memproduksi di masa depan. Untuk dapat terus memproduksi di masa depan, pertanian harus berjalan sebisa mungkin tanpa merusak atau meminimalkan kerusakan tanah, air, dan ekosistem yang menjadi fondasi kehidupannya. Pertanian merupakan kebutuhan mutlak manusia karena seluruh kebutuhan dasar pangan, pakan, serat, hingga bahan baku industri berasal dari sistem produksi pertanian. Dengan demikian, menjaga keberlanjutan pertanian berarti menjaga keberlanjutan hidup manusia itu sendiri. Sejak dahulu, memanen alam berarti sekaligus menjaga alam, namun kondisi ekologis saat ini membuat prinsip tersebut bukan hanya tuntutan moral, tetapi juga urgensi praktis yang harus terus digalakkan.

Perubahan iklim, degradasi tanah, krisis air, dan ketergantungan terhadap input sintetis merupakan empat tantangan besar yang mempercepat urgensi penerapan pertanian berkelanjutan. Kombinasi peningkatan suhu, perubahan pola curah hujan, dan ekspansi lahan pertanian telah memperparah erosi serta menurunkan kesuburan tanah. Borrelli dkk. (2020) memproyeksikan bahwa perubahan penggunaan lahan dan iklim dapat meningkatkan erosi tanah akibat air hingga 66% pada tahun 2070, menghilangkan lapisan tanah subur yang menjadi faktor penentu produktivitas jangka

panjang. Selain itu, perubahan iklim memperburuk ketidakstabilan sistem pangan: kebutuhan air meningkat, efisiensi pupuk menurun, dan emisi gas rumah kaca semakin tinggi (Yang dkk., 2024). Ketergantungan pada pupuk dan pestisida sintesis juga membuat sistem produksi semakin rentan terhadap fluktuasi harga dan gangguan rantai pasok global (Abay dkk., 2025).

Lebih jauh, degradasi tanah dan krisis air muncul sebagai konsekuensi langsung dari intensifikasi pertanian berbasis input sintesis. Madjar dkk. (2024) menegaskan bahwa penggunaan nitrogen dan fosfor secara berlebihan telah menyebabkan eutrofikasi dan pencemaran air tanah di berbagai kawasan produksi intensif. Hilangnya bahan organik dan melemahnya aktivitas mikroba tanah akibat tekanan kimia jangka panjang turut mereduksi kapasitas tanah dalam menahan air dan unsur hara. Hamidov dkk. (2018) menunjukkan bahwa kondisi tersebut memperparah kekeringan musiman dan menurunkan resiliensi tanaman terhadap stres lingkungan. Situasi ini menegaskan bahwa produktivitas jangka pendek tidak dapat dipertahankan apabila fondasi ekologisnya terus melemah.

Transformasi menuju pertanian berkelanjutan menjadi penting agar sistem pangan tetap hidup dari musim ke musim. Transformasi ini menuntut perubahan paradigma: dari mengejar hasil cepat menuju menjaga aset ekologis jangka panjang seperti tanah, air, dan biodiversitas. Dalam kerangka ini, petani berperan sebagai ecological manager yang memahami bahwa kesehatan lingkungan hari ini menentukan panen esok hari. Efisiensi sumber daya, pengelolaan limbah, penggunaan mikroorganisme bermanfaat, dan pemanfaatan sumber daya lokal merupakan praktik pertanian penting dalam membangun sistem pertanian yang tangguh dan adaptif.

Dengan demikian, pertanian berkelanjutan bukan hanya strategi produksi, tetapi komitmen manusia untuk menjaga keberlangsungan hidup. Sistem pertanian harus mampu menghasilkan panen hari ini tanpa mengorbankan kapasitas alam untuk menopang produksi di masa depan. Tanpa konservasi lingkungan yang terdiri atas tanah, pengelolaan air, bahan organik, dan pengurangan ketergantungan terhadap

input sintetis, ancaman perubahan iklim dan degradasi lingkungan akan semakin mempersempit ruang tumbuh pertanian. Oleh karena itu, pertanian berkelanjutan menjadi fondasi penting bagi ketahanan pangan jangka panjang agar pertanian tetap mampu memenuhi kebutuhan manusia hari ini, esok, dan seterusnya.

Konsep Keberlanjutan: Prinsip Keseimbangan antara Produksi, Lingkungan, dan Sosial

Konsep keberlanjutan dalam konteks pertanian mengacu pada keseimbangan antara produktivitas agraris, pelestarian lingkungan, dan keadilan sosial, sebuah tiga dimensi yang saling terkait. Dalam hal produksi, pertanian berkelanjutan berupaya mempertahankan atau meningkatkan hasil pangan tanpa menambah kerusakan atau tekanan terhadap lingkungan. Jejak ekologis (ecological footprint) adalah ukuran untuk mengetahui berapa banyak sumber daya alam yang kita gunakan dan berapa besar dampak yang kita berikan terhadap lingkungan untuk memenuhi kebutuhan hidup atau aktivitas produksi. Sistem pertanian yang mempertimbangkan produktivitas sekaligus kualitas lingkungan dan kesejahteraan petani telah menjadi komponen penting dalam transformasi menuju sistem pangan berkelanjutan (Naim dkk., 2024). Çakmakçı (2023) menegaskan bahwa sistem pangan berkelanjutan harus mampu menghasilkan pangan cukup, aman, dan bergizi tanpa merusak fondasi lingkungan dan sosial generasi mendatang. Dari sisi lingkungan, praktik seperti konservasi tanah dan air, pengurangan input kimia, dan peningkatan keanekaragaman hayati menjadi landasan untuk menjaga kemampuan ekosistem mendukung produksi jangka panjang (Pretty, 2008; Wezel dkk., 2020). Ekosistem dengan diversitas (keanekaragaman) organisme sangat penting untuk dijaga. Diversitas organisme mendukung terbentuknya diversitas fungsional. Diversitas fungsional adalah mekanisme yang menjelaskan bagaimana keanekaragaman mempengaruhi fungsi ekosistem. Diversitas fungsional berperan melalui efek komplementaritas, yaitu peningkatan

keanekaragaman diikuti oleh bertambahnya variasi fungsi organisme, yang memungkinkan pemanfaatan sumber daya secara lebih efisien dalam ruang dan waktu (Loreau, 1998; Loreau, 2000). Peningkatan diversitas fungsional menjadi unsur untuk membangun sistem pertanian yang lebih tahan terhadap perubahan lingkungan.

Sementara itu, aspek sosial menekankan inklusi petani, yaitu pelibatan dan pemberdayaan petani secara penuh dalam akses terhadap informasi, teknologi, pasar, pembiayaan, serta partisipasi dalam pengambilan keputusan dan pembagian manfaat di seluruh rantai nilai pangan. Dalam konteks pertanian berkelanjutan, petani merupakan aktor paling penting, sehingga keberlanjutan tidak mungkin tercapai apabila kesejahteraan dan keterpenuhan pendapatan mereka tidak dijamin. Sistem pertanian yang sehat mensyaratkan bahwa petani mampu memenuhi kebutuhan ekonomi dasar, memperoleh harga yang adil, mendapatkan perlindungan risiko, dan memiliki akses setara terhadap pendidikan dan inovasi. Pertanian yang berkeadilan memastikan kesejahteraan petani, inklusivitas gender, serta distribusi manfaat ekonomi yang merata sepanjang rantai pasok pangan. Schattman (2023) menekankan bahwa sistem pertanian berkelanjutan dan regeneratif tidak hanya menekan intensifikasi input, tetapi juga memperkuat ketahanan sosial masyarakat tani melalui peningkatan kapasitas adaptasi dan akses sumber daya. Pertanian regeneratif sendiri merupakan pendekatan pertanian holistik yang berfokus pada pemulihan kesehatan tanah, peningkatan keanekaragaman hayati, serta perbaikan fungsi ekosistem melalui penerapan praktik-praktik berkelanjutan, seperti rotasi tanaman, penggunaan tanaman Penutup tanah (cover crops), dan pengurangan intensitas olah tanah (reduced tillage) (Schreefel dkk., 2020). Pandangan ini diperkuat oleh Zurek dkk. (2023), yang menyatakan bahwa inovasi agrifood global harus diarahkan untuk menghasilkan sistem yang efisien secara ekonomi, ramah lingkungan, dan memberikan manfaat sosial yang adil. Dengan demikian, efisiensi sumber daya, ekologi, keadilan sosial, dan ketahanan pangan menyatu

sebagai suatu sistem untuk mewujudkan pertanian yang adaptif, tangguh, dan berkelanjutan.

Dimensi sosial seringkali masih kurang mendapat perhatian dalam literatur pertanian berkelanjutan, meskipun memiliki peran yang sama pentingnya dengan aspek ekonomi dan lingkungan (Sannou dkk., 2023). Karena itu, pendekatan berkelanjutan harus memastikan bahwa petani tidak hanya menjadi penerima program, tetapi diberdayakan sebagai subjek utama pembangunan pertanian sehingga mampu berkontribusi, beradaptasi, dan menikmati hasil dari sistem pangan yang inklusif.

Implikasi praktis dari tiga dimensi tersebut menuntut intervensi yang komprehensif. Sebagai contoh, apabila hanya dilakukan peningkatan produksi tanpa memperhatikan lingkungan dan aspek sosial, maka dapat muncul degradasi tanah, kehilangan biodiversitas, ataupun masalah kesejahteraan petani yang melemah, yang pada akhirnya merusak keberlanjutan sistem itu sendiri (Zhang, 2024). Sebaliknya, model yang benar-benar berkelanjutan harus mampu mengintegrasikan praktik pertanian yang efisien dan produktif, dengan strategi konservasi alam serta penguatan komunitas petani melalui pendidikan, akses ke pasar, dan keadilan sosial (Pretty, 2008; Naim dkk., 2024). Karenanya, arah kebijakan dan riset pertanian masa depan semakin menekankan pendekatan “triple bottom line (People + Planet + Profit)” yaitu integrasi antara hasil, ekosistem, dan kesejahteraan manusia sebagai sistem pangan yang tangguh dan adil. Sinergi tiga dimensi ini berperan penting dalam membangun pertanian yang selaras dengan alam.

Program pembangunan berkelanjutan berbasis prinsip triple bottom line (*People–Planet–Profit*) dapat dilaksanakan melalui beberapa program. Contoh pertama adalah program pertanian konservasi. Program ini dilakukan melalui pelatihan petani dan subsidi praktik konservasi tanah. Aspek People disentuh melalui peningkatan kapasitas dan kesejahteraan petani. Aspek Planet disentuh melalui perbaikan kesehatan tanah, perlindungan keanekaragaman hayati, dan pengurangan pencemaran. Aspek Profit dicapai melalui

peningkatan produktivitas jangka panjang dan akses pasar produk berkelanjutan. Contoh kedua adalah program rantai pasok pangan berkelanjutan. Program ini mencakup standar upah dan keselamatan kerja. Aspek People terlihat dari perlindungan pekerja dan produsen lokal. Aspek Planet diwujudkan melalui pengurangan jejak karbon dan food loss. Aspek Profit dicapai melalui efisiensi logistik dan peningkatan daya saing produk.

Contoh ketiga adalah program pengelolaan limbah berbasis ekonomi sirkular. Program ini dilakukan melalui pemilahan limbah dan pengomposan. Aspek People disentuh melalui keterlibatan masyarakat dan penciptaan lapangan kerja hijau. Aspek Planet diwujudkan melalui pengurangan limbah dan pencemaran lingkungan. Aspek Profit dicapai melalui pemanfaatan limbah menjadi kompos dan biogas. Contoh keempat adalah program investasi dan insentif hijau. Program ini dijalankan melalui insentif pajak dan pembiayaan ramah lingkungan. Aspek People terlihat dari penguatan usaha berbasis komunitas. Aspek Planet dicapai melalui adopsi teknologi rendah emisi. Aspek Profit diwujudkan melalui stabilitas dan keberlanjutan ekonomi jangka panjang.

Relevansi Pertanian Berkelanjutan dengan Konteks Indonesia: Kekayaan Hayati dan Kearifan Lokal

Kearifan lokal dan traditional ecological knowledge (TEK) memegang peranan penting dalam menciptakan pertanian yang selaras dengan alam dan berkelanjutan. Traditional Ecological Knowledge (TEK) merujuk pada seperangkat pengetahuan yang mencakup praktik, nilai kepercayaan, sistem kelembagaan, serta cara pandang terhadap alam, yang dibangun dan diwariskan oleh komunitas adat atau lokal melalui interaksi jangka panjang dengan lingkungan tempat mereka hidup (Gomez-Baggerhun, 2015). Pengetahuan ini berasal dari praktik yang telah teruji selama puluhan hingga ratusan tahun, sehingga memiliki tingkat adaptabilitas tinggi terhadap kondisi iklim, tanah, air, dan biodiversitas lokal. Teknik-teknik tradisional seperti penanaman campuran, pola tanam berbasis musim,

panen selektif, pengelolaan air sederhana namun efektif, serta konservasi tanaman lokal terbukti mampu menjaga keberlanjutan ekosistem dan ketahanan pangan masyarakat. Karena sifatnya yang adaptif dan holistik, kearifan lokal bukan sekadar warisan budaya, tetapi modal ekologis yang relevan bagi pertanian berkelanjutan masa kini.

Pemetaan potensi wilayah dan kapasitas lokal menjadi langkah dasar dalam merancang sistem pertanian berkelanjutan di Indonesia. Dengan lanskap ekologis dan sosial yang beragam, setiap wilayah memerlukan pendekatan intervensi yang spesifik, berbasis bukti, dan sensitif terhadap konteks lokal. Pemahaman terhadap potensi wilayah tidak hanya meningkatkan efektivitas teknologi dan praktik budidaya, tetapi juga memastikan bahwa strategi pembangunan tidak merusak integritas lingkungan dan tetap memperkuat ketahanan masyarakat (*community resilience*). Ketahanan masyarakat adalah kemampuan masyarakat untuk menggunakan berbagai sumber daya yang dimiliki agar dapat beradaptasi dan pulih setelah menghadapi gangguan atau kesulitan. Ketahanan masyarakat terbentuk dari empat kapasitas utama, yaitu pembangunan ekonomi, modal sosial, informasi dan komunikasi, serta kompetensi komunitas. Jika keempat kapasitas ini berjalan bersama, masyarakat akan lebih siap menghadapi bencana dan perubahan di masa depan, menjaga keberlanjutan, termasuk dalam konteks pertanian (Norris dkk., 2008).

Analisis agroekologi Indonesia pada dasarnya menunjukkan adanya empat zona utama yang menentukan strategi budidaya: lahan basah, lahan kering, wilayah pesisir, dan kawasan pegunungan. Masing-masing zona memiliki keunggulan komoditas yang berbeda misalnya padi di lahan basah, sorgum dan umbi-umbian di lahan kering, kelapa di pesisir, serta hortikultura bernilai tinggi di pegunungan. Diferensiasi ini menegaskan bahwa intervensi pertanian tidak dapat dipukul rata, melainkan harus disesuaikan dengan kondisi biofisik wilayah agar lebih efisien dan berkelanjutan.

Selain zonasi agroekologi, pemetaan potensi wilayah mencakup analisis mendalam terhadap sumber daya alam:

jenis dan kesuburan tanah, ketersediaan air, pola iklim mikro, serta tingkat keanekaragaman hayati. Tanah dan air adalah modal awal produktivitas, sementara biodiversitas menyediakan jasa ekosistem seperti penyerbukan, pengendalian hayati, dan stabilitas ekosistem. Memahami dinamika iklim lokal dan pola musim memungkinkan penentuan kalender tanam yang presisi dan mitigasi risiko pertanian jangka panjang.

Indonesia sebagai negara dengan biodiversitas tertinggi di dunia memiliki kekayaan agrobiodiversitas yang sangat strategis. Menurut Borelli dkk. (2024), Indonesia merupakan salah satu hotspot keanekaragaman hayati dunia yang menyimpan beragam varietas tanaman pangan serta crop wild relatives (CWR), yaitu kerabat liar tanaman budidaya yang memiliki nilai genetik penting karena sifat adaptifnya terhadap kondisi lingkungan lokal. Namun demikian, kekayaan genetik tersebut saat ini menghadapi ancaman erosi genetik akibat praktik budidaya yang semakin homogen. Erosi genetik merujuk pada hilangnya keanekaragaman genetik, termasuk gen individu maupun kombinasi gen tertentu, dalam suatu periode waktu dan di lokasi tertentu, seperti pada varietas lokal (landraces) atau kultivar. Hilangnya keanekaragaman ini sering disebabkan oleh aktivitas pembangunan skala besar yang berkaitan dengan urbanisasi serta berkurangnya lahan pertanian, penggunaan varietas yang seragam, sehingga menyebabkan rendahnya variasi genetik (Pritchard dkk., 2016).

Keunikan pangan di setiap wilayah harus selalu dipertahankan sebagai bagian dari kekayaan hayati dan kearifan lokal. Sumarwati (2022) misalnya, menunjukkan bahwa komunitas di lereng Gunung Lawu mempraktikkan penanaman non-padi tradisional yang tidak hanya menjaga ketahanan pangan, tetapi juga melestarikan sistem agroekologi dan pengelolaan air. Biodiversitas ini adalah modal yang telah ada untuk membangun pertanian adaptif dan resilien terhadap perubahan iklim. Non-padi tradisional merujuk pada budaya pangan tradisional non-beras. Pangan tradisional non-beras tersebut meliputi umbi-umbian di Papua dan sagu di Maluku. Selain itu, beberapa kelompok juga mengonsumsi pangan

tradisional non-beras lainnya, seperti jagung dan umbi-umbian. Masyarakat ini bermukim di wilayah Gunung Lawu.

Keseluruhan analisis potensi wilayah, biodiversitas, dan kearifan lokal menjadi dasar penerapan strategi pembangunan pertanian berbasis lanskap (*landscape-based planning*). Pendekatan ini memandang bentang alam sebagai satu kesatuan ekologi sosial yang mencakup lahan pertanian, hutan, sungai, permukiman, dan koridor ekologis. Koridor ekologis (*ecological corridor*) dalam pertanian adalah area penghubung di antara lahan pertanian dan ekosistem alami yang memungkinkan pergerakan organisme (seperti serangga penyerbuk, musuh alami hama, dan satwa liar) serta menjaga proses alam seperti aliran air dan siklus hara. Koridor ini bukan kawasan lindung, tetapi bagian dari jaringan konservasi lanskap pertanian, bersama lahan alami lain yang memiliki nilai ekologis Istiadi dkk. (2024). Dengan menggabungkan konservasi tanah, air, diversifikasi tanaman, pengembangan komoditas unggulan lokal, dan penguatan kelembagaan petani, pendekatan berbasis lanskap mampu menciptakan sistem pertanian yang komprehensif, adaptif, dan tangguh di tengah perubahan iklim serta tekanan lingkungan jangka panjang.

Pengelolaan Sumber Daya Alam: Filosofi Meramu dan Menjaga Alam

Filosofi *Harvest with Harmony*: Mengambil tanpa Merusak

Filosofi meramu dan menjaga alam merupakan warisan pengetahuan Nusantara yang sejak dulu sudah diterapkan oleh masyarakat adat di berbagai wilayah Indonesia. Praktik meramu, ramban, atau foraging bukan hanya soal mengambil hasil alam, melainkan memahami ritme pertumbuhan tanaman, menghargai batas ekologis, dan memastikan bahwa setiap pemanenan tidak merusak keberlanjutan ekosistem. Pada hakikatnya, ini adalah model pertanian berkelanjutan yang sudah ada jauh sebelum istilah "*sustainable agriculture*" diperkenalkan. Dalam konteks Indonesia saat ini, filosofi ini menjadi awalan penting untuk membangun kembali hubungan harmonis antara manusia dan alam.

Dalam perspektif ekologis, filosofi meramu mengajarkan bahwa manusia harus mengambil secukupnya dan menyisakan ruang bagi alam untuk pulih. Inilah prinsip dasar *harvest with harmony*, mengambil tanpa merusak, yang sejalan dengan konservasi tanah, agroforestri, perlindungan keanekaragaman hayati, dan pendekatan regeneratif lain dalam pertanian modern. Integrasi praktik lama dengan teknologi ramah lingkungan, seperti pupuk organik, input berbasis lokal, tanaman Penutup tanah, dan pengendalian hayati, dapat menghidupkan kembali sistem pertanian yang mampu menjaga keseimbangan ekosistem lokal.

Secara ekonomi, filosofi ini memberikan peluang bagi masyarakat untuk memanfaatkan pekarangan dan kebun sebagai sumber pangan, obat tradisional, serta bahan pakan ternak. Di wilayah urban, konsep ini dapat dihidupkan kembali melalui urban farming, edible garden, kebun komunitas, dan penanaman tanaman produktif di lahan terbatas. Foraging modern (ramban, memetik sayuran di pekarangan) dalam konteks perkotaan bukan sekadar mengambil hasil, tetapi membangun sistem pangan mikro yang murah, mandiri, dan mengurangi ketergantungan pada pasokan eksternal. Pendekatan ini juga membuka peluang ekonomi lokal seperti pasar komunitas, produk herbal rumahan, atau kebun tematik.

Dari sisi sosial, menghidupkan kembali budaya meramu dan menjaga alam dapat memperkuat ikatan masyarakat dengan lingkungannya. Konsep ini sangat relevan jika dikembangkan dalam ruang-ruang publik seperti taman lansia, taman kota, area hijau kampus, atau taman lingkungan yang mengintegrasikan tanaman pangan, obat, dan tanaman estetika. Bagi lansia, merawat tanaman memberikan manfaat psikologis, rasa keterhubungan, dan aktivitas ringan yang menyehatkan. Bagi anak muda, ini adalah cara untuk belajar tentang etnobotani, kemandirian pangan, dan literasi ekologis. Secara sosial, filosofi ini menciptakan desa dan kota yang lebih peduli terhadap lingkungan dan lebih berdaya.

Filosofi meramu dan menjaga alam adalah bentuk pertanian berkelanjutan yang berakar pada kearifan masa lalu namun sangat relevan untuk masa depan. Dengan menggabungkan praktik tradisi Nusantara, prinsip ilmiah modern, dan inovasi seperti urban farming, Indonesia dapat membangun sistem pertanian yang berkelanjutan, mandiri, dan selaras dengan potensi wilayah. Filosofi ini menuntun kita untuk tidak sekadar menanam dan memanen, tetapi juga menjaga, memulihkan, dan merawat alam sebagai mitra kehidupan yang harus terus diwariskan kepada generasi berikutnya.

Nilai Etika Lingkungan dan Spiritualitas Agraris

Nilai etika lingkungan dan spiritualitas agraris merupakan landasan penting dalam membangun pertanian berkelanjutan di Indonesia. Sejak masa lalu, masyarakat agraris Nusantara memandang tanah, air, hutan, dan tanaman bukan sekadar sumber produksi, tetapi entitas yang memiliki nilai moral dan harus dihormati. Prinsip ini tercermin dalam perilaku masyarakat tradisional yang memanen dengan hati-hati, menjaga sumber daya alam, dan memperlakukan lahan sebagai ruang kehidupan bersama. Kearifan ini sangat relevan saat pertanian modern menghadapi tantangan perubahan iklim, degradasi tanah, dan tekanan produksi.

Dalam konteks ekologis, etika lingkungan mengajarkan bahwa pertanian tidak boleh melampaui daya dukung alam. Spiritualitas agraris mendorong manusia untuk bertindak sebagai penjaga, bukan penguasa, atas ekosistem yang menopang kehidupannya. Ini selaras dengan praktik konservasi tanah, pengurangan pestisida kimia, peningkatan biodiversitas, pengelolaan air yang bijaksana, serta penggunaan varietas adaptif lokal. Pertanian berkelanjutan menjadi kuat ketika manusia tidak hanya menerapkan teknologi, tetapi juga membawa nilai moral dalam setiap keputusan budidaya (Pretty, 2008).

Dari sudut pandang ekonomi, spiritualitas agraris membantu menahan dorongan eksploitasi berlebihan demi keuntungan jangka pendek. Dengan nilai etika lingkungan yang tertanam, petani dan pelaku pertanian diajak untuk mengelola

sumber daya secara bijak, mengambil secukupnya, memulihkan apa yang rusak, dan mengupayakan nilai tambah tanpa merusak ekosistem. Pendekatan ini mendorong lahirnya sistem pangan lokal yang resilien, produk pertanian yang lebih etis, serta rantai pasok yang berpihak pada keberlanjutan. Pertanian berkelanjutan bukan hanya soal hasil panen, tetapi juga sikap menghargai bumi sebagai modal hidup.

Secara sosial, nilai spiritualitas agraris memperkuat hubungan masyarakat dengan tanahnya, dengan komunitasnya, dan dengan sejarahnya. Masyarakat yang memegang nilai ini cenderung membangun tata kelola sumber daya berbasis kebersamaan, gotong royong, dan rasa memiliki terhadap lanskap yang mereka tinggali. Nilai-nilai ini dapat dihidupkan kembali dalam gerakan pertanian urban, kebun komunitas, pekarangan produktif, taman lansia, dan ruang hijau yang menumbuhkan kedekatan manusia dengan alam. Dengan demikian, pertanian berkelanjutan tidak hanya menciptakan pangan, tetapi juga hubungan sosial yang sehat dan bermakna.

Etika lingkungan dan spiritualitas agraris adalah jembatan antara pengetahuan tradisional dan sains modern dalam pertanian berkelanjutan. Dengan menggabungkan kedua dimensi ini, pertanian Indonesia dapat menjadi lebih adaptif, lebih selaras dengan alam, dan lebih manusiawi. Nilai-nilai ini mengingatkan bahwa pertanian bukan sekadar aktivitas produksi, tetapi juga bentuk penghormatan terhadap kehidupan.

Pengelolaan Tanah, Air, dan Keanekaragaman Hayati Manajemen Kesuburan Tanah: Pengembalian Bahan Organik dan Mikroorganisme Tanah

Prinsip dasar dari manajemen nutrisi berkelanjutan adalah keseimbangan antara mengambil dan mengembalikan, serta menerima dan memberi. Prinsip timbal balik ini bukan hanya pedoman moral ekologis, tetapi kunci keberlanjutan sistem pangan jangka panjang. Pertanian tidak hanya mengambil hasil dari tanah, tetapi juga bertanggung jawab untuk mengembalikan kesuburan, kehidupan, dan energi ke dalam tanah. Ketika petani menerima manfaat dari alam, unsur hara,

cahaya, air, dan mikroorganisme, maka sistem pertanian pun harus memberi kembali melalui konservasi, pemupukan organik, dan pemulihan ekosistem. Dengan menjaga siklus memberi–menerima ini, ekosistem tanah tetap hidup, produktif, dan mampu menopang generasi berikutnya. Prinsip timbal balik ini menjadi basis utama manajemen nutrisi berorientasi lokal, yang selaras dengan filosofi LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*), LISA (*Low Input Sustainable Agriculture*), pertanian organik yang menekankan optimalisasi sumber daya lokal dan minimalisasi penggunaan input eksternal demi menjaga keberlanjutan sistem pertanian.

Manajemen nutrisi berorientasi lokal merupakan pendekatan strategis dalam pertanian berkelanjutan karena memanfaatkan potensi sumber daya wilayah setempat untuk menjaga keberlanjutan siklus hara. Pendekatan ini memungkinkan petani memperoleh pasokan nutrisi tanaman secara lebih praktis, efisien, dan terjangkau, dengan mengurangi ketergantungan pada input eksternal serta menekan biaya produksi. Melalui pemetaan sumber bahan nutrisi seperti limbah pertanian, limbah peternakan, limbah perikanan, limbah rumah tangga memungkinkan petani dapat memanfaatkan sumber daya yang tersedia untuk kegiatan pertanian. Selanjutnya, petani dapat melakukan aktivitas pengolahan lebih lanjut jika diperlukan untuk peningkatan ketersediaan hara bagi tanaman. Bahan-bahan seperti jerami, sekam, kotoran ternak, pupuk cair lokal (MOL bonggol pisang, rebung, nanas, air kelapa), biofertilizer lokal (*Rhizobium*, *Azospirillum*, *Trichoderma*, *Bacillus*), mineral alami (abu sekam, dolomit lokal, fosfat alam), serta tanaman penambat nitrogen (lamtoro, gamal, turi, kacang tanah) merupakan contoh yang tersedia di lingkungan sekitar yang dapat dimanfaatkan. Pendekatan ini menurunkan biaya produksi, meningkatkan kemandirian petani, dan menguatkan ketahanan ekosistem.

Dalam konteks pertanian berkelanjutan, tanah adalah pusat kehidupan yang menentukan kesehatan ekosistem produksi. Tanah bukan sekadar media tumbuh, tetapi sebuah sistem biologis dengan miliaran organisme yang menopang pangan dan kesejahteraan petani. Degradasi tanah akibat

intensifikasi kimia membuat pentingnya mengembalikan konsep “tanah yang hidup” (*living soil ecology*) lebih relevan dari sebelumnya. Pendekatan LEISA, LISA dan pertanian organik memperkuat gagasan ini dengan menekankan regenerasi tanah melalui proses alami, bukan eksplotasi berlebihan.

Manajemen kesuburan tanah menjadi langkah utama dalam menghidupkan kembali ekologi tanah tersebut. Penambahan bahan organik seperti kompos, pupuk kandang, biochar, dan sisa tanaman membantu membangun humus, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, memperbaiki aerasi, dan menstabilkan suhu. Konsistensi dalam mengembalikan bahan organik berarti menghidupkan kembali tanah sehingga memiliki kapasitas pemulihan (*resilience*) alami, sebuah bentuk “memberi kembali” kepada ekosistem yang selama ini memberi kehidupan. Di bawah permukaan tanah, kehidupan berlangsung dalam jaringan kompleks soil food web yang terdiri dari bakteri, fungi, aktinomiset, cacing tanah, serangga pengurai, dan organisme lainnya. Mikroorganisme memecah bahan organik, melepaskan nutrisi, dan menjaga keseimbangan kimiawi tanah, sementara makroorganisme menggemburkan tanah dan menjaga sirkulasi udara serta air. Ketika hubungan biologis ini terjaga, sistem nutrisi bekerja lebih efisien.

Integrasi pengelolaan nutrisi tanaman–tanah–mikroba (*Integrated Nutrient Management/INM*) menjadi strategi yang menggabungkan kekuatan ekologi, dari alam untuk alam. Pendekatan ini menyeimbangkan efisiensi, ekologi, dan produktivitas. Praktik seperti rotasi tanaman, cover cropping, minimum tillage, dan inokulasi mikroba bermanfaat menjadikan sistem pertanian lebih resilien. Minimum tillage (olah tanah minimum) adalah praktik pertanian berkelanjutan yang membatasi pengolahan tanah hanya pada bagian yang digunakan untuk penanaman, sementara bagian tanah lainnya dibiarkan tidak dilakukan pengolahan tanah. Praktik ini merupakan komponen penting dari pertanian konservasi (Adam & Abdulai, 2023). INM adalah wujud nyata dari prinsip menerima-mengambil-mengembalikan-memberi: menerima

manfaat dari tanah, mengambil secukupnya, lalu mengembalikan nutrisi untuk memberi kehidupan kembali.

Dengan menerapkan manajemen nutrisi berorientasi lokal yang berpijak pada prinsip timbal balik ekologis, pertanian menjadi lebih mandiri, adaptif, dan berkelanjutan. Ketika tanah kembali hidup dan siklus hara tertutup bekerja secara optimal, sistem pangan akan menjadi lebih sehat, petani lebih sejahtera, dan lingkungan terjaga dalam jangka panjang.

Konservasi air: bahan organik, budidaya menjaga air, dan teknik memanen air

Air merupakan komponen kunci dalam keberhasilan budidaya tanaman karena berperan dalam berbagai proses fisiologis, termasuk penyerapan unsur hara, fotosintesis, transpor nutrisi, hingga pembentukan biomassa. Oleh karena itu, manajemen lahan berkaitan erat dengan bagaimana air dapat disimpan, diatur, dan dipertahankan di dalam tanah. Konservasi air tidak hanya mencakup kuantitas air yang tersedia, tetapi juga kualitas air yang aman bagi tanaman serta kontinuitas ketersediaannya sepanjang musim tanam. Setiap jenis tanah memiliki karakteristik berbeda dalam menahan dan melepas air, mulai dari tanah bertekstur halus yang menahan air tinggi hingga tanah berpasir yang cepat mengering, sehingga strategi konservasi air harus disesuaikan dengan kondisi setempat. Pendekatan ini memastikan bahwa efisiensi air dapat ditingkatkan, baik pada tanah subur maupun pada lahan yang telah mengalami penurunan kualitas, sehingga sistem pertanian tetap produktif dan berkelanjutan.

Salah satu pendekatan yang banyak dianjurkan adalah pengayaan bahan organik. Penambahan kompos, pupuk kandang, biochar, atau serasah tanaman dapat meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air melalui perbaikan agregasi tanah dan peningkatan pori-pori mikro. Tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki kemampuan infiltrasi lebih baik dan dapat mempertahankan air lebih lama sebelum hilang melalui evaporasi atau perkolasi.

Ketika modifikasi media tanah kurang dapat diterapkan secara optimal, optimalisasi sistem budidaya menjadi strategi konservasi air yang penting. Penggunaan mulsa organik dapat mengurangi kehilangan air melalui penguapan dan menjaga kelembaban tanah pada tingkat yang lebih stabil. Sementara itu, penanaman tanaman Penutup tanah (cover crops) dapat meningkatkan infiltrasi, mengurangi erosi, dan menyumbang bahan organik secara bertahap melalui dekomposisi. Kedua praktik ini bersifat fleksibel dan dapat diterapkan di berbagai kondisi lahan tanpa membutuhkan perubahan besar pada struktur tanah.

Rainwater harvesting dapat digunakan sebagai strategi pelengkap. Teknik ini mencakup penangkapan dan penyimpanan air hujan melalui talang pengumpul, tangki penampung, sumur resapan, atau embung berskala kecil. Air yang ditampung kemudian dapat dimanfaatkan untuk irigasi hemat air, seperti irigasi tetes, sehingga mengurangi ketergantungan pada sumber air eksternal. Melalui integrasi pengayaan bahan organik, modifikasi praktik budidaya, dan pemanenan air hujan, konservasi air pada lahan pertanian dapat dicapai secara lebih efektif dan mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan.

Pengelolaan kualitas air dapat dilakukan melalui kolam filter air berbasis tanaman air, salah satunya eceng gondok, yang berfungsi sebagai biofilter alami. Eceng gondok mampu menyerap kelebihan nutrisi (seperti nitrogen dan fosfor), menurunkan kekeruhan, serta mengikat sebagian polutan melalui proses fitoremediasi. Air dialirkan secara bertahap melalui kolam filter sehingga terjadi pengendapan partikel, penyerapan nutrisi oleh tanaman, dan aktivitas mikroorganisme yang membantu degradasi bahan organik. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip pertanian organik karena memanfaatkan proses biologis alami, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, ramah lingkungan, serta relatif murah dan mudah diterapkan oleh petani (Tumembouw dkk., 2024).

Pengendalian Hama, Penyakit, dan Gulma Berbasis Ekologi dan Lokalitas

Pengendalian hama, penyakit, dan gulma dalam pertanian berkelanjutan berlandaskan pada prinsip keseimbangan ekosistem, yaitu memahami bahwa hama bukan musuh, melainkan indikator adanya ketidakseimbangan dalam agroekosistem. Oleh karena itu, pendekatan utama adalah pencegahan melalui penguatan ekosistem, bukan memusnahkan hama secara agresif.

Upaya preventif menjadi hal utama dalam sistem pertanian berkelanjutan. Upaya preventif penting dalam pertanian berkelanjutan karena bertujuan mencegah muncul dan berkembangnya hama, penyakit, dan gulma sejak awal, sehingga kerusakan tanaman dapat ditekan sebelum menimbulkan dampak yang lebih besar. Pendekatan ini menjaga keseimbangan agroekosistem melalui pengelolaan tanaman, tanah, dan keanekaragaman hayati, serta mengurangi ketergantungan pada pestisida dan herbisida kimia. Dengan pencegahan yang tepat, sistem budidaya menjadi lebih stabil, risiko ledakan organisme pengganggu dapat diminimalkan, biaya produksi petani lebih terkendali, dan keberlanjutan lingkungan serta kesehatan ekosistem pertanian dapat terjaga dalam jangka panjang.

Upaya preventif pada pengelolaan hama dan penyakit dapat dilakukan melalui Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Hal ini dapat diterapkan melalui penerapan diversifikasi pola tanam, rotasi tanaman, pemanfaatan tanaman repelen, tanaman atraktan, dan tanaman refugia, serta penggunaan varietas yang toleran atau tahan terhadap penyakit guna memutus siklus hidup organisme pengganggu tanaman dan menekan tingkat infestasi. Tanaman repelen adalah tanaman yang menghasilkan senyawa atau aroma tertentu yang tidak disukai oleh hama, sehingga berfungsi mengusir atau menurunkan intensitas kehadiran hama di sekitar tanaman utama. Pemanfaatan tanaman repelen membantu melindungi tanaman budidaya tanpa penggunaan pestisida kimia. Tanaman atraktan adalah tanaman yang menarik hama atau serangga tertentu,

sehingga dapat digunakan untuk mengalihkan hama dari tanaman utama atau untuk memusatkan hama pada lokasi tertentu agar lebih mudah dikendalikan. Tanaman refugia adalah tanaman yang menyediakan habitat, sumber pakan, dan tempat berlindung bagi musuh alami hama, seperti predator dan parasitoid. Keberadaan tanaman refugia berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung pengendalian hama secara alami. Tanaman penolak hama (repelen) seperti kenikir, kemangi, dan marigold dapat ditanam sebagai border atau tumpangsari untuk mengurangi serangan serangga tertentu. Selain itu, pengelolaan mikroklimat, perbaikan aerasi, serta sanitasi lahan berperan penting dalam menciptakan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan bagi perkembangan hama dan patogen.

Pendekatan preventif juga mencakup konservasi musuh alami, yang berfungsi menjaga keseimbangan populasi hama secara alami tanpa intervensi kimia. Organisme seperti *Trichogramma*, kumbang kepik (*Coccinella*), dan semut rangrang merupakan agen biokontrol yang efektif dalam menekan populasi serangga perusak. Keberadaan musuh alami dapat ditingkatkan dengan menanam tanaman refugia, menyediakan habitat mikro, dan mengurangi penggunaan pestisida sintetis. Sistem budidaya yang ramah ekologi tidak hanya mengurangi serangan hama, tetapi juga memperkuat resiliensi ekosistem jangka panjang. Dengan prinsip ini, kesehatan tanaman dicapai melalui penguatan ekologi, bukan melalui penggunaan input eksternal yang merusak.

Pengelolaan gulma dalam sistem pertanian berkelanjutan diutamakan melalui pengelolaan seed bank gulma di dalam tanah. Seed bank adalah kumpulan biji gulma yang tersimpan di dalam tanah dan berpotensi tumbuh pada musim tanam berikutnya. Seed bank merupakan sumber utama kemunculan gulma pada musim tanam berikutnya. Strategi yang dapat diterapkan antara lain false seedbed, yaitu menyiapkan lahan dan merangsang perkecambahan biji gulma sebelum tanam, kemudian mematikan gulma yang tumbuh tanpa mengganggu tanah secara intensif. Strategi lain adalah stale seedbed, yakni membiarkan gulma berkecambah pada lahan siap tanam dan

mengendalikannya secara mekanis atau non-kimia sebelum tanaman utama ditanam. Pendekatan ini dapat dikombinasikan dengan Penutupan tanah (mulsa), rotasi tanaman, dan pengolahan tanah minimum untuk menekan penambahan seed bank baru. Pengendalian gulma juga dapat dilakukan melalui pemanfaatan alelopati tanaman seperti paitan dan mindi, serta integrasi ternak untuk menekan pertumbuhan gulma secara alami.

Jika serangan hama dan penyakit telah terjadi, pendekatan kuratif digunakan secara selektif dan tetap mengedepankan keamanan ekologi. Pestisida nabati lokal, seperti mimba, serai, bawang putih, sirsak, gadung, dan tembakau dapat diaplikasikan sebagai pengendali alami dengan efek residu rendah. Agen hayati seperti *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Trichoderma* spp. berfungsi memperlambat dan menekan populasi patogen atau serangga tertentu tanpa mengganggu organisme non-target. Dengan demikian, pengendalian hama, penyakit, dan gulma dapat berlangsung secara terpadu, harmonis, dan sejalan dengan prinsip pertanian berkelanjutan.

Sumber Daya Manusia dan Regenerasi Petani

Peran Petani Sebagai Ecological Manager

Dalam banyak sistem produksi saat ini, praktik pertanian sering berjalan seakan-akan memaksakan kapasitas lahan untuk memproduksi melebihi kemampuan ekologisnya. Tekanan produksi yang tinggi mendorong penggunaan input secara intensif dan pengelolaan lahan yang berorientasi hasil jangka pendek. Pendekatan seperti ini secara ekonomi dapat menguntungkan, tetapi dari sisi ekologi dapat mengurangi kemampuan tanah dan lingkungan untuk memulihkan diri. Padahal, keberlanjutan pertanian jangka panjang menuntut adanya ruang bagi seluruh makhluk hidup, mikroorganisme tanah, serangga menguntungkan, tanaman Penutup, hingga flora dan fauna lokal, untuk tetap menjalankan fungsi ekologisnya.

Untuk menciptakan sistem pertanian yang benar-benar berkelanjutan, peran petani perlu diperluas dari produsen komoditas menjadi ecological manager, yakni pengelola ekosistem pertanian yang mempertimbangkan keseimbangan tanah, air, biodiversitas, serta proses ekologis lainnya (Pirot dkk., 2020). Sebelumnya telah ada istilah environmental stewardship, yang berkembang sebagai sebuah kerangka pikir yang membantu menjelaskan posisi manusia di dalam alam, sekaligus menjadi panduan tindakan untuk menjaga kesehatan lingkungan serta memastikan masa depan yang lestari bagi manusia dan planet (Chapin III dkk., 2010; Bennett dkk., 2018; Peçanha Enqvist dkk., 2018; Shephard, List, & Arlinghaus, 2023). Dalam kerangka ecological manager, petani tidak hanya berfokus pada produktivitas, tetapi juga memahami bahwa tanah, air, dan organisme hidup merupakan bagian dari sistem yang saling bergantung. Pendekatan ini memungkinkan pertanian mempertahankan produktivitas sekaligus menjaga keberlanjutan fungsi ekologis dalam jangka panjang.

Transformasi peran ini dapat dimulai dengan meningkatkan pemahaman petani mengenai prinsip-prinsip ekologi tanah, seperti aktivitas mikro–makroorganisme, siklus hara, keseimbangan bahan organik, dan dinamika air–tanah. Pemahaman ilmiah tersebut membantu petani membuat keputusan budidaya yang lebih selaras dengan fungsi ekosistem. Misalnya, pengetahuan tentang hubungan antara bahan organik, agregasi tanah, kapasitas simpan air, dan kapasitas tukar kation (KTK) dapat mendorong pemilihan praktik yang mendukung kesehatan tanah, bukan sekadar meningkatkan input produksi.

Selain itu, penerapan praktik agroekologi menjadi langkah penting dalam memperkuat peran petani sebagai ecological manager. Rotasi tanaman, penggunaan cover crop, pengelolaan hama terpadu berbasis musuh alami, mulsa organik, minimalisasi pengolahan tanah, dan konservasi air seperti rainwater harvesting adalah contoh konkret yang membantu menjaga fungsi ekologis lahan. Praktik-praktik ini tidak hanya menekan degradasi lingkungan, tetapi juga meningkatkan efisiensi input, mengurangi risiko gagal panen,

dan memperkuat ketahanan sistem pertanian terhadap perubahan iklim.

Agar transformasi ini berjalan efektif, diperlukan dukungan sistemik melalui penyuluhan berbasis sains, akses teknologi konservasi, serta kebijakan yang memberi insentif bagi praktik budidaya ramah lingkungan. Dengan pendekatan ilmiah dan dukungan kelembagaan yang memadai, petani dapat mengelola lahan tanpa memaksakan kapasitasnya, memberikan ruang bagi seluruh makhluk hidup untuk berfungsi, dan memastikan ekosistem pertanian tetap produktif, resilien, serta berkelanjutan untuk jangka panjang.

Penguatan Kapasitas Petani Melalui Pendidikan dan Pelatihan Berbasis Praktik

Penguatan kapasitas petani melalui pendidikan dan pelatihan berbasis praktik menjadi komponen fundamental dalam transformasi peran petani menjadi ecological manager. Peran ini menuntut pemahaman yang lebih luas tentang bagaimana ekosistem pertanian bekerja, mencakup dinamika tanah, air, biodiversitas, dan siklus energi di lahan. Pendidikan berbasis praktik memberi ruang bagi petani untuk mengamati, mencoba, dan mengevaluasi langsung perubahan yang terjadi di lahan sebagai respons terhadap intervensi budidaya tertentu. Dengan demikian, petani tidak hanya menerima teori, tetapi juga memahami aplikasinya secara empiris.

Materi pendidikan yang mendukung peran ecological manager mencakup pemahaman fungsi ekologis tanah, peran mikro makroorganisme, konservasi air, pengelolaan bahan organik, serta teknik-teknik agroekologi yang relevan. Kegiatan nyata yang dilakukan dapat berupa sekolah lapang (field school), demonstrasi plot (demplot) untuk pengomposan, praktik pembuatan mulsa, penanaman cover crops, pembuatan kompos cepat, pengamatan biota tanah dengan metode sederhana, atau simulasi retensi air dan infiltrasi di berbagai jenis tanah. Melalui pendekatan ini, petani dapat melihat secara langsung bagaimana praktik-praktik tersebut meningkatkan kesehatan tanah dan efisiensi produksi.

Selain kemampuan teknis, pelatihan juga perlu meningkatkan kapasitas petani dalam diagnosis ekosistem lahan. Aktivitasnya dapat mencakup pengamatan struktur tanah menggunakan analisis genggam (*hand-feel method*), identifikasi organisme menguntungkan, pengukuran kelembaban tanah, penilaian tingkat erosi, hingga monitoring keberadaan hama dan musuh alami. Workshop berbasis praktik seperti Integrated Pest Management (IPM) field practice, analisis vegetasi spontan, dan penilaian kualitas mulsa memberikan petani kemampuan untuk mengambil keputusan berbasis kondisi lapangan. Dengan kemampuan diagnostik ini, petani dapat merespons masalah budidaya secara adaptif dan ekologis.

Integrasi pendidikan dan praktik lapangan juga membantu membangun pola pikir jangka panjang bahwa produktivitas tidak harus dicapai dengan memaksakan kapasitas lahan, melainkan dengan meningkatkan fungsi ekologi. Bentuk kegiatan lain seperti kunjungan studi (*farm visit*), praktik agroforestri skala kecil, pembuatan rainwater harvesting sederhana, pembuatan pupuk hayati, dan teknik minimum tillage dapat memperluas wawasan petani tentang strategi konservasi yang efektif. Dengan rangkaian kegiatan nyata tersebut, pendidikan dan pelatihan berbasis praktik menjadi fondasi penting dalam membentuk petani sebagai ecological manager yang mampu mengelola lahan secara berkelanjutan.

Keterlibatan Perempuan dan Generasi Muda

Keterlibatan perempuan dan generasi muda merupakan elemen strategis dalam membangun pertanian berkelanjutan, terutama ketika arah pembangunan menempatkan petani sebagai ecological manager. Peran ecological manager membutuhkan kapasitas analitis, kemampuan adaptasi, literasi ekologi, serta keterampilan teknologi dimensi yang sangat sesuai dengan karakter generasi muda dan kontribusi kritis perempuan dalam pengelolaan rumah tangga, pangan, dan lahan. Tanpa regenerasi petani, transformasi manajemen lahan yang berbasis ekologi tidak akan berjalan, karena sistem

pertanian akan stagnan dan kehilangan aktor pengelola yang mampu memelihara fungsi ekologis jangka panjang.

Perempuan memegang peran strategis dalam pertanian berkelanjutan (Pratiwi dkk., 2021) karena berada pada titik temu antara produksi, konsumsi, dan pengelolaan sumber pangan keluarga. Sebagai penyedia pangan sehat bagi keluarga, perempuan memiliki pengetahuan yang kuat tentang pilihan bahan makanan, keamanan pangan, dan diversifikasi menu harian. Partisipasi perempuan, yang secara tradisional dekat dengan aktivitas pascapanen, pengolahan, dan pengelolaan pekarangan, dapat memperkuat pengelolaan ekosistem skala mikro. Di tingkat komunitas, perempuan dapat dilibatkan dalam pelatihan praktik seperti pembuatan kompos rumah tangga, urban farming pekarangan, pengolahan hasil panen, dan konservasi benih lokal. Kegiatan-kegiatan ini bukan hanya memperkuat kapasitas teknis, tetapi juga memperluas ruang kepemimpinan perempuan dalam pengelolaan sumber daya alam berbasis kearifan lokal. Dengan memperkuat peran perempuan sebagai ecological manager di level rumah tangga dan komunitas, keberlanjutan pertanian dapat dibangun dari unit paling kecil namun paling berpengaruh: keluarga.

Sementara itu, pemuda memegang peranan penting sebagai penggerak regenerasi sektor pertanian (Nurarifin & Kurniawan, 2025). Pendekatan aplikatif bagi pemuda dapat dilakukan melalui program inkubasi usaha tani, pelatihan agri-teknologi (sensor tanah, drone, IoT pertanian), praktik konservasi lahan, serta integrasi produksi pangan dengan kewirausahaan berkelanjutan. Pemuda dapat diarahkan untuk mengembangkan solusi inovatif seperti sistem pertanian presisi, unit produksi pupuk organik lokal, hingga pengembangan pasar digital bagi produk petani. Dengan memperkuat kapasitas pemuda sebagai ecological manager masa depan, yang “melek” atau mengerti teknologi, adaptif, dan memiliki jiwa kewirausahaan, maka keberlanjutan sistem pangan dapat dikawal secara visioner, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan zaman.

Regenerasi petani menjadi sangat penting karena tanpa keberlanjutan manusia sebagai pengelola lahan, keberlanjutan ekologis tidak dapat terjaga. Keterlibatan perempuan dan generasi muda memperkuat fondasi SDM pertanian sehingga sistem tidak mengalami “kematian” sosial akibat berhentinya alih tugas kepengelolaan lahan dari generasi ke generasi. Dengan menghadirkan perempuan dan pemuda sebagai ecological manager masa depan, pertanian tidak hanya mempertahankan fungsi ekologis lahan, tetapi juga memastikan keberlangsungan sistem pangan, kesejahteraan komunitas, dan ketahanan ekosistem dalam jangka panjang.

Penutup

Pada akhirnya, pertanian berkelanjutan yang selaras dengan alam bukan sekadar kegiatan produksi, melainkan aktivitas bernalar yang menyatu dengan alam dan bernilai ibadah, karena menempatkan manusia sebagai pengelola kehidupan, bukan penguasa sumber daya. Melalui pemanfaatan potensi wilayah secara bijaksana dan dukungan SDM regeneratif yang berperan sebagai ecological manager, pertanian menjadi sarana menjaga keseimbangan ekosistem sekaligus mendekatkan manusia kepada Tuhan sebagai sumber kehidupan. Pertanian tidak hanya bertujuan menghasilkan pangan, tetapi juga memelihara keberlanjutan kehidupan manusia dan alam semesta. Di tengah kerusakan lingkungan yang semakin meluas, upaya membangun kembali sistem pertanian yang utuh dan selaras dengan alam menjadi keharusan; sebab jika keseimbangan ini terus diabaikan, maka manusia berisiko kehilangan masa depan ekologis dan spiritualnya sendiri, masa depan manusia itu sendiri.

Daftar Pustaka

Abay, K. A., Jordan, C., Pauline, C., & David, J. S. (2025). Fertilizer, soil health, and economic shocks: A synthesis of recent evidence. *Food Policy*, 133(C), 102751. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2025.102751>.

- Adam, B., & Abdulai, A. (2023). Minimum tillage as climate-smart agriculture practice and its impact on food and nutrition security. *PLOS ONE*, 18(12), e0287441. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287441>.
- Bennett, N. J., Whitty, T. S., Finkbeiner, E., Pittman, J., Bassett, H., Gelcich, S., & Allison, E. H. (2018). Environmental stewardship: A conceptual review and analytical framework. *Environmental Management*, 61(4), 597–614.
- Borelli, T., Keim, A., Sujarwo, W., Koostanto, H., Pawera, L., Gullota, G., Jalonen, R., Lombardo, A., & Hunter, D. (2024). Assessing Indonesia's unique agrobiodiversity for food security: Plant genetic resources for food and agriculture (PGRFA) and the case of taro, yams, cloves and nutmeg. *Sustainability*, 16(22), 9824. <https://doi.org/10.3390/su16229824>.
- Borrelli, P., Robinson, D. A., Panagos, P., Lugato, E., Yang, J. E., Alewell, C., Wuepper, D., Montanarella, L., & Ballabio, C. (2020). Land use and climate change impacts on global soil erosion by water (2015–2070). *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(36), 21994–22001. <https://doi.org/10.1073/pnas.2001403117>.
- Çakmakçı, R. (2023). Assessment and principles of environmentally sustainable food systems. *Agriculture*, 13(5), 1073. <https://doi.org/10.3390/agriculture13051073>.
- Chapin, F. S., III, Carpenter, S. R., Kofinas, G. P., Folke, C., Abel, N., Clark, W. C., Olsson, P., Smith, D. M. S., Walker, B., Young, O. R., Berkes, F., Biggs, R., Grove, J. M., Naylor, R. L., Pinkerton, E., Steffen, W., & Swanson, F. J. (2010). Ecosystem stewardship: Sustainability strategies for a rapidly changing planet. *Trends in Ecology & Evolution*, 25(4), 241–249.
- Cusworth, G. (2022). Green re-branding: Regenerative agriculture, future-pasts, and land-use transition. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 47(1), 215–230. <https://doi.org/10.1111/tran.12555>.

- Ginting, S., Wongta, A., Ounjaijean, S., & Hongsibsong, S. (2025). Indonesia's Indigenous Suku Anak Dalam: Knowledge for food sustainability and environmental conservation. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1587094>.
- Gómez-Baggethun, E., Corbera, E., & Reyes-García, V. (2013). Traditional ecological knowledge and global environmental change: Research findings and policy implications. *Ecology and Society*, 18(4), 72. <https://doi.org/10.5751/ES-06288-180472>.
- Hamidov, A., Börner, J., & von Braun, J. (2018). Impacts of climate change adaptation options on soil functions. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 265. 421–433. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.02.018>.
- Istiadi, Y., Retnowati, R., Pranowo, A. S., Situmorang, M. T. N., & Junanto, T. (2024). The modelling studies of ecological corridor management of the Gunung Halimun Salak National Park, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 6(1), 1–14. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v6i1.2391>.
- Khangura, R., Ferris, D., Wagg, C., & Bowyer, J. (2023). Regenerative agriculture—A literature review on the soil health, microbial function, and agronomic perspectives. *Sustainability*, 15(3), 2338. <https://doi.org/10.3390/su15032338>.
- Loreau, M. (2000). Biodiversity and ecosystem functioning: recent theoretical developments. *Oikos*, 91(1), 3–17.
- Loreau, M. (1998). Biodiversity and ecosystem functioning: a mechanistic model. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 95(10), 5632–5636.
- Madjar, R. M., Vasile Scăețeanu, G., & Sandu, M. A. (2024). Nutrient water pollution from unsustainable patterns of agricultural systems: Effects and measures of integrated farming. *Water*, 16(21), 3146. <https://doi.org/10.3390/w16213146>.

- Naim, R. M., Abdul Mutalib, M., Shamsuddin, A. S., Lani, M. N., Ariffin, I. A., & Tang, S. G. H. (2024). Navigating the environmental, economic and social impacts of sustainable agriculture and food systems: A review. *Frontiers in Agricultural Science and Engineering*, 11(4), 652–673. <https://doi.org/10.15302/J-FASE-2024550>.
- Newton, P., Civita, N., Frankel-Goldwater, L., Bartel, K., & Johns, C. (2020). What is regenerative agriculture? A review of scholar and practitioner definitions based on processes and outcomes. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 577723. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.577723>.
- Norris, F. H., Stevens, S. P., Pfefferbaum, B., Wyche, K. F., & Pfefferbaum, R. L. (2008). Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *American Journal of Community Psychology*, 41(1–2), 127–150. <https://doi.org/10.1007/s10464-007-9156-6>.
- Nurarifin, N., & Kurniawan, B. D. (2025). Youth, agriculture, and food security: Understanding the farmer regeneration challenge in Sumatra. *The Journal of Indonesia Sustainable Development Planning*, 6(1), 98-115. <https://doi.org/10.46456/jisdep.v6i1.650>.
- Peçanha Enqvist, J., West, S., Masterson, V. A., Haider, L. J., Svedin, U., & Tengö, M. (2018). Stewardship as a boundary object for sustainability research: Linking care, knowledge and agency. *Landscape and Urban Planning*, 179(2018), 17–37.
- Pirot, J.-Y., Meynell, P. J., & Elder, D. (2000). *Ecosystem management: Lessons from around the world. A guide for development and conservation practitioners*. IUCN – The World Conservation Union. <https://www.iucn.org>.
- Pratiwi, D., Baga, L. M., & Yusalina. (2021). The relations of internal and external factors with women farmers' participation in rice farming activities. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 36(2), 238–248. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v36i2.43729>.

- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447–465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>.
- Pritchard, B., Ortiz, R., & Shekar, M. (Eds.). (2016). *Routledge handbook of food and nutrition security*. Routledge, London, United Kingdom.
- Schreefel, L., Schulte, R. P. O., de Boer, I. J. M., Schrijver, A. P., & van Zanten, H. H. E. (2020). Regenerative Agriculture – The Soil is the Base. *Global Food Security*, 26. 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100404>.
- Shephard, S., List, C. J., & Arlinghaus, R. (2023). Reviving the unique potential of recreational fishers as environmental stewards of aquatic ecosystems. *Fish and Fisheries*, 24(1). 1-13.
- Sumarwati, S. (2022). Traditional ecological knowledge on the slope of Mount Lawu, Indonesia: All about non-rice food security. *Journal of Ethnic Foods*, 9(1). 1-13. <https://doi.org/10.1186/s42779-022-00120-z>.
- Tumembouw, S. S., Pangkey, H., & Kusen, D. J. (2024). Water hyacinth (*Eichhornia crassipes*) as a phytoremediator for organochlorine pollutants in Lake Tondano. *AACL Bioflux*, 17(4), 1388–1395. <http://www.bioflux.com.ro/aacl>.
- Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6). 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>.
- Yang, Y., Zhang, B., & Peñuelas, J. (2024). Climate change exacerbates the environmental impacts of agriculture. *Science*, 385(6701), 1341–1346. <https://doi.org/10.1126/science.adn3747>.

- Zhang, Q. F. (2024). From sustainable agriculture to sustainable agrifood systems: A comparative review of alternative models. *Sustainability*, 16(22), 9675. <https://doi.org/10.3390/su16229675>.
- Zurek, M., Hertel, T., & Domínguez, I. (2023). Principles for guiding research and innovation toward sustainable agrifood systems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1059063. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1059063>.

Peningkatan Produktivitas dan Daya Saing Produk Pertanian Menuju Pembangunan Berkelanjutan (SDGs)

Esther Kembauw
Universitas Pattimura

Pendahuluan

Pertanian merupakan salah satu sektor strategis dalam pembangunan nasional yang memiliki peran penting dalam menyediakan pangan, menciptakan lapangan kerja, serta menjadi sumber utama pendapatan bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Dengan kontribusi sekitar 12,4% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan menyerap lebih dari 29% tenaga kerja pada tahun 2023, sektor pertanian masih menjadi penopang utama perekonomian di wilayah perdesaan (Badan Pusat Statistik [BPS], 2024). Namun demikian, dinamika globalisasi, perubahan iklim, dan modernisasi ekonomi telah mengubah pola produksi, konsumsi, serta hubungan sosial ekonomi dalam sistem pertanian nasional.

Pembangunan pertanian di Indonesia tidak hanya diarahkan untuk mencapai swasembada pangan, tetapi juga untuk memperkuat ketahanan pangan nasional, meningkatkan kesejahteraan petani, dan mendorong transformasi ekonomi menuju keberlanjutan. Pemerintah melalui Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024 menempatkan sektor pertanian sebagai prioritas strategis dalam agenda economic transformation yang berorientasi pada nilai tambah, efisiensi produksi, serta inovasi teknologi (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas, 2020).

Meskipun demikian, tantangan besar masih dihadapi, antara lain rendahnya produktivitas lahan, keterbatasan akses permodalan, ketimpangan infrastruktur, dan ketergantungan terhadap impor komoditas strategis seperti kedelai dan gandum (Food and Agriculture Organization [FAO], 2023). Perubahan iklim juga memengaruhi siklus tanam, ketersediaan air, serta meningkatnya risiko gagal panen akibat kekeringan dan banjir (World Bank, 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa pembangunan pertanian tidak bisa lagi dipandang semata-mata sebagai upaya peningkatan produksi, tetapi harus menjadi proses multidimensional yang mencakup aspek ekonomi, sosial, ekologi, dan kelembagaan.

Dalam konteks global, arah pembangunan pertanian juga semakin menekankan pada prinsip keberlanjutan (*sustainable agriculture*) yang sejalan dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*), khususnya tujuan ke-2 yaitu mengakhiri kelaparan dan meningkatkan ketahanan pangan (United Nations, 2015). Oleh karena itu, pembangunan pertanian di Indonesia harus diarahkan pada peningkatan produktivitas yang inklusif dan ramah lingkungan, penguatan kelembagaan petani, serta peningkatan daya saing produk pertanian di pasar domestik dan internasional.

Konsep dan Teori Pembangunan Pertanian

Pengertian Pembangunan Pertanian

Pembangunan pertanian dapat dipahami sebagai proses transformasi sosial-ekonomi yang bertujuan meningkatkan produktivitas, kesejahteraan petani, serta keberlanjutan sistem pangan dan lingkungan. Menurut Mosher (1966), pembangunan pertanian tidak hanya mencakup peningkatan produksi, tetapi juga melibatkan perubahan dalam struktur sosial, kelembagaan, dan teknologi yang memungkinkan pertanian menjadi lebih efisien dan adaptif. Dengan demikian, pembangunan pertanian merupakan bagian integral dari pembangunan ekonomi nasional.

Todaro & Smith (2020), menjelaskan bahwa pembangunan pertanian adalah fondasi utama pembangunan ekonomi di negara berkembang karena berperan dalam menciptakan lapangan kerja, meningkatkan pendapatan perdesaan, serta menyediakan bahan pangan dan bahan baku industri. Dalam konteks Indonesia, pembangunan pertanian mencakup empat dimensi utama: (1) peningkatan produktivitas dan efisiensi; (2) pemerataan distribusi pendapatan petani; (3) keberlanjutan lingkungan; dan (4) ketahanan pangan nasional (Kementerian Pertanian, 2023).

Pembangunan pertanian di Indonesia juga berkaitan erat dengan upaya transformasi struktural, di mana tenaga kerja dan sumber daya dialihkan secara bertahap dari sektor primer ke sektor sekunder dan tersier tanpa mengorbankan basis produksi pangan nasional. Hal ini sejalan dengan pandangan Johnston dan Mellor (1961) yang menyatakan bahwa pertanian merupakan “engine of growth” bagi pembangunan ekonomi negara berkembang karena kontribusinya terhadap surplus pangan, ekspor, dan permintaan produk industri.

Teori-teori Pembangunan Ekonomi dan Pertanian

Terdapat beberapa teori yang menjadi dasar pemikiran dalam pembangunan pertanian, di antaranya teori klasik, teori dualistik, teori pertumbuhan, dan teori pembangunan berkelanjutan.

a. Teori Klasik (Adam Smith dan David Ricardo)

Teori klasik menekankan pentingnya produktivitas tenaga kerja dan keunggulan komparatif dalam pembangunan ekonomi. Ricardo mengemukakan bahwa setiap negara akan mendapatkan keuntungan jika memproduksi pada komoditas yang memiliki keunggulan relatif (Ricardo, 1817). Dalam konteks pertanian Indonesia, teori ini menjelaskan potensi besar yang dimiliki Indonesia dalam komoditas unggulan seperti padi, kopi, kakao, dan kelapa sawit.

b. Teori Dualisme Lewis

Lewis (1954) dalam model dual-sector menjelaskan bahwa pembangunan ekonomi dimulai dari perpindahan tenaga kerja dari sektor tradisional (pertanian subsisten) ke sektor

modern (industri). Dalam konteks pertanian, teori ini menggambarkan proses industrialisasi dan modernisasi pertanian sebagai mekanisme untuk meningkatkan produktivitas serta pendapatan masyarakat perdesaan.

c. Teori Tahap Pertumbuhan Rostow

Rostow (1960) membagi pembangunan ekonomi ke dalam lima tahap: masyarakat tradisional, prasyarat tinggal landas, tinggal landas (take-off), menuju kedewasaan, dan konsumsi massal. Pembangunan pertanian menjadi prasyarat utama dalam tahap awal pembangunan karena menyediakan pangan, tabungan, dan bahan baku untuk sektor industri.

d. Teori Ketergantungan dan Kelembagaan

Teori ketergantungan (Prebisch, 1950) menyoroti ketimpangan antara negara maju dan berkembang akibat sistem perdagangan internasional yang tidak adil. Dalam konteks pertanian, teori ini menjelaskan mengapa petani di negara berkembang sering berada dalam posisi lemah terhadap pasar global. Sementara itu, teori kelembagaan (North, 1990) menekankan pentingnya peran institusi seperti koperasi, lembaga keuangan, dan kebijakan pemerintah dalam menciptakan efisiensi ekonomi dan keberlanjutan pertanian.

e. Teori Pembangunan Berkelanjutan

Konsep pembangunan berkelanjutan diperkenalkan oleh Komisi Brundtland (1987) yang menekankan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, keadilan sosial, dan kelestarian lingkungan. Dalam pertanian, teori ini diterapkan melalui pendekatan pertanian ramah lingkungan (sustainable agriculture) yang memperhatikan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi (Pretty, 2008). Dengan demikian, pembangunan pertanian di Indonesia idealnya mengintegrasikan unsur produktivitas, pemerataan, dan keberlanjutan.

Hubungan Pertanian dan Pembangunan Nasional

Sektor pertanian memiliki hubungan yang kuat dan saling mendukung dengan sektor lain dalam perekonomian nasional. Dalam perspektif makroekonomi, pertanian berperan sebagai penyedia bahan pangan, bahan baku industri, penyerap tenaga kerja, dan sumber devisa negara melalui ekspor (Johnston & Mellor, 1961). Selain itu, pembangunan pertanian juga mendorong stabilitas sosial dan politik melalui pengentasan kemiskinan di wilayah perdesaan.

Menurut data BPS (2024), sekitar 40% masyarakat Indonesia tinggal di wilayah perdesaan yang aktivitas ekonominya bergantung pada sektor pertanian. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas pertanian secara langsung akan berdampak pada penurunan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat.

Bappenas (2021) juga mencatat bahwa sektor pertanian berperan penting dalam menjaga ketahanan ekonomi nasional saat pandemi COVID-19, karena mampu menyerap tenaga kerja yang terdampak dari sektor lain.

Lebih jauh, pembangunan pertanian menjadi fondasi bagi pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs) terutama tujuan 1 (tanpa kemiskinan), 2 (tanpa kelaparan), dan 13 (penanganan perubahan iklim) (United Nations, 2015). Dengan demikian, sektor pertanian tidak dapat dipisahkan dari agenda pembangunan nasional yang inklusif dan berkelanjutan.

Peranan Sektor Pertanian dalam Perekonomian Indonesia

Sektor pertanian Indonesia memiliki kontribusi signifikan terhadap PDB, penyerapan tenaga kerja, serta penyediaan pangan nasional. Pada tahun 2023, nilai tambah sektor pertanian mencapai Rp1.242 triliun atau 12,4% dari total PDB nasional (BPS, 2024). Subsektor utama penyumbang terbesar adalah tanaman pangan (45%), perkebunan (30%), hortikultura (15%), dan peternakan (10%).

Selain itu, sektor pertanian juga menjadi penyumbang penting bagi ekspor nonmigas, terutama dari komoditas kelapa sawit, kopi, kakao, dan karet. Menurut Kementerian Pertanian (2023), nilai ekspor pertanian Indonesia mencapai USD 49,6 miliar pada tahun 2023 meningkat 10,7% dibanding tahun sebelumnya.

Namun, meskipun kontribusi ekonomi tinggi, tingkat kesejahteraan petani masih relatif rendah, yang tercermin dari Nilai Tukar Petani (NTP) yang fluktuatif antara 101–107 selama 2023 (BPS, 2024). Kondisi ini menunjukkan perlunya kebijakan yang lebih komprehensif dalam peningkatan nilai tambah dan akses pasar bagi petani.

Pertanian juga berperan sebagai basis stabilisasi sosial. Saat terjadi krisis ekonomi, sektor pertanian menjadi penyangga utama terhadap guncangan ekonomi karena bersifat labor-intensive dan berbasis sumber daya lokal (World Bank, 2022). Oleh karena itu, pembangunan sektor pertanian yang kuat menjadi syarat mutlak bagi ketahanan nasional dan pemerataan pembangunan antarwilayah.

Transformasi Struktural dan Modernisasi Pertanian

Transformasi struktural merupakan proses perpindahan peran sektor pertanian tradisional menuju sistem pertanian modern yang berdaya saing tinggi. Proses ini mencakup modernisasi input, adopsi teknologi, peningkatan efisiensi rantai pasok, serta diversifikasi produk bernilai tambah (Hayami & Ruttan, 1985). Di Indonesia, transformasi pertanian terjadi melalui beberapa tahapan:

- a. Peningkatan Produktivitas Primer melalui penggunaan benih unggul, pupuk berimbang, dan mekanisasi pertanian.
- b. Integrasi dengan Industri Pengolahan, di mana hasil pertanian diolah menjadi produk olahan (agroindustri) untuk meningkatkan nilai tambah.
- c. Digitalisasi Pertanian, yaitu pemanfaatan teknologi informasi, sensor, dan data spasial dalam pengelolaan lahan dan rantai pasok (Kementan, 2023).

- d. Pemberdayaan Petani Muda dan Kelembagaan, yang menekankan pentingnya regenerasi petani dan penguatan kelembagaan ekonomi seperti koperasi dan BUMDes.

Transformasi struktural ini perlu didukung oleh kebijakan yang terarah, infrastruktur pertanian yang memadai, serta investasi riset dan inovasi. Seperti yang diungkapkan oleh Timmer (2009), pertanian modern tidak hanya meningkatkan efisiensi ekonomi, tetapi juga berperan sebagai katalis bagi pertumbuhan inklusif di negara berkembang. Dengan demikian, modernisasi pertanian Indonesia merupakan langkah penting untuk memperkuat ketahanan pangan, meningkatkan daya saing ekspor, serta mendorong keberlanjutan sosial-ekonomi di tingkat perdesaan.

Kebijakan dan Arah Pembangunan Pertanian di Indonesia

Evolusi Kebijakan Pertanian Nasional

Pembangunan pertanian di Indonesia telah mengalami transformasi kebijakan yang signifikan sejak masa kemerdekaan. Pada periode 1950–1970, kebijakan pertanian berfokus pada swasembada pangan, terutama beras. Pemerintah menekankan peningkatan produksi melalui program intensifikasi seperti Bimbingan Massal (Bimas) dan Inpres Desa Tertinggal (IDT) (Saragih, 2001). Pada dekade 1980-an, keberhasilan program Revolusi Hijau membawa Indonesia mencapai swasembada beras tahun 1984. Namun, fokus produksi tunggal menyebabkan ketergantungan pada input kimia dan melemahkan diversifikasi komoditas (World Bank, 1990).

Memasuki era reformasi, paradigma pembangunan pertanian mulai berubah. Pemerintah menggeser orientasi dari ketahanan pangan berbasis produksi ke ketahanan pangan berbasis akses dan kesejahteraan petani (Kementan, 2020). Hal ini tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024, yang menempatkan sektor pertanian sebagai penggerak ekonomi pedesaan dan sumber pertumbuhan inklusif.

Arah Kebijakan Pembangunan Pertanian

Kebijakan pembangunan pertanian nasional diarahkan untuk memperkuat sistem pangan dan memperluas basis ekonomi produktif di pedesaan. Terdapat lima arah kebijakan utama (Bappenas, 2023):

- a. Penguatan Ketahanan dan Kemandirian Pangan.
Fokus kebijakan ini meliputi pengembangan lumbung pangan, peningkatan kapasitas produksi, dan pengurangan ketergantungan impor pangan pokok seperti kedelai, gula, dan daging sapi.
- b. Transformasi Sistem Produksi Pertanian.
Melalui penerapan pertanian presisi, mekanisasi modern, dan digitalisasi pertanian (smart farming), produktivitas diharapkan meningkat secara signifikan.
- c. Peningkatan Nilai Tambah dan Daya Saing.
Pemerintah mendorong industrialisasi berbasis pertanian melalui agroindustri, rantai pasok efisien, dan akses pasar ekspor (Kementan, 2022).
- d. Peningkatan Kesejahteraan Petani.
Reformasi agraria, subsidi pupuk yang tepat sasaran, dan program Kartu Tani merupakan langkah untuk mengatasi ketimpangan ekonomi di pedesaan.
- e. Pertanian Berkelanjutan dan Tanggap Iklim.
Mengacu pada prinsip Low Emission Development Strategy (LEDS) dan Climate-Smart Agriculture (CSA) untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan keberlanjutan sumber daya alam (FAO, 2023).

Regulasi dan Kerangka Hukum

Kebijakan pertanian Indonesia diatur oleh beberapa regulasi utama:

- a. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
- b. Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2013 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Petani.
- c. Peraturan Presiden Nomor 59 Tahun 2017 tentang Pelaksanaan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (TPB).

- d. Peraturan Menteri Pertanian Nomor 12 Tahun 2020 tentang Strategi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan.

Kerangka hukum tersebut mempertegas komitmen negara terhadap keberlanjutan dan inklusivitas pembangunan sektor pertanian. Namun, pelaksanaan di lapangan masih menghadapi kendala berupa tumpang tindih kebijakan, keterbatasan anggaran, dan rendahnya koordinasi antar-instansi (Susilowati & Kurniawan, 2021).

Peran Pemerintah Pusat dan Daerah

Desentralisasi pemerintahan memberikan ruang yang lebih besar bagi pemerintah daerah untuk mengembangkan kebijakan pertanian sesuai potensi wilayahnya. Pemerintah pusat berperan sebagai regulator, fasilitator, dan penyedia infrastruktur dasar, sementara pemerintah daerah bertanggung jawab pada implementasi dan pemberdayaan masyarakat tani (Rustiadi dkk., 2018).

Dalam konteks ini, program Food Estate menjadi contoh sinergi antara pusat dan daerah. Program ini dirancang untuk meningkatkan produksi pangan strategis seperti padi, jagung, dan singkong melalui pendekatan klaster dan integrasi antarsektor (Kementan, 2023). Namun, beberapa kajian menunjukkan bahwa keberhasilan Food Estate masih bergantung pada kesiapan sosial-ekonomi masyarakat dan kapasitas kelembagaan lokal (Widodo & Saptana, 2022).

Tantangan Implementasi Kebijakan

Beberapa tantangan utama dalam implementasi kebijakan pertanian antara lain:

- a. Fragmentasi Lahan. Rata-rata kepemilikan lahan petani di bawah 0,5 hektare menghambat efisiensi ekonomi.
- b. Ketergantungan pada Impor. Kedelai, gula, dan daging sapi masih menjadi komoditas dengan defisit produksi.
- c. Rendahnya Adopsi Teknologi. Tingkat adopsi inovasi pertanian digital masih di bawah 20% (BPS, 2023).
- d. Kerentanan terhadap Perubahan Iklim. Bencana kekeringan, banjir, dan serangan hama menyebabkan fluktuasi produksi pangan.

- e. Akses Pasar dan Pembiayaan Terbatas. Petani kecil sulit mengakses modal dan jaringan distribusi yang stabil (OECD, 2022).

Inovasi Teknologi dan Transformasi Digital Pertanian di Indonesia

Inovasi teknologi merupakan salah satu pilar utama dalam pembangunan pertanian modern. Pergeseran dari sistem pertanian tradisional menuju sistem pertanian berbasis teknologi dan informasi menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan daya saing produk pertanian Indonesia. Menurut Food and Agriculture Organization (FAO, 2023), inovasi pertanian digital mampu meningkatkan efisiensi penggunaan input hingga 30% dan menurunkan biaya produksi sebesar 20%. Dalam konteks Indonesia, adopsi inovasi pertanian menjadi instrumen kunci untuk memperkuat ketahanan pangan nasional dan mengurangi kesenjangan produktivitas antarwilayah.

Jenis dan Perkembangan Inovasi Teknologi Pertanian

Inovasi pertanian di Indonesia berkembang dalam berbagai bentuk, antara lain teknologi mekanisasi, bioteknologi, digitalisasi, dan sistem pertanian presisi.

Mekanisasi Pertanian

Mekanisasi pertanian menjadi tonggak transformasi dalam sistem produksi pangan. Pemerintah melalui Program Alat dan Mesin Pertanian (Alsintan) mendorong efisiensi kerja dan percepatan tanam-panen. Data Kementerian Pertanian menunjukkan bahwa penggunaan Alsintan mampu menurunkan waktu olah lahan dari 5 hari menjadi 1 hari per hektar (Kementan, 2023). Namun, tantangan utama dalam mekanisasi adalah keterbatasan infrastruktur pendukung, kurangnya tenaga operator terampil, serta keterjangkauan harga mesin oleh petani kecil (Saptana & Effendi, 2022).

Bioteknologi Pertanian

Bioteknologi modern berperan penting dalam menghasilkan varietas unggul tahan penyakit dan adaptif terhadap perubahan iklim. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan, 2022) mencatat telah dikembangkan lebih dari 200 varietas unggul baru (VUB) padi, jagung, dan kedelai yang berpotensi meningkatkan hasil panen hingga 25%. Selain itu, teknologi kultur jaringan dan rekayasa genetika menjadi solusi untuk mempercepat perbanyakan tanaman hortikultura bernilai ekonomi tinggi seperti pisang, anggrek, dan kakao (Sudarsono, 2021).

Digitalisasi Pertanian

Konsep smart farming dan Internet of Things (IoT) mulai diterapkan di berbagai daerah. Penggunaan sensor kelembapan tanah, drone pemantau tanaman, serta aplikasi monitoring cuaca telah meningkatkan efisiensi penggunaan air dan pupuk (Rahman dkk., 2022). Platform digital seperti TaniHub, RegoPantes, dan AgriAku juga memainkan peran penting dalam memperpendek rantai distribusi dan memperkuat posisi tawar petani di pasar (Suryani, 2023). Dengan digitalisasi, petani memperoleh akses informasi harga, cuaca, dan teknologi secara real time.

Adopsi Teknologi oleh Petani

Inovasi berkembang pesat, tingkat adopsi teknologi pertanian di Indonesia masih relatif rendah. Dalam hal ini petani sebagai SDM yang harusnya mampu beradaptasi dengan teknologi namun sebaliknya. SDM yang rendah menjadi faktor untuk bias menyerap adopsi teknologi. Faktor yang memengaruhi adopsi antara lain:

- a. Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Petani. Petani dengan pendidikan lebih tinggi cenderung lebih cepat mengadopsi teknologi baru (Susilowati & Kurniawan, 2021).
- b. Akses terhadap Modal dan Infrastruktur. Biaya investasi teknologi seringkali menjadi kendala utama bagi petani kecil (OECD, 2022).

- c. Ketersediaan Pendampingan Teknis. Kurangnya tenaga Smart Village penyuluh pertanian berdampak pada lambatnya transfer teknologi (BPS, 2023).

Program Kostratani (Komando Strategis Pembangunan Pertanian) dan yang diluncurkan oleh Kementan merupakan inisiatif strategis untuk meningkatkan literasi digital petani dan mempercepat penerapan pertanian berbasis teknologi (Kementan, 2022).

Transformasi Digital Pertanian dan Ekonomi Desa

Transformasi digital pertanian tidak hanya meningkatkan produktivitas, tetapi juga memperluas basis ekonomi pedesaan. Dengan pemanfaatan e-commerce pertanian, petani dapat menjual produk langsung ke konsumen tanpa melalui tengkulak, sehingga memperoleh harga lebih baik (Suryani, 2023). Selain itu, blockchain mulai digunakan dalam rantai pasok pertanian untuk menjamin transparansi dan keamanan data transaksi (Ismail & Rahmad, 2022). Teknologi ini membantu mengurangi praktik manipulasi harga dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk lokal. Digitalisasi juga mendukung pembangunan pertanian inklusif, di mana kelompok perempuan dan pemuda tani berperan lebih aktif dalam proses produksi dan pemasaran berbasis teknologi. Menurut United Nations Development Programme (UNDP, 2022), pemberdayaan petani muda melalui inovasi digital menjadi kunci keberlanjutan sektor pertanian di masa depan.

Kendala dalam Transformasi Teknologi Pertanian

Transformasi digital di sektor pertanian menghadapi sejumlah tantangan:

- a. Keterbatasan Infrastruktur Internet di Pedesaan. Sekitar 40% wilayah pertanian masih belum memiliki akses internet memadai (Kominfo, 2023).
- b. Kesenjangan Literasi Digital. Banyak petani berusia lanjut yang belum terbiasa dengan penggunaan perangkat digital.
- c. Biaya Investasi Awal yang Tinggi. Perangkat sensor, drone, dan sistem IoT memerlukan modal besar untuk skala kecil.

- d. Kurangnya Integrasi Data Pertanian Nasional. Fragmentasi data menyebabkan kesulitan dalam perencanaan kebijakan berbasis bukti (data-driven policy).

Untuk mengatasi hambatan ini, diperlukan kolaborasi multipihak antara pemerintah, universitas, lembaga riset, dan sektor swasta dalam pengembangan teknologi yang adaptif dan terjangkau bagi petani kecil (Rustiadi dkk., 2018).

Sinergi Inovasi dengan Kebijakan Publik

Inovasi teknologi tidak akan efektif tanpa dukungan kebijakan publik yang konsisten. Pemerintah telah menetapkan Rencana Strategis Kementerian Pertanian 2020–2024, yang menekankan digitalisasi rantai nilai pangan, modernisasi infrastruktur, serta penguatan riset dan inovasi (Kementan, 2023). Selain itu, Program Food Estate di Kalimantan Tengah, Sumatera Utara, dan Papua menjadi laboratorium kebijakan dalam penerapan teknologi berbasis lahan luas. Meski menghadapi sejumlah kritik, program ini menjadi langkah awal menuju pertanian modern dan efisien (Widodo & Saptana, 2022).

Pemberdayaan Petani dan Kelembagaan Pertanian dalam Pembangunan Berkelanjutan

Pembangunan pertanian yang berkelanjutan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologi dan kebijakan, tetapi juga oleh kekuatan sosial dan kelembagaan yang menopang kehidupan petani. Pemberdayaan petani menjadi inti dari transformasi pertanian modern karena menyangkut peningkatan kapasitas, partisipasi, dan kemandirian dalam mengelola sumber daya pertanian. Menurut Chambers dan Conway (1992), pembangunan berkelanjutan dalam pertanian hanya dapat tercapai apabila petani memiliki kontrol terhadap sumber daya dan keputusan yang memengaruhi kehidupannya. Dalam konteks Indonesia, hal ini relevan mengingat lebih dari 50% tenaga kerja di sektor pertanian masih tergolong petani kecil dengan keterbatasan akses modal, informasi, dan teknologi (BPS, 2023). Pemberdayaan petani juga menjadi strategi kunci dalam

mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), terutama tujuan ke-1 (Tanpa Kemiskinan), tujuan ke-2 (Tanpa Kelaparan), dan tujuan ke-12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) (UNDP, 2022).

Konsep dan Prinsip Pemberdayaan Petani

Pemberdayaan petani mencakup proses peningkatan kapasitas, akses terhadap sumber daya, dan kemampuan untuk mengambil keputusan yang mandiri. Menurut Mardikanto (2017), pemberdayaan petani dilakukan melalui tiga pendekatan utama:

- a. Peningkatan Kapasitas (Capacity Building): Meliputi pelatihan, pendidikan, dan penyuluhan yang meningkatkan kemampuan teknis dan manajerial petani.
- b. Akses terhadap Sumber Daya: Mencakup akses ke lahan, modal, teknologi, dan pasar yang adil.
- c. Partisipasi dan Kemandirian: Petani dilibatkan aktif dalam perencanaan dan pelaksanaan program pembangunan pertanian.

Prinsip pemberdayaan ini selaras dengan paradigma bottom-up development, di mana masyarakat menjadi subjek pembangunan, bukan objek kebijakan (Rustiadi dkk., 2018).

Kelembagaan Pertanian: Pengertian dan Peran Strategis

Kelembagaan pertanian merupakan wadah sosial, ekonomi, dan politik yang mengatur hubungan antarpetani, antara petani dengan pemerintah, serta dengan pelaku pasar. Kelembagaan berfungsi untuk mengatur akses terhadap sumber daya, distribusi manfaat, dan pengambilan keputusan kolektif (North, 1990). Menurut Kementerian Pertanian (2023), terdapat empat bentuk utama kelembagaan pertanian di Indonesia:

- a. Kelompok Tani (Poktan). Berperan sebagai unit dasar dalam transfer teknologi, pengadaan sarana produksi, dan penyuluhan.

- b. Gabungan Kelompok Tani (Gapoktan). Mengintegrasikan beberapa kelompok tani dalam manajemen agribisnis dan pengelolaan dana desa pertanian.
- c. Koperasi Pertanian. Menjadi wadah penguatan ekonomi petani melalui akses pembiayaan dan pemasaran kolektif.
- d. Badan Usaha Milik Petani (BUMP). Bentuk kelembagaan modern yang mengelola pertanian secara profesional berbasis rantai nilai.

Kelembagaan pertanian yang kuat memungkinkan petani bernegosiasi secara lebih adil dalam sistem pasar, mengurangi ketimpangan informasi, dan memperkuat posisi tawar terhadap tengkulak serta perusahaan besar (Saptana & Effendi, 2022).

Strategi Pemberdayaan Petani di Indonesia

Pemerintah Indonesia telah menjalankan berbagai program pemberdayaan petani, antara lain:

- a. Program Peningkatan Kapasitas Penyuluh Pertanian (PPP). Bertujuan meningkatkan jumlah dan kompetensi penyuluh untuk mempercepat adopsi teknologi pertanian modern (Kementan, 2022).
- b. Program Petani Milenial. Mendorong generasi muda untuk berpartisipasi dalam sektor pertanian berbasis inovasi dan digitalisasi. Program ini telah melatih lebih dari 100.000 petani muda sejak 2021 (Kominfo, 2023).
- c. Kredit Usaha Rakyat (KUR) Sektor Pertanian. Fasilitas pembiayaan dengan bunga rendah untuk memperkuat modal kerja dan investasi petani. Realisasi KUR pertanian mencapai Rp100 triliun pada tahun 2023 (Bappenas, 2023).
- d. Program Pengembangan Korporasi Petani. Mengintegrasikan kelembagaan petani dalam rantai nilai agribisnis secara vertikal dan horizontal agar mampu bersaing di pasar modern (Susilowati & Kurniawan, 2021).
- e. Sekolah Lapang Pertanian. Didirikan di berbagai daerah untuk memberikan pelatihan praktis kepada petani mengenai pengelolaan tanah, pemupukan, dan pengendalian hama terpadu.

Kelembagaan Sosial dan Ekonomi Petani

Selain kelembagaan formal, terdapat kelembagaan sosial yang memainkan peran penting dalam penguatan jaringan antarpetani, seperti arisan tani, kelompok simpan-pinjam, dan gotong royong panen. Kelembagaan sosial ini memperkuat solidaritas dan menciptakan jaring pengaman sosial (social safety net) di pedesaan (Rustiadi dkk., 2018). Kelembagaan ekonomi, seperti koperasi tani dan BUMDes, juga menjadi pendorong utama dalam meningkatkan nilai tambah dan memperluas pasar produk pertanian. Melalui sinergi kelembagaan formal dan informal, sistem agribisnis dapat berjalan secara inklusif dan berkeadilan.

Tantangan dalam Pemberdayaan dan Kelembagaan Petani

Beberapa tantangan yang masih dihadapi dalam pemberdayaan petani antara lain:

- a. Kelemahan Struktur Organisasi Petani. Banyak kelompok tani belum memiliki manajemen administrasi dan keuangan yang transparan.
- b. Keterbatasan Sumber Daya Manusia. Tingkat pendidikan dan keterampilan manajerial petani masih rendah.
- c. Kurangnya Kolaborasi dengan Swasta dan Akademisi. Potensi sinergi triple helix (pemerintah–akademisi–industri) belum optimal (OECD, 2022).
- d. Dominasi Tengkulak dan Ketimpangan Akses Pasar. Petani kecil masih bergantung pada jaringan distribusi informal yang sering merugikan.

Model Penguatan Kelembagaan Petani

Untuk memperkuat kelembagaan pertanian ke depan, diperlukan model strategis yang terintegrasi. Rustiadi dkk. (2018) mengusulkan model *Agro-Based Institutional Strengthening* (ABIS) dengan komponen:

- a. Integrasi Horizontal: Penguatan sinergi antar kelompok tani dalam satu kawasan.

- b. Integrasi Vertikal: Kemitraan antara petani, koperasi, dan industri pengolahan hasil pertanian.
- c. Transformasi Digital: Penerapan sistem informasi pertanian terpadu untuk mendukung transparansi dan efisiensi.
- d. Kebijakan Partisipatif: Pelibatan petani dalam proses perencanaan pembangunan pertanian di tingkat desa dan kabupaten.

Peran Gender dan Inklusi Sosial dalam Kelembagaan Pertanian

Keterlibatan perempuan dalam kelembagaan pertanian seringkali terabaikan, padahal mereka berperan besar dalam pengelolaan pascapanen, pemasaran, dan keuangan rumah tangga tani. Menurut FAO (2022), jika perempuan memiliki akses yang sama terhadap sumber daya seperti laki-laki, maka produktivitas pertanian global dapat meningkat 20–30%. Pemberdayaan perempuan dan pemuda tani menjadi strategi penting dalam menciptakan pertanian inklusif dan berkeadilan gender, terutama dalam konteks perubahan sosial dan ekonomi di pedesaan.

Penutup

Pembangunan pertanian di Indonesia tidak hanya diarahkan untuk mencapai swasembada pangan, tetapi juga untuk memperkuat ketahanan pangan nasional, meningkatkan kesejahteraan petani, dan mendorong transformasi ekonomi menuju keberlanjutan. Pembangunan pertanian yang berkelanjutan tidak hanya ditentukan oleh aspek teknologi dan kebijakan, tetapi juga oleh kekuatan sosial dan kelembagaan yang menopang kehidupan petani. Pemberdayaan petani menjadi inti dari transformasi pertanian modern karena menyangkut peningkatan kapasitas, partisipasi, dan kemandirian dalam mengelola sumber daya pertanian.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2023). *Statistik pertanian Indonesia 2022*. Jakarta: BPS.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Statistik Indonesia 2024*. Jakarta: BPS.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan). (2022). *Inovasi Teknologi Pertanian untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan*. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Bappenas. (2021). *Kajian ketahanan ekonomi nasional pascapandemi COVID-19*. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas.
- Bappenas. (2023). *Rencana pembangunan jangka menengah nasional (RPJMN) 2020–2024*. Jakarta: Bappenas.
- Brundtland Commission. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- FAO. (2023). *The state of food and agriculture 2023: Leveraging innovation for resilience*. Rome: FAO.
- Hayami, Y., & Ruttan, V. W. (1985). *Agricultural development: An international perspective*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Ismail, M., & Rahmad, R. (2022). Digital transformation in agriculture: Challenges and opportunities in developing countries. *Journal of Agricultural Innovation*, 14(2), 45–58.
- Johnston, B. F., & Mellor, J. W. (1961). The role of agriculture in economic development. *American Economic Review*, 51(4), 566–593.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia. (2023). *Transformasi Digital untuk Peningkatan Daya Saing Nasional*. Jakarta: Kementerian Komunikasi dan Informatika RI.
- Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional. (2020). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020–2024*. Jakarta: Kementerian PPN/Bappenas.

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2020). *Laporan Kinerja Kementerian Pertanian Tahun 2020*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Kementerian Pertanian. (2022). *Laporan kinerja Kementerian Pertanian tahun 2022*. Jakarta: Kementan.
- Kementerian Pertanian. (2023). *Outlook pertanian Indonesia 2023*. Jakarta: Kementan.
- Lewis, W. A. (1954). Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, 22(2), 139–191.
- Mardikanto, T. (2017). *Pemberdayaan Masyarakat dalam Perspektif Kebijakan Publik*. Bandung: Alfabeta.
- Mosher, A. T. (1966). *Getting agriculture moving*. New York: Agricultural Development Council.
- North, D. C. (1990). *Institutions, institutional change, and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OECD. (2022). *Agricultural innovation systems: Fostering growth and sustainability*. Paris: OECD Publishing.
- Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 363(1491). 447–465.
- Rahman, A., Nugraha, D., & Wibowo, H. (2022). Digital agriculture and economic empowerment in rural Indonesia. *Indonesian Journal of Agribusiness*, 10(1), 1–15.
- Ricardo, D. (1817). *On the principles of political economy and taxation*. London: John Murray.
- Rostow, W. W. (1960). *The stages of economic growth: A non-communist manifesto*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rustiadi, E., Saefulhakim, S., & Panuju, D. (2018). *Perencanaan dan pengembangan wilayah*. Bogor: IPB Press.
- Saptana, & Effendi, S. (2022). Penguatan agroindustri untuk ketahanan ekonomi petani. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 40(3), 155–170.

- Saragih, B. (2001). *Agribisnis: Paradigma Baru Pembangunan Ekonomi Berbasis Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Sudarsono, D. (2021). *Bioteknologi dalam sistem pertanian berkelanjutan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Suryani, L. (2023). Digitalisasi rantai pasok dan transformasi pasar pertanian Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 7(4), 345–359.
- Susilowati, S. H., & Kurniawan, A. (2021). *Analisis Ketahanan Pangan dan Pemberdayaan Petani di Indonesia*. Jakarta: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian RI.
- Timmer, C. P. (2009). *A world without agriculture: The structural transformation in historical perspective*. AEI Press.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic development (13th ed.)*. New York: Pearson Education.
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. New York: United Nations.
- United Nations Development Programme (UNDP) Indonesia. (2022). *Sustainable Development Goals (SDGs) Progress Report: Indonesia 2022*. Jakarta: UNDP Indonesia.
- Widodo, S., & Saptana. (2022). *Strategi Pengembangan Pertanian Berkelanjutan untuk Ketahanan Pangan Nasional*. Jakarta: Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- World Bank. (1990). *World Development Report 1990: Poverty*. New York, NY: Oxford University Press.
- World Bank. (2022). *Indonesia agriculture public expenditure review*. Washington, DC: World Bank.
- World Bank. (2023). *Indonesia rural transformation and agricultural productivity report*. Washington, DC: World Bank.

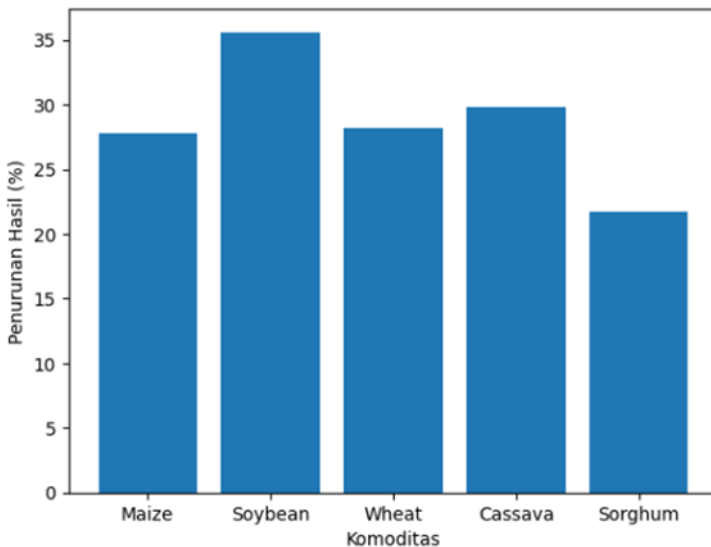
Pertanian di Daerah Banjir: Tantangan Risiko Produksi dan Efisiensi Teknis Menuju Keberlanjutan

Wenny Mamilianti
Universitas Yudharta Pasuruan

Pendahuluan

Pertanian adalah sektor penting dalam pembangunan nasional dengan kontribusinya pada pendapatan nasional. Proses produksi pertanian sangat tergantung pada alam sehingga sektor ini rentan terhadap risiko produksi, hal ini sesuai dengan yang dijelaskan oleh (Fahad dkk., 2018) bahwa ketidakpastian dan risiko yang terkait pada pertanian menjadikan pertanian sebagai proses yang kompleks. Kondisi alam saat ini tidak menentu iklim cenderung ekstrim, curah hujan tinggi, perubahan musim seperti waktu hujan, suhu dan kecepatan angin. Hal ini dikarenakan pada abad ke-21, perubahan iklim dinyatakan sebagai salah satu ancaman lingkungan terbesar di dunia (Handoko dkk., 2018). Lebih lanjut (Nurhayati dkk., 2020) menyatakan bahwa perubahan iklim menyebabkan awal musim hujan mengalami kemunduran sedangkan akhir musim hujan akan lebih cepat yang berarti lama musim hujan akan semakin pendek. Perubahan iklim adalah salah satu faktor utama yang secara langsung mempengaruhi produksi pertanian dan mata pencaharian petani (Huong dkk., 2017). Keberhasilan produksi pertanian menunjukkan terwujudnya ketahanan pangan, oleh karena itu keberlanjutan pertanian sangat penting sehingga diperlukan manajemen usahatani yang tepat untuk menghadapi risiko produksi yang diakibatkan perubahan iklim.

Perubahan iklim secara global berpengaruh pada peningkatan risiko produksi pertanian secara signifikan. Data menunjukkan (Hultgren, 2025) proyeksi hasil beberapa komoditas utama seperti kedelai, gandum, jagung, dan ubi kayu berpotensi mengalami penurunan lebih dari 25 %. Penurunan hasil ini mencerminkan meningkatnya paparan risiko iklim berupa kenaikan suhu, ketidakpastian curah hujan, serta frekuensi kejadian iklim ekstrem yang berdampak langsung pada produktivitas dan stabilitas usahatani. Proyeksi penurunan beberapa komoditi terlihat pada gambar 1, yang menjelaskan bahwa beberapa komoditas utama pertanian mengalami penurunan produksi akibat perubahan iklim. Komoditi-komoditi tersebut adalah kedelai menurun 35,6%, ubi kayu menurun 29,8%, gandum menurun 28,2%, jagung menurun 27,8% dan sorgum menurun 21.7%.



Gambar 1. Proyeksi Penurunan hasil Tanaman Akibat Perubahan Iklim.

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi salah satunya oleh air. Air ini di dapat dari hujan, sumber air, irigasi buatan atau air dari aliran sungai. Perubahan iklim berdampak pada perubahan musim hujan yang akhirnya mempengaruhi waktu tanam yang akhirnya berdampak pada produktivitas tanaman. Curah hujan tinggi dan tidak didukung dengan aliran air yang bagus akan mengakibatkan banjir. Curah hujan adalah risiko utama yang dihadapi oleh petani akibat perubahan iklim (Nor Diana dkk., 2022; Lestari, 2024.; Rozci F, 2024). Risiko banjir diprediksi akan meningkat seiring perubahan iklim yang terjadi di masa depan termasuk peningkatan curah hujan (Falihin dkk., 2021). Daerah yang memiliki curah hujan tinggi dan berpotensi terjadi bencana banjir adalah daerah-daerah di sepanjang Daerah Aliran Sungai atau DAS (Agusman, 2019). Indonesia adalah negara yang banyak memiliki sungai baik besar maupun kecil, sehingga Indonesia sering dilanda banjir dan merusak pertanian khususnya persawahan. Setiap musim hujan tiba, bencana banjir akan terjadi di daerah-daerah langganan banjir. Bencana banjir sangat merugikan masyarakat khususnya petani. Banjir merusak fasilitas pendukung pertanian seperti jalan, bendungan, tanggul, irigasi, perumahan petani. Banjir juga merusak persawahan yang menjadi sumber penghasilan petani sampai terjadi gagal panen. Banjir juga mengganggu kesehatan keluarga petani sehingga meng-hambat aktivitas bekerja. Kerugian yang diakibatkan oleh banjir begitu besar sehingga mempengaruhi perilaku petani dalam berusaha tani.

Perubahan iklim yang ekstrim saat ini dengan merubah musim hujan dan kemarau mengakibatkan petani harus mampu memprediksi musim tanam yang tepat agar terhindar dari kerusakan tanaman yang diakibatkan banjir, hama penyakit dan penurunan produksi yang diakibatkan tidak tepatnya penggunaan faktor produksi. Petani harus memiliki pengetahuan dan informasi yang cukup serta persepsi yang baik tentang perubahan iklim, varietas yang harus ditanam, pola tanam yang harus diterapkan, manajemen pengairan dan waktu tanam yang tepat (Belay dkk., 2022). Hal ini memberikan informasi bahwa petani harus bisa memilih benih padi yang tepat agar tahan terhadap perubahan iklim. Petani memiliki kapasitas yang

masih rendah untuk mengelola risiko pertanian. Ketidamampuan petani dalam mengatasi risiko yang dihadapi akan mengakibatkan penurunan kualitas serta kuantitas hasil panen. Hal ini mengakibatkan penurunan pendapatan usahatani, dimana pendapatan dari sektor ini menjadi sumber utama pendapatan bagi sebagian besar petani. Alamgir dkk. (2020) ketimpangan pendapatan petani di daerah yang memiliki risiko iklim. Sementara ini petani menggunakan beberapa kejadian dan pengalaman usahatani menjadi pertimbangan dalam mengambil keputusan untuk mengelola usahatani.

Di Indonesia, sebagai negara agraris, banjir menjadi salah satu ancaman utama bagi keberlanjutan sistem pangan nasional. Banjir tidak hanya menurunkan produktivitas tanaman, tetapi juga memengaruhi efisiensi dalam penggunaan sumber daya produksi/input produksi. Menurut (Tenaye, 2020), lebih dari 23% lahan pertanian di Asia Tenggara terpapar risiko banjir setiap tahun. Di Indonesia, wilayah-wilayah seperti Jawa Timur, Jawa Tengah, dan sebagian Sumatera menjadi daerah dengan frekuensi banjir tinggi (Statistik & Timur, 2023). Kondisi ini mendorong kebutuhan adaptasi teknologi serta peningkatan efisiensi dalam penggunaan input pertanian.

Petani dalam mengelola usahatani tidak lepas dari risiko produksi yang bersumber antara lain dari penggunaan input, variasi lingkungan, hama penyakit dan bencana alam. Hal ini jika diabaikan akan menyebabkan usahatani tidak efisien, berpengaruh terhadap keputusan petani dalam alokasi input dan variasi jumlah produksi. Petani harus berusaha memperbaiki pengelolaan usahatani dalam merespon terjadinya risiko produksi. Kajian pengetahuan terkait perilaku petani terhadap risiko produksi penting dilakukan untuk mendapatkan informasi penting terkait kegiatan produksi, efisiensi teknis, hingga bagaimana kegiatan produksi dapat memberikan kesejahteraan terhadap petani. Informasi tersebut penting bagi petani guna meningkatkan produksi dan pendapatan petani, sekaligus penting sebagai pertimbangan pemerintah dalam membuat kebijakan dan strategi peningkatan produktifitas tanaman.

Dampak banjir tidak hanya berupa kehilangan hasil panen, tetapi juga menurunkan efisiensi penggunaan sumber daya dan mempercepat degradasi lahan pertanian (Saeri dkk., 2024). Dalam konteks ini, pertanian berkelanjutan menjadi pendekatan strategis untuk menyeimbangkan produktivitas, efisiensi, dan adaptasi terhadap risiko iklim. Tujuan bab ini adalah untuk membahas keterkaitan antara risiko produksi, efisiensi teknis, dan keberlanjutan pertanian di wilayah banjir, dengan fokus membahas tantangan empiris dan strategi adaptif yang dapat diterapkan di tingkat petani.

Konsep Dasar Pertanian Berkelanjutan di Daerah Rawan Banjir

Pertanian berkelanjutan menjadi kunci dalam menghadapi tantangan global seperti pertumbuhan populasi, perubahan iklim, dan keterbatasan sumber daya alam. Pertanian berkelanjutan diartikan sistem produksi pertanian yang mengintegrasikan aspek ekologis/lingkungan, ekonomi, dan sosial, secara seimbang. Pertanian berkelanjutan dirancang untuk mampu memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa mengorbankan pemenuhan kebutuhan pangan generasi mendatang. Konsep pertanian berkelanjutan ini berfokus pada keseimbangan antara aspek ekologis, ekonomis dan sosial (Ewert dkk., 2023; Trigo & Marta-costa, 2021). Pertanian berkelanjutan ditujukan menjaga produktivitas lahan dan kesejahteraan petani dalam jangka panjang, melalui praktik yang ramah lingkungan, efisien dalam penggunaan sumber daya, serta adaptif terhadap perubahan iklim.

Dalam kasus daerah banjir, pertanian berkelanjutan tidak hanya di artikan sebagai upaya menjaga keseimbangan pemenuhan kebutuhan pangan saat ini dan masa yang akan datang, atau dilihat dari sisi keseimbangan produktivitas, lingkungan dan sosial namun pertanian berkelanjutan mencakup kemampuan menjaga dan mempertahankan fungsi ekologis, efisiensi sumberdaya, dan resiliensi sosial ekonomi petani terhadap bencana banjir atau hidrometereologis yang diakibatkan oleh variabilitas curah hujan dan perubahan iklim.

Konsep pertanian berkelanjutan di daerah banjir sebagian besar menjelaskan tentang strategi adaptasi terhadap bencana banjir dan perubahan iklim untuk mengurangi penurunan produktivitas dan pendapatan petani tetap terjaga (Ahmad & Afzal, 2022; Fahad dkk., 2022; Smolenaars dkk., 2021)

Konsep pertanian berkelanjutan di daerah banjir, fokus pada tiga hal utama sesuai konsep pertanian berkelanjutan yaitu faktor ekologis, ekonomis dan sosial. Faktor ekologis menekankan pada ketahanan dalam menghadapi bencana dan setelah bencana banjir. Sistem pertanian harus mampu bertahan dalam kondisi banjir dan segera memperbaiki setelah banjir, menjaga kandungan unsur hara tanah, dan memanfaatkan sumberdaya air secara adaptif seperti sistem drainase mikro, varietas tanaman tahan banjir. Faktor ekonomis menekankan ketahanan produksi tanaman dan optimalisasi penggunaan input produksi untuk meminimalisasi kerugian akibat bencana banjir. Produksi pertanian harus tetap mampu memberikan pendapatan petani, atau memanfaatkan sumberdaya air dengan inovasi budidaya misalnya budidaya tanaman dan ikan sebagai alternatif pendapatan selama banjir. Insentif terhadap kerugian akibat banjir menjadi motivasi petani untuk keberlanjutan sistem pertanian di tengah ketidakpastian produksi. Faktor sosial ekonomi petani, menekankan keberlanjutan kesejahteraan petani melalui diversifikasi usahatani seperti mina padi, pemanfaatan pertanian modern dengan penerapan teknologi inovasi yang adaptif terhadap banjir, pendampingan terhadap petani dan pemberian penyuluhan dan pelatihan untuk meningkatkan kapasitas petani dalam mitigasi bencana banjir. Keterkaitan faktor sosial ekonomi petani dengan bencana banjir menyebutkan bahwa diversifikasi pendapatan, insentif dan kebijakan pemerintah, pemberdayaan petani berpengaruh terhadap keputusan petani dalam keberlanjutan usahatani di daerah rawan banjir (Isa dkk., 2021; Ramadani dkk., 2024; Saeri dkk., 2024; Saqib dkk., 2016).

Risiko Produksi pada Pertanian Daerah Rawan Banjir

Usaha di bidang pertanian adalah bidang usaha yang memiliki kerentanan terhadap risiko. Petani bekerja dalam kondisi risiko dan ketidakpastian. Petani sebagai pelaku usaha menghadapi berbagai sumber risiko yang mengancam kelangsungan usahanya. Sumber risiko diprediksi akan terus berkembang seiring perkembangan teknologi, perdagangan internasional, perubahan iklim, kelembagaan dan demografi. Sumber risiko telah di kelompokkan dalam risiko harga, risiko produksi dan risiko kelembagaan (Duong dkk., 2019; Saqib dkk., 2016). (Alem dkk., 2018) menyatakan bahwa risiko produksi dalam pertanian menggambarkan ketidakpastian hasil akibat faktor-faktorekologis, teknis, dan ekonomi. Ketidakpastian tersebut mengakibatkan fluktuasi hasil yang besar antar musim tanam, sehingga petani sulit memprediksi tingkat pendapatan dan kebutuhan input yang optimal.

Banjir sebagian besar disebabkan dari curah hujan tinggi dan merupakan salah satu sumber risiko dari perubahan iklim yang dapat menyebabkan kegagalan panen, kehilangan hasil, dan penurunan kualitas produksi (Nugroho & Fitrah, 2018). Banjir menyebabkan kerusakan tanaman, kehilangan pupuk dan benih, serta meningkatkan serangan penyakit tanaman. Selain itu, kondisi genangan air yang lama menghambat aktivitas petani, memperlambat masa tanam, dan menurunkan produktivitas (Rijal dkk., 2018). Banjir juga mengganggu kesehatan keluarga petani sehingga menghambat aktivitas bekerja. Kerugian yang diakibatkan oleh banjir begitu besar sehingga mempengaruhi perilaku petani dalam berusahatani. Beberapa strategi yang dilakukan petani di daerah banjir antara lain: penyesuaian waktu tanam, pemilihan varietas tahan genangan, diversifikasi komoditas, dan penggunaan asuransi pertanian.

Risiko produksi di daerah banjir disebabkan salah satunya dari faktor lingkungan yaitu tergenangnya tanah, berkurangnya kadar oksigen di zona perakaran, meningkatnya erosi dan pencucian unsur hara, serta penyebaran hama dan penyakit tanaman akibat kelembapan tinggi. Penyebab lain adalah penggunaan input produksi oleh petani yang kurang

tepat dalam waktu aplikasi dan dosis penggunaan (Mamilianti dkk., 2019). Kondisi ini menurunkan produktivitas lahan serta efisiensi penggunaan input seperti pupuk dan tenaga kerja. Di sisi lain, banjir juga dapat mengganggu infrastruktur pertanian seperti akses transportasi jalan raya sehingga sistem distribusi input dan hasil pertanian terganggu yang akhirnya meningkatnya biaya produksi dan risiko ekonomi petani.

Selain faktor lingkungan, risiko produksi di daerah banjir juga terkait dengan manajemen dan teknologi yang diterapkan oleh petani. Petani di wilayah rawan banjir umumnya masih menggunakan sistem tanam konvensional dan varietas yang tidak toleran terhadap genangan. Hal ini menyebabkan kerugian yang lebih besar ketika banjir datang lebih awal atau lebih lama dari biasanya. Perubahan iklim memperburuk situasi tersebut, karena pola curah hujan menjadi semakin tidak teratur dan intensitasnya semakin ekstrem. Akibatnya, risiko gagal panen tidak hanya meningkat dalam frekuensi, tetapi juga dalam skala kerusakan yang terjadi (Nor Diana dkk., 2022). Kajian terhadap risiko produksi pada daerah rawan banjir telah beberapa dilakukan antara (Ahmad & Afzal, 2022; Alamgir dkk., 2020; Saeri dkk., 2024; Smolenaars dkk., 2021) strategi untuk mengurangi risiko produksi akibat bencana banjir, dampak banjir terhadap risiko produksi, pengaruh perilaku risiko produksi petani terhadap bencana banjir, hingga pengaruh banjir terhadap kesejahteraan petani.

Di Jawa Timur, misalnya petani padi di Lamongan dan Sidoarjo melaporkan penurunan hasil hingga 30–50% pada musim hujan ekstrem (Yamin dkk., 2023). Kerugian ini menyebabkan ketidakpastian pendapatan dan melemahkan kemampuan petani untuk berinvestasi dalam teknologi adaptif. Saeri dkk. (2024) menyebutkan bahwa pada tahun 2016 Jawa Timur merupakan salah satu wilayah yang mengalami curah hujan dua kali lebih tinggi dari kondisi normal, Jawa Timur termasuk provinsi yang menerima curah hujan tinggi yang tidak normal (curah hujan bulanan lebih dari 500 mm), serta kedatangan musim hujan yang 1 sampai 2 bulan lebih awal dari siklus normal.

Contoh kasus yang membahas risiko produksi di daerah rawan banjir di Jawa Timur telah dikembangkan oleh (Saeri dkk., 2024), di lakukan di kabupaten Pasuruan, Ngawi dan Bojonegoro. Rata-rata petani di daerah rawan banjir cenderung menerima risiko produksi yang diakibatkan oleh banjir, hal ini dibuktikan sekitar 80% petani bersikap menerima risiko atau *risk taker* dan 20% tidak berani menerima risiko atau *risk averse*. Perilaku ini dipengaruhi dari keputusan petani dalam alokasi input saat terjadi banjir, berdasarkan pengalaman disaat banjir menjadi pertimbangan keputusan memilih alternatif input yang digunakan baik dosis maupun jenis inputnya. Petani yang *risk taker* cenderung menerima risiko, kondisi banjir yang menggenangi lahan pertanian tidak mengurangi motivasi petani untuk bertanam lagi atau melanjutkan usahatani. Hal ini dibuktikan dengan kondisi banjir petani tetap melakukan proses produksi meskipun sebelumnya mengalami kerugian akibat banjir. Petani *risk averse* atau petani yang tidak berani menanggung risiko cenderung menggunakan input dengan hati-hati, input yang digunakan cenderung kurang dari dosis anjuran dan kurang berminat menggunakan teknologi terbaru yang membutuhkan modal tinggi, hal ini disebabkan petani takut akan kegagalan. Petani yang *risk taker* berani dalam penggunaan teknologi dan berfokus pada peningkatan produktivitas (Apriana & Fariyanti, 2017; Asmara dkk., 2022; Asravor, 2019; Mamilianti, 2020).

Analisis risiko produksi salah satunya menggunakan menggunakan model Just dan Pope (Just & Pope, 1979) yang menjelaskan bahwa produksi yang dihasilkan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor produksi, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor risiko. Analisis risiko produksi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi faktor input yang bersifat meningkatkan atau menurunkan risiko. Analisis risiko produksi dilakukan dengan meregresikan variabel dependent yaitu varian atau error dari fungsi produksi dengan input produksi. Risiko produksi menggunakan model (Just & Pope, 1979) menunjukkan bahwa hanya beberapa saja variabel yang berpengaruh signifikan karena dalam model lebih menekankan untuk melihat tanda dari koefisien parameter sehingga terlihat

apakah input tersebut meningkatkan atau menurunkan risiko produksi (Apriana & Fariyanti, 2017; Asmara dkk., 2022; Kaleka dkk, 2020; Pham dkk., 2019; W, 2017).

Contoh kasus pada tabel 1 memperlihatkan bahwa faktor produksi/input produksi dapat menaikkan risiko atau menurunkan risiko produksi (Saeri dkk., 2024).

Pengaruh input terhadap risiko dapat di lihat dari tanda positif atau negatif dari koefisien variabel. Input produksi yang menurunkan risiko dapat diartinya bahwa input produksi ditambah akan justru akan menaikkan risiko produksi yang dampaknya dapat menurunkan produksi. Sebaliknya input produksi yang menurunkan risiko produksi jika ditambah besarannya maka risiko yang diakibatkan dari sumber risiko produksi akan menurun. Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa input produksi yang menurunkan risiko adalah tenaga kerja, pupuk Urea dan pupuk NPK, sedangkan yang menaikkan risiko produksi adalah lahan, benih, pestisida.

Tabel 1. Pengaruh input produksi terhadap risiko produksi padi di lahan banjir

Variabel	Koefisien	Standart Error	T - hitung
Konstanta	0,355	0,577	0,615
Luas Lahan	0,015	0,0837	0,178
Benih	0,006	0,0727	0,081
Pupuk urea	-0,033	0,062	-0,529
Pupuk NPK	-0,036	0,048	-0,743
Pestisida	0,047	0,114	0,411
Tenaga Kerja	-0,046	0,077	-0,598
R-square			0,024
F-hitung			0,319

Luas lahan berpengaruh menaikkan risiko produksi atau risk increasing, artinya jika luas lahan bertambah akan menaikkan risiko produksi. Lahan yang luas berhubungan dengan produksi dan pendapatan yang lebih tinggi. Lahan yang semakin luas cenderung lebih besar terpapar risiko akibat bencana banjir sehingga lahan yang luas menaikkan risiko produksi. Benih pun juga begitu menaikkan risiko produksi, sejalan dengan luas lahan maka jika benih ditambah akan menaikkan risiko, sehingga perlu ada alternatif varietas benih yang tahan genangan atau memiliki akar dan batang yang kuat sehingga bisa bertahan diterpa aliran air atau genangan air. Pupuk Urea dan Pupuk NPK memberikan pengaruh menurunkan risiko produksi, penambahan pupuk akan menurunkan risiko. Di daerah banjir manfaat pupuk baik urea maupun NPK memberikan dampak yang kompleks, karena kondisi lahan yang tidak stabil pasca banjir atau sebelum banjir. Pupuk yang diberikan petani harus tepat waktu dan dosis, waktu pemberian pupuk akan terganggu dengan curah hujan tinggi dan genangan. Pasca banjir pupuk urea dan NPK banyak tercuci oleh arus air dan genangan air, sehingga penambahan pupuk yang tepat waktu dan dosis akan mengembalikan keseimbangan nutrisi tanah untuk pertumbuhan tanaman. Pestisida memberikan pengaruh menaikkan risiko produksi, jika pemberian pestisida ditambah akan menaikkan risiko produksi. Pestisida diberikan untuk menekan atau untuk pengendalian hama penyakit tanaman. Kondisi lingkungan, tanah dan tanaman setelah tergenang banjir menyebabkan kelembaban tinggi suhu rendah dan kurang intensitas cahaya sehingga memicu pertumbuhan hama dan penyakit tanaman. Pemberian pestisida tidak tepat waktu dan dosis akan menaikkan risiko produksi, pestisida larut dibawa air sednagkan pemberian pestisida berlebihan akan menyebabkan resistensi hama penyakit yang dalam waktu lama akan menyebabkan gagal panen. Tenaga kerja berpengaruh menurunkan risiko produksi, jika tenaga kerja ditambah maka akan mengurangi risiko produksi. Lahan rawan banjir memerlukan manajemen pengelolaan yang lebih intensif seperti pengolahan lahan, perawatan, pemupukan, penyemprotan pestisida hingga

pengaturan volume air yang masuk ke lahan. Sehingga penambahan tenaga kerja dapat membantu pengerjaan tahapan-tahapan produksi tanaman. Penggunaan tenaga kerja akan dapat dikurangi dengan penggunaan mesin pertanian seperti mesin penanaman, mesin panen dan mesin pengolahan lahan.

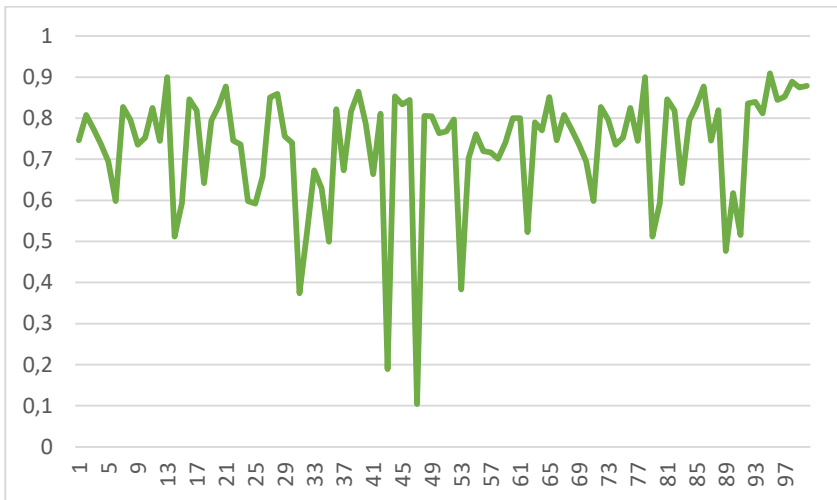
Penggunaan input produksi yang tepat waktu dan volume dapat mengurangi risiko produksi di daerah rawan banjir. Penyuluhan dan pelatihan penting dilakukan kepada petani untuk memberikan informasi dan ketrampilan dalam mengelola usahatani saat dan pasca banjir, selain itu ketersediaan infrastruktur dan layanan kepada petani di daerah banjir yang sesuai kebutuhan petani menjadi pertimbangan utama agar petani mau dan mampu melakukan usahatani berkelanjutan.

Efisiensi Teknis pada Pertanian Daerah Rawan Banjir

Efisiensi teknis menggambarkan penggunaan input produksi oleh petani untuk menghasilkan output maksimal. Input produksi dalam pertanian yang biasa digunakan adalah lahan, benih, pupuk, tenaga kerja, pestisida dan modal. Petani dikatakan efisien jika mampu menggunakan input yang menghasilkan produksi secara maksimal (Anam dkk., 2025; Novitaningrum dkk., 2019; Obianefo dkk., 2023; Sun & Li, 2021). Efisiensi teknis menjadi aspek krusial dalam usahatani padi di daerah rawan banjir karena keterbatasan sarana pertanian, rendahnya akses terhadap teknologi modern, ketidakpastian produksi akibat genangan, cuaca ekstrem, serta serangan hama yang cenderung meningkat pasca banjir. Dalam kondisi tersebut, petani dituntut mampu mengoptimalkan penggunaan input agar tetap memperoleh hasil yang maksimal.

Analisis efisiensi dapat dilakukan dengan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) atau *Stochastic Frontier Analysis* (SFA) untuk mengukur sejauh mana petani dapat mencapai tingkat produksi optimal. Ramadani dkk. (2024) mengukur tingkat efisiensi teknis daerah rawan banjir menggunakan *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), efisiensi teknis usahatani padi di daerah rawan banjir di Jawa Timur rata-rata 0,7605 atau 76,05%. Nmutaka dkk. (2025) mengukur

tingkat efisiensi teknis di daerah waran banjir Nigeria menemukan bahwa rata-rata tingkat efisiensi teknis mencapai 74,63% bagi petani yang tidak migrasi akibat banjir. (Saeri dkk., 2024) mengukur efisiensi teknis usahatani padi di daerah banjir di Pasuruan Jawa Timur, menyatakan bahwa tingkat efisiensi teknis usahatani padi rata-rata 73,5%. Contoh sebaran tingkat efisiensi teknis usahatani padi di daerah rawan banjir di Pasuruan Jawa Timur pada 100 petani responden dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tingkat efisiensi teknis petani padi di daerah rawan banjir Kabupaten Pasuruan

Hal ini menjelaskan bahwa tingkat efisiensi teknis usahatani di daerah rawan banjir masih bisa ditingkatkan rata-rata sebesar 30-25%, dengan mengoptimalkan manajemen usahatani dan memperhatikan faktor-faktor yang menjadi penyebab inefisiensi teknis usahatani.

Tingkat efisiensi teknis dipengaruhi faktor-faktor sosial ekonomi dan teknologi petani. Faktor-faktor yang diduga menjadi penyebab efisiensi teknis antara lain umur petani, pengalaman usahatani, pendidikan, jumlah keluarga, akses penyuluhan/pelatihan, pendapatan, serta penggunaan

teknologi. Peningkatan efisiensi teknis menjadi salah satu strategi penting dalam menjaga keberlanjutan produksi, terutama di wilayah yang menghadapi tekanan lingkungan tinggi seperti daerah banjir.

Penutup

Pertanian di daerah rawan banjir menghadapi tantangan yang semakin kompleks seiring terjadinya peningkatan perubahan iklim. Banjir tidak hanya berdampak langsung pada penurunan produksi, tetapi juga meningkatkan risiko usahatani serta menyebabkan kesenjangan tingkat efisiensi teknis antar petani. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberlanjutan pertanian di wilayah banjir tidak dapat dicapai hanya melalui peningkatan input produksi, melainkan membutuhkan pendekatan yang lebih adaptif, efisien, dan berbasis pengelolaan risiko. Keberlanjutan pertanian di daerah banjir memerlukan sinergi antara petani, kelembagaan pertanian, dan kebijakan publik. Dukungan dalam bentuk penguatan kapasitas petani, pengembangan teknologi adaptif, sistem peringatan dini, serta akses terhadap informasi dan digitalisasi pertanian menjadi elemen penting dalam memperkuat resiliensi usahatani. Pendekatan ini diharapkan mampu mendorong transformasi pertanian dari sistem yang rentan menjadi sistem yang tangguh dan berkelanjutan. Pertanian di daerah banjir bukan sekadar persoalan produksi, melainkan isu strategis pembangunan pertanian berkelanjutan. Pengelolaan risiko yang terintegrasi dengan peningkatan efisiensi teknis menjadi fondasi utama dalam menjaga ketahanan pangan, kesejahteraan petani, dan keberlanjutan sumber daya pertanian di tengah dinamika perubahan iklim yang semakin nyata.

Daftar Pustaka

Agusman, M. (2019). Mitigasi Banjir di Wilayah Pertanian dan Pengetahuan Mitigasi Banjir Kabupaten Batubara Sumatra Utara. *Jurnal Samudra Geografi*, 2(2), 35–39.

- Ahmad, D., & Afzal, M. (2022). Flood Hazards and Agricultural Production Risks Management Practices in Flood - Prone Areas of Punjab, Pakistan. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(8). 20768–20783. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17182-2>.
- Alamgir, S., Furuya, J., Kobayashi, S., & Binte, R. (2020). Farm Income, Inequality, and Poverty Among Farm Families of a Flood-Prone Area in Bangladesh: Climate Change Vulnerability Assessment. *GeoJournal*, 86(1). <https://doi.org/10.1007/s10708-020-10231-2>.
- Alem, H., Lien, G., Hardaker, J. B., & Guttormsen, A. (2018). Regional Differences in Technical Efficiency and Technological Gap of Norwegian Dairy Farms: a Stochastic Meta-Frontier Model. *Applied Economics*, 51. 409-421. <https://doi.org/10.1080/00036846.2018.1502867>.
- Anam, M. K., Albab, M. U., Setyana, S. F., & Prihantini, C. I. (2025). Analisis Efisiensi Teknis dan Gap Teknologi pada Produksi Rumput Laut di Jawa Timur Indonesia Menggunakan Metafrontier DEA. *Mimbar Agribisnis: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 11(1). 717-728.
- Apriana, N., Fariyanti, A., & Burhanuddin, B. (2017). Preferensi Risiko Petani Padi di Daerah Aliran Sungai Bengawan Solo, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 14(2), 165-165.
- Asmara, R., Mamilianti, W., Hanani, N., & Mustadjab, M. M. (2022). Potato Fluctuation, and Risk Preference of Potato Farming in the Bromo Plateau, Indonesia. *Agrivita*, 44(2), 225–234. <https://doi.org/10.17503/agrivita.v44i2.3650>.
- Asravor, R. K. (2019). Farmers' Risk Preference and the Adoption of Risk Management Strategies in Northern Ghana. *Journal of Environmental Planning and Management*, 62(5), 881–900. <https://doi.org/10.1080/09640568.2018.1452724>.

- Belay, A., Oludhe, C., Mirzabaev, A., Recha, J. W., Berhane, Z., Osano, P. M., Demissie, T., Olaka, L. A., & Solomon, D. (2022). Heliyon Knowledge of Climate Change and Adaptation by Smallholder Farmers: Evidence from Southern Ethiopia. *Heliyon*, 8(12), e12089. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e12089>.
- Duong, T. T., Brewer, T., Luck, J., & Zander, K. (2019). A Global Review of Farmers' Perceptions of Agricultural Risks and Risk Management Strategies. *Agriculture (Switzerland)*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/agriculture9010010>.
- Ewert, F., Baatz, R., & Finger, R. (2023). Agroecology for a Sustainable Agriculture and Food System: From Local Solutions to Large-Scale Adoption. *Annual Review of Resource Economics*, 15(1), 351-381.
- Fahad, S., Shakhawat, M., Nguyen, H., & Lan, T. (2022). An Assessment of Rural Household Vulnerability and Resilience in Natural Hazards: Evidence From Flood Prone Areas. *Environment, Development and Sustainability*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02280-z>.
- Fahad, S., Wang, J., Khan, A. A., Ullah, A., Ali, U., Hossain, M. S., Khan, S. U., Huong, N. T. L., Yang, X., Hu, G. Y., & Bilal, A. (2018). Evaluation of Farmers' Attitude and Perception Toward Production Risk: Lessons from Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *Human and Ecological Risk Assessment*, 24(6), 1710-1722. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1460799>.
- Falihin, D., Balkis, S., Ramli, M., & Amelia, R. (2021). Persepsi Masyarakat Terhadap Bencana Banjir di Kabupaten Soppeng. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian "Penguatan Riset, Inovasi, Dan Kreativitas Peneliti Di Era Pandemi COvid-19"* (pp. 527-535).
- Handoko, U., Boer, R., Aldrian, E., & Dasanto, D. (2018). Persepsi Kerentanan Bahaya Banjir dan Kekeringan Akibat Perubahan Iklim di DAS Batanghari. *LIMNOTEK Perairan Darat Tropis Di Indonesia*, 25(2), 110-124.

- Hultgren, A., Carleton, T., Delgado, M., Gergel, D. R., Greenstone, M., Houser, T., ... & Yuan, J. (2025). Impacts of Climate Change on Global Agriculture Accounting for Adaptation. *Nature*, 642(8068), 644-652.
- Isa, M., Wajdi, M. F., Maburoh, M., Hayati, S. F. N., & Kamarulzaman, N. H. (2021). Sustainability of Rice Business in Flood-Prone Areas. *Environmental Research, Engineering and Management*, 77(4), 6-18.
- Just, R. E., & Pope, R. D. (1979). Production Function Estimation and Related Risk Considerations. *American Journal of Agricultural Economics*, 61(2), 276-284.
- Kaleka, M. U., Maulida, E., Taek, E., Swastawan, I. P. E., & Arisena, G. M. K. (2020). Kajian Risiko Usaha Tani Padi di Indonesia. *Agromix*, 11(2), 166-176.
- Lestari, A. A. (2024). Dampak Perubahan Iklim terhadap Sistem Pertanian Berkelanjutan di Wilayah Tropis. *literacy notes*, 2(1).
- Mamilianti, W. (2020). Persepsi Petani Terhadap Teknologi Informasi Dan Pengaruhnya Terhadap Perilaku Petani Pada Risiko Harga Kentang. *Agrika*, 14(2), 125. <https://doi.org/10.31328/ja.v14i2.1390>.
- Mamilianti, W., Hanani, N., Mustadjab, M. M., & Asmara, R. (2019). Risk Preference of Farmers and Production Input Allocation of Potato Farming in Tengger Highland, Indonesia. *EurAsian Journal of BioSciences*, 13(2), 1777–1783.
- Nmutaka, J., Bruce, D., Mensah-bonsu, A., Ahene-codjoe, A., & Kim, T. (2025). Effects of Flooding-Induced Migration on Farm Technical Efficiency in Rivers. *Journal of Agriculture and Food Research*, 23, 102189. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2025.102189>.
- Nor Diana, M. I., Zulkepli, N. A., Siwar, C., & Zainol, M. R. (2022). Farmers' Adaptation Strategies to Climate Change in Southeast Asia: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 14(6), 3639.

- Novitaningrum, R., Supardi, S., & Marwanti, S. (2019). Efisiensi Teknis Pengelolaan Tanaman Terpadu Padi Sawah di Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Agro Ekonomi*, 37(2), 123-140.
- Nugroho, A., & Fitrah, A. U. (2018). Persepsi Petani Nilam Terhadap Asuransi Banjir di Aceh Jaya. *Prosiding PIT Ke-5 Riset Kebencanaan IABI - Universitas Andalas*, July, 178–187.
- Nurhayati, D., Dhokhikahb, Y., & Mandala, M. (2020). Persepsi dan Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim di Kawasan Asia Tenggara. *Jurnal Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, 1(1), 39–44.
- Obianefo, C. A., Ezeano, I. C., Isibor, C. A., & Ahaneku, C. E. (2023). Technology Gap Efficiency of Small-Scale Rice Processors in Anambra State, Nigeria. *Sustainability*, 15(6), 4840.
- Pham, N. T. T., Nong, D., & Garschagen, M. (2019). Farmers' Decisions to Adapt to Flash Floods and Landslides in the Northern Mountainous Regions of Vietnam. *Journal of environmental management*, 252, 109672.
- Ramadani, S. W., Antriandarti, E., & Qonita, R. R. A. (2024). Efficiency of Rice Farming in Flood-Prone Areas of East Java, Indonesia. *Open Agriculture*, 9(1), 20220284.
- Rijal, J. P., Regmi, R., Ghimire, R., Puri, K. D., Gyawaly, S., & Poudel, S. (2018). Farmers' Knowledge on Pesticide Safety and Pest Management Practices: A Case Study of Vegetable Growers in Chitwan, Nepal. *Agriculture (Switzerland)*, 8(1).
<https://doi.org/10.3390/agriculture8010016>.
- Rozci, F. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Sektor Pertanian Padi. *Jurnal Ilmiah Sosio Agribis*, 23(2), 108-116.

- Saeri, M., Burhansyah, R., Supriyadi, S., Kilmanun, J., Hanif, Z., Sugandi, D., & Mamilia, W. (2024). Strategic Resilience: Integrating Scheduling, Supply Chain Management, and Advanced Operations Techniques in Production Risk Analysis and Technical Efficiency of Rice Farming in Flood-Prone Areas. *Uncertain Supply Chain Management*, 12(2), 1065-1082.
- Saqib, S. E., Morshed, M., Panezai, S., & Ahmad, I. (2016). International Journal of Disaster Risk Reduction An empirical Assessment of Farmers' Risk Attitudes in Flood-Prone Areas of Pakistan. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 18, 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.06.007>.
- Smolenaars, W. J., Paparrizos, S., Werners, S., & Ludwig, F. (2021). Flood Risk and Adaptation Strategies For Soybean Production Systems on the Flood-Prone Pampas Under Climate Change. *Agronomy*, 11(6), 1187.
- BPS. (2023). *Luas Panen dan Produksi Padi di Provinsi Jawa Timur 2023 (Angka Sementara)*. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Sun, Z., & Li, X. (2021). Technical Efficiency of Chemical Fertilizer Use and its Influencing Factors in China's Rice Production. *Sustainability*, 13(3), 1155.
- Tenaye, A. (2020). Technical Efficiency of Smallholder Agriculture in Developing Countries: The Case of Ethiopia. *Economies*, 8(2), 34.
- Thi Lan Huong, N., Shun Bo, Y., & Fahad, S. (2017). Farmers' Perception, Awareness and Adaptation to Climate Change: Evidence from Northwest Vietnam. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 9(4), 555–576.

- Trigo, A., Marta-Costa, A., & Fragoso, R. (2021). Principles of Sustainable Agriculture: Defining Standardized Reference Points. *Sustainability*, 13(8), 4086.
- Waweru, C. W. (2017). *An analysis of risk attitudes and risk management strategies among dairy farmers in Murang'a county, Kenya*. (Doctoral dissertation, University of Nairobi).
- Yamin, M., Ayundari, L. D., Andelia, S. R., & Tafari, M. F. (2023). Adopsi Teknologi dalam Persiapan Menghadapi Risiko Teknis Usahatani Padi Akibat Perubahan Iklim Technology Adoption in Preparation For The Technical Risks of Rice Farming Due To Climate Change. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 9(2), 2496-2515.

Kemandirian Pangan Melalui Sinergi Sistem Pangan Lokal dan Pertanian Organik

Octaviana Helbawanti, Candra Nuraini
Universitas Siliwangi

Pendahuluan

Pertanian organik bukan sekadar menghindari penggunaan bahan kimia, melainkan merupakan sistem holistik yang menunjukkan usahatani meliputi budidaya dan manajemen yang mendalam dan terpadu untuk mencapai keberlanjutan lingkungan, ekonomi, dan sosial. Sistem pertanian organik memegang peran krusial dalam melindungi kesehatan manusia melalui penyediaan pangan yang aman dan menyehatkan. Bahan pangan organik bukan sekedar gaya hidup dan pilihan segmen pasar, melainkan upaya pencapaian ketahanan pangan dan kesehatan masyarakat. Penghilangan residu bahan kimia sintetis dalam rantai makanan menjadi fokus utama untuk penyediaan pangan yang aman dan sehat. Larangan penggunaan pestisida, herbisida, dan fungisida kimia, yang secara ilmiah terkait dengan potensi risiko neurologis, gangguan endokrin, dan peningkatan risiko kanker, pertanian organik secara langsung menurunkan beban toksik atau racun dari bahan kimia pada konsumen. Penggunaan bahan kimia dalam budidaya, salah satunya pestisida kimia, masih menjadi keresahan bagi konsumen yang memiliki prioritas pemilihan pangan organik dalam konsumsi bahan pangan.

Data penggunaan pestisida kimia di sektor pertanian berdasarkan jenis menunjukkan kecenderungan yang meningkat dari tahun 2010 sampai dengan 2023 di Indonesia yang dapat dilihat pada Tabel 1. Penggunaan jenis insektisida merupakan yang paling banyak dibanding jenis pestisida kimia yang lain seperti herbisida, fungisida dan rodentisida. Penggunaan rodentisida merupakan yang terendah antara 6.839 sampai dengan 11.609 ton, sedangkan insektisida mencapai 203.483 ton. Seluruh jenis pestisida yang digunakan di Indonesia cenderung meningkat dan sulit untuk menghilangkan kebiasaan penggunaan bahan kimia. Petani sering menyemprotkan insektisida berdasarkan jadwal kalender, misalnya seminggu sekali, terlepas dari apakah ada serangan hama atau tidak yang merupakan tindakan preventif yang berlebihan. Insektisida kimia memberikan hasil yang terlihat cepat dan hama langsung mati, sehingga petani merasa lebih tenang dibandingkan menggunakan metode hayati yang prosesnya lebih lambat. Serangan hama seperti wereng cokelat atau ulat grayak dapat menghancurkan seluruh lahan dalam waktu singkat. Insektisida dipandang sebagai asuransi termurah untuk menghindari kerugian. Insektisida sangat mudah ditemukan di kios-kios pertanian hingga pelosok desa dengan berbagai merek dan harga, menjadikannya pilihan paling praktis dibandingkan mencari agen pengendali hayati (musuh alami).

Tabel 1. Penggunaan Pestisida Kimia berdasarkan Jenis di Indonesia Tahun 2010-2023

Tahun	Jenis Pestisida (ton)			
	Insektisida	Herbisida	Fungisida	Rodentisida
2010	182.449	69.523	43.992	10.409
2011	119.869	45.677	28.903	6.839
2012	148.287	56.505	35.755	8.460
2013	183.235	69.823	44.181	10.454
2014	147.436	56.181	35.550	8.411
2015	182.117	69.397	43.912	10.390
2016	203.483	77.538	49.064	11.609
2017	162.302	61.846	39.134	9.259
2018	152.006	57.923	36.652	8.672
2019	159.635	60.830	38.491	9.107
2020	123.927	47.223	29.881	7.070
2021	164.798	62.797	39.736	9.402
2022	171.414	65.318	41.331	9.779
2023	171.568	65.377	41.368	9.788

Sumber: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2025

Selain aspek kesehatan, dampak positif penerapan sistem pertanian organik bagi lingkungan yaitu mencegah degradasi atau kerusakan ekosistem lingkungan. Tanah menjadi faktor produksi utama yang menentukan keberlanjutan ekosistem lingkungan (Sharma dkk., 2024). Penerapan sistem pertanian organik merupakan upaya menjaga restorasi dan kesehatan tanah yang meliputi aspek fisik, kimia, dan biologis (Campera dkk., 2021). Praktik organik mendukung keanekaragaman hayati baik di atas maupun di bawah tanah, misalnya serangga penyerbuk seperti lebah dan kupu-kupu serta predator alami hama. Tanah yang bebas bahan kimia dapat menciptakan lingkungan yang subur bagi organisme tanah yang bermanfaat seperti bakteri pelarut fosfat, jamur mikoriza, dan terutama cacing tanah. Penggunaan input organik seperti kompos, pupuk kandang, dan pupuk hijau yang salah satunya diperoleh dari tanaman Penutup (cover crops)

secara masif meningkatkan Bahan Organik Tanah (BOT). BOT berperan sebagai perekat alami yang mampu menciptakan agregat tanah yang stabil. Pertanian organik mampu mengupayakan lahan yang terdegradasi menjadi ekosistem yang tangguh dalam memulihkan ekosistem alami seperti siklus air dan nutrisi, yang pada akhirnya menjadi penopang pada produksi pertanian jangka panjang (Parizad & Bera, 2023).

Sistem pertanian organik dengan manfaat dari aspek kesehatan maupun lingkungan masih mengalami hambatan dalam penerapan dan pengembangan pada sisi produsen maupun konsumen (Röös dkk., 2021). Petani sebagai produsen menganggap penerapan sistem pertanian organik sangat berisiko karena sistem organik sangat bergantung pada mekanisme alam untuk mengelola hama, penyakit, dan nutrisi, yang memerlukan periode waktu dan kondisi lingkungan yang ideal. Transisi dari pertanian non-organik ke pertanian organik penuh dengan tantangan, salah satunya yaitu penurunan produksi karena tidak menggunakan pupuk kimia yang dianggap mempercepat pertumbuhan tanaman dan produksi. Pupuk kimia banyak diminati petani karena beberapa keunggulannya, seperti unsur dan senyawa yang mudah larut dan lebih cepat diserap tanaman tanpa mengalami proses dekomposisi, tetapi menimbulkan residu dan kerusakan tanah. Petani dengan sistem non-organik terbiasa dengan perolehan dan penggunaan pupuk kimia yang praktis membeli di kios saprota karena tidak perlu meluangkan waktu dalam untuk menyediakan bahan-bahan dan melakukan pengolahan sendiri. Petani menganggap proses fermentasi dan pemantauan suhu dan kelembaban yang rutin dalam pembuatan pupuk organik membutuhkan waktu dan merasa terbebani oleh tahap pembuatan yang cukup panjang. Proses yang dianggap tidak mudah tersebut dapat menyebabkan transisi ke pertanian organik terhambat dan ketergantungan yang tinggi pada pupuk kimia selain merusak ekosistem, dapat meningkatkan biaya produksi yang berakibat pada daya saing produk yang rendah.

Penggunaan pupuk kimia di Indonesia yang cenderung meningkat dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2022 dapat dilihat pada Tabel 2. Indonesia termasuk negara peringkat ke empat tertinggi dalam penggunaan Urea setelah India, Amerika, dan Pakistan (FAOSTAT, 2025). Pada Tabel 2, penggunaan terbesar Urea mencapai 5.665.007 ton pada tahun 2018, sedangkan pada tahun 2022 masih pada tingkat 5.285.795 ton. Petani sangat tergantung pada penggunaan pupuk NPK dan Urea, sehingga pupuk tersebut merupakan pupuk dengan kuantitas penggunaan yang lebih tinggi dibanding ammonium sulphate dan superphosphate. NPK dan Urea sangat dibutuhkan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi. NPK dianggap sebagai pupuk yang lengkap yang mengandung tiga unsur makro utama yaitu Nitrogen (N), Fosfor (F), dan Kalium (K). Pupuk NPK untuk membentuk perakaran yang kuat dan pembungaan, memperkuat batang dan tahan terhadap hama dan penyakit, mendukung fotosintesis, dan meningkatkan kualitas nutrisi pada biji. Penggunaan NPK yang berlebihan menyebabkan tanah menjadi asam dan tanaman terlalu rimbun serta rentan roboh. Pupuk tersebut sangat menentukan pertumbuhan vegetatif. Penggunaan NPK dan Urea yang tinggi di Indonesia disebabkan mayoritas petani menanam padi. Pupuk Urea dan NPK menjadi pupuk utama yang masuk dalam program subsidi pupuk berdasarkan Permentan No. 10 Tahun 2022 yaitu pemerintah membatasi subsidi hanya untuk dua jenis pupuk tersebut karena dianggap paling penting untuk meningkatkan produktivitas 9 komoditas utama (padi, jagung, kedelai, cabai, bawang merah, bawang putih, tebu, kopi, dan kakao). Prioritas subsidi pada pupuk Urea dan NPK menyebabkan harga pupuk tersebut menjadi lebih murah, sehingga petani lebih minat membeli dan bergantung pada pupuk tersebut. Petani menganggap penggunaan pupuk kimia memberikan perubahan yang lebih cepat dibanding pupuk organik. Petani merasa tanaman menjadi lebih hijau dan tumbuh cepat. Dengan demikian, penggunaan pupuk kimia diperkirakan semakin bertambah seiring ketergantungan yang tinggi oleh petani untuk memperoleh rasa aman terhadap hasil panen, tetapi mengesampingkan dampak negatifnya.

Tabel 2. Penggunaan Pupuk Kimia berdasarkan Jenis di Indonesia Tahun 2010-2022

Tahun	Jenis Pupuk Kimia (ton)			
	<i>Ammonium sulphate</i>	NPK	<i>Superphosphates</i> di atas 35%	Urea
2010	731.044	1.804.413	634.883	5.131.287
2011	962.970	2.124.474	723.177	5.245.493
2012	1.049.898	2.478.399	858.719	5.119.133
2013	1.094.742	2.443.456	830.638	4.771.070
2014	1.008.525	2.672.052	798.254	4.993.060
2015	994.759	2.705.807	829.134	4.790.930
2016	1.021.348	2.933.716	865.434	5.020.625
2017	979.473	2.597.586	859.965	5.123.183
2018	1.004.034	2.802.246	861.614	5.665.007
2019	1.016.981	3.088.176	819.106	4.894.537
2020	570.546	2.395.701	412.216	3.572.393
2021	723.273	3.301.209	391.816	4.877.879
2022	309.128	3.257.054	259.958	5.285.795

Sumber: Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2025

Produk organik seperti beras, sayuran, dan gula organik secara umum dianggap mahal dan tidak terjangkau oleh masyarakat ekonomi menengah ke bawah. Masyarakat tidak dapat membedakan produk organik dan non-organik jika produk yang tanpa informasi sertifikat organik dan label logo organik. Kandungan nutrisi dan residu bahan kimia hanya dapat diuji secara laboratorium. Konsumen yang tidak bersedia membeli produk organik dengan harga yang lebih tinggi dibanding produk non-organik tidak memahami jika terdapat harga premium atas risiko yang ditanggung petani dalam budidaya dan pengolahan produk organik. Petani di pedesaan belum seluruhnya dapat mengakses fasilitas sertifikasi organik dan peningkatan nilai tambah produk dalam pengolahan dan pengemasan, termasuk pemasaran dan promosi. Teknologi pengolahan produk organik yang terstandarisasi dan higienis biasanya dimiliki oleh perusahaan besar yang berada di perkotaan dengan manajemen yang lebih tertata serta memiliki kemampuan untuk memenuhi kelengkapan legalitas usaha dan

produk. Jarak antara petani sebagai produsen di pedesaan dengan perkotaan menimbulkan peningkatan biaya produksi, misalnya transportasi dan distribusi, sehingga produk organik semakin mahal. Produk organik yang mahal tentu memerlukan riset pasar untuk menemukan segmen pasar yang tepat yaitu konsumen yang tidak hanya membutuhkan produk organik berkualitas, tetapi juga dengan tingkat pendapatan yang sesuai dengan harga produk.

Penyediaan pangan dengan sistem organik jika dipahami dengan baik maka dapat menjadi sistem pertanian yang berkelanjutan (Łuczka dkk., 2021). Berdasarkan data FAO, masyarakat yang belum mampu mengakses makanan sehat masih separuh dari total penduduk Indonesia. Masa depan pangan Indonesia dapat terjamin secara jangka panjang karena ekosistem dijaga untuk selalu mampu melakukan regenerasi secara alami. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan penyediaan pangan organik berkualitas dan terjangkau baik secara ekonomi maupun fisik yaitu penerapan pertanian organik pada sistem pangan lokal (Local Food System/LFS). Sistem pangan lokal memiliki hubungan sinergis dan mendasar dengan sistem pertanian organik karena mampu meminimalkan jarak antara produksi pangan dan memaksimalkan integritas penyediaan pangan dari lahan budidaya sampai meja makan untuk dikonsumsi. LFS merupakan suatu jejaring produksi, pemrosesan, distribusi, dan konsumsi pangan yang terintegrasi dalam batas geografis yang relatif dekat dan spesifik, menghubungkan secara langsung produsen atau petani dengan konsumen di wilayah tersebut. LFS memperpendek rantai pasok, menekankan pada sumber daya alam, potensi, dan kearifan lokal yang ada di suatu daerah, serta menumbuhkan hubungan sosial dan ekonomi yang lebih kuat antar pelaku di suatu wilayah tertentu. Tujuannya dari LFS yaitu meningkatkan ketahanan pangan regional, mendukung ekonomi lokal, melestarikan keanekaragaman hayati dan budaya pangan, sekaligus menyediakan pangan yang lebih segar, aman, dan bergizi bagi komunitas setempat. Penerapan dan integrasi sistem pangan lokal dan pertanian organik menciptakan akses yang mudah

terhadap pangan berkualitas dan mendukung pencapaian ketahanan pangan dan kemandirian pangan.

Pertanian Organik Pada Sistem Pangan Lokal (*Local Food System/LFS*)

Sistem pangan lokal (LFS) yang menerapkan praktik organik memberikan manfaat penguatan ekonomi lokal. Prioritas utama pangan lokal organik yaitu diproduksi dan dijual secara lokal untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dalam wilayah tertentu terlebih dahulu (Beingessner & Fletcher, 2019). Dengan sistem tersebut, pada tingkat petani sangat mungkin terbentuk harga premium dan petani menerima harga yang lebih adil. LFS didefinisikan distribusi pangan yang berdasarkan jarak sekitar 644 km dari lokasi budidaya dan ditentukan oleh batas wilayah provinsi sekitar 50 km. LFS berdasarkan sumber yang lain dapat diartikan sebagai kedekatan antara produsen dan konsumen secara geografis (Enthoven & Van den Broeck, 2021). Dengan konsep *Community Supported Agriculture* (CSA), maka pertemuan produsen dan konsumen serta transaksi secara langsung dapat terjadi dengan mudah. Transaksi menggunakan kontrak dan risiko perubahan harga dari periode kontrak dapat dihindari, sehingga komitmen perdagangan dalam sistem LFS cukup tinggi. LFS dapat memenuhi permintaan lembaga formal di sekitar seperti sekolah, pusat perbelanjaan, pasar tingkat kabupaten atau provinsi, rumah sakit, hotel, dan restoran (Dubbert dkk., 2023).

Biaya transportasi dan rantai distribusi yang panjang dapat dihindari, sehingga semakin memperkuat ekonomi suatu komunitas lokal. Jarak yang pendek dalam LFS antara produsen dan konsumen dan bahan pangan yang segera dikonsumsi, dapat mengurangi emisi karbon dari penggunaan transportasi yang menggunakan bahan bakar minyak, tidak memerlukan refrigerator yang membutuhkan banyak energi dalam pendinginan bahan pangan, yang mengandung *hydrofluorocarbon refrigerant* (HFC) yang berkontribusi pada peningkatan gas rumah kaca, dan mengurangi limbah untuk menghindari penumpukan metana pada tanah. Bahan pangan

dalam LFS tidak memerlukan proses pengiriman dan penanganan yang lama, sehingga mampu meminimalkan penggunaan plastik dan kertas sebagai bahan pengemasan, yang pada akhirnya berkontribusi dalam pengurangan jejak karbon (carbon foodprint) (Risqi dkk., 2025). Keterkaitan dengan SDGs (*Sustainable Development Goals*) atau tujuan pembangunan berkelanjutan, sistem pertanian organik dalam LFS dapat mendukung pencapaian beberapa tujuan yaitu tanpa kelaparan (zero hunger), kehidupan sehat dan sejahtera (good health and well-being), dan produksi yang bertanggung jawab (responsible consumption and production). LFS berkontribusi pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat lokal secara mandiri.

Kepercayaan konsumen terhadap kualitas pangan dapat diperoleh dari akses secara langsung pada pangan karena mudah dalam perolehan dan memungkinkan untuk melihat proses secara langsung. Pertanian organik dalam sistem pangan lokal semakin menunjukkan integritas dan keaslian pangan melalui kepastian faktor-faktor produksi yang mengikuti ketentuan pertanian organik dan kejelasan asal komoditas serta proses pengolahan. Otentisitas pangan (food authenticity) dalam sistem tersebut dapat menjamin bahwa produk pangan adalah benar-benar seperti yang diklaim, misalnya tidak ada pemalsuan atau penggantian bahan yang tidak sesuai dengan ketentuan pertanian organik. Jalur distribusi yang lebih pendek dapat mendukung pertanian rendah karbon dan lebih ramah lingkungan. Kontaminasi bakteri dan virus serta kerusakan produk dapat dihindari karena minim perpindahan produk. LFS mendorong kembali pengembangan serta konsumsi pangan lokal non-beras, seperti ubi kayu, jagung, sagu, pisang, dan sorgum sebagai upaya diversifikasi pangan. Hal ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada satu komoditas pokok dan memanfaatkan keanekaragaman hayati atau biodiversitas lokal.

Penyediaan faktor produksi yang berasal dari sumber daya alam di sekitar menjamin keamanan pangan. Penggunaan varietas tanaman pangan lokal, misalnya ubi kayu, jagung, sagu, gembili, talas, dan varietas padi endemik yang secara

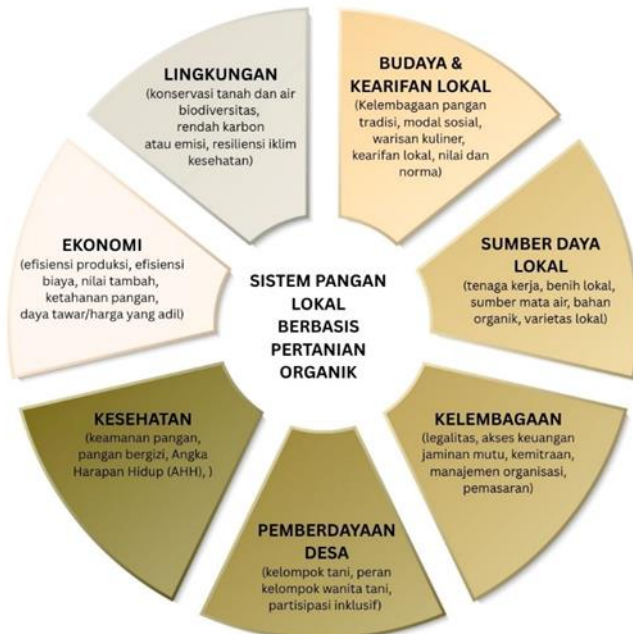
genetik sudah beradaptasi dengan iklim dan kondisi tanah setempat. Upaya tersebut mengurangi kebutuhan akan benih impor atau hibrida yang memerlukan input eksternal dengan biaya yang tinggi. Sistem pertanian lokal organik diarahkan untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia, sehingga petani menggunakan pupuk kandang, kompos, dan pestisida nabati yang diproduksi secara mandiri di tingkat desa/kelompok tani dengan memanfaatkan sisa hasil pertanian, tanaman yang tumbuh liar di sekitar, dan limbah dapur organik seperti sisa sayuran dan buah-buahan. Penggunaan tenaga kerja komunal atau keluarga merupakan pemberdayaan sumber daya manusia dari komunitas sekitar, yang dapat meningkatkan ikatan sosial dan ekonomi lokal. Pemeliharaan sumber dan kualitas air menjadi penting karena bagian dari menentukan sistem pertanian organik agar tidak terkontaminasi bahan kimia dari aliran air. Konservasi lahan berkaitan dengan pemeliharaan lahan yang terhindar dari bahan kimia dan penggunaan tanah yang disesuaikan dengan komoditas lokal serta menerapkan teknik pertanian yang memelihara kesuburan tanah, misalnya tumpangsari dan rotasi tanaman. Dengan demikian, LFS memungkinkan membentuk sistem pangan lokal organik yang memiliki daya tarik wisatawan, misalnya membentuk agrowisata komoditas organik, sehingga dampak ekonomi semakin meningkat karena mampu memperoleh pendapatan tambahan dari kunjungan wisatawan.

Pengembangan pasar lokal berkaitan dengan LFS mampu memperkuat pasar petani, koperasi, dan skema Community Supported Agriculture (CSA) yang dapat memastikan permintaan dan harga yang stabil karena lebih mudah terpantau secara berkala dalam lingkup yang lebih kecil (Martinez dkk., 2010). Sistem pertanian organik menjadikan fokus produksi ditujukan lebih diprioritaskan pada kualitas dan meminimalkan tekanan pasar untuk memaksimalkan kuantitas yang berisiko ketergantungan bahan kimia dan hasil yang tidak sesuai standar organik, sehingga sesuai dengan prinsip keberlanjutan.

Peran sangat penting sistem pangan lokal dapat dipelajari selama terjadi dinamika khusus saat pandemi COVID-19. LFS menjadi solusi mengatasi kerentanan rantai pasok global akibat dari pembatasan sosial dan transportasi yang mengganggu rantai pasok pangan global dan antar-daerah. Pangan lokal menjadi solusi untuk menjaga ketersediaan pangan di tingkat komunitas dan rumah tangga dan mengurangi ketergantungan pada impor atau distribusi jarak jauh. Adanya kondisi krisis juga mendorong inisiatif kemandirian pangan di tingkat rumah tangga melalui urban farming (pertanian perkotaan) dan pemanfaatan pekarangan atau lahan rumah. Pemberdayaan kelembagaan dan kearifan lokal digunakan dalam perencanaan pembangunan untuk menjaga ketahanan pangan, misalnya melalui gerakan pemanfaatan pekarangan. Sistem pangan lokal menjadi penyangga utama bagi ketahanan pangan nasional di masa pandemi, meskipun juga menghadapi tantangan logistik dan ekonomi. Krisis ini memperkuat kesadaran akan pentingnya kemandirian pangan berbasis potensi daerah.

Ketangguhan LFS dapat dibuktikan pada kondisi kejadian bencana alam yang sering kali merusak infrastruktur seperti jalan dan jembatan dan memutus total rantai pasok dari luar wilayah terdampak. Stok makanan yang ditanam dan disimpan secara lokal, misalnya, umbi-umbian yang masih berada di dalam tanah atau hasil panen yang tersimpan di lumbung desa, menjadi sumber pangan pertama yang dapat diakses oleh korban bencana sebelum bantuan dari luar tiba. Wilayah yang memiliki beragam komoditas lokal seperti pisang, ubi jalar, atau sagu memiliki kemampuan pemulihan yang lebih cepat dibandingkan yang hanya bergantung pada padi. Bencana kekeringan dan angin kencang dapat merusak lahan padi sawah secara merata dan beserta infrastruktur terkait. Beberapa komoditas lokal dapat lebih tahan terhadap air banjir atau kekeringan. Pangan lokal seperti sorgum atau jagung lokal seringkali lebih toleran terhadap kondisi lahan kering dan minim air dibandingkan padi sawah. Komunitas di Nusa Tenggara Timur (NTT), misalnya, secara tradisional telah bergantung pada jagung dan umbi-umbian sebagai makanan pokok, yang

terbukti lebih tangguh terhadap iklim ekstrem. Penyediaan makanan darurat berbasis lokal menjadi alternatif dalam penanggulangan bencana, bahan pangan lokal dapat diolah menjadi makanan darurat yang tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi tetapi juga sesuai dengan selera lokal, memberikan rasa nyaman di tengah kesulitan, misalnya jenis umbi-umbian yang menjadi tepung, keripik, dan mie menjadi stok dengan daya simpan yang lebih lama. LFS menjadi penyangga saat terjadi krisis global yang berdampak pada kelangkaan dan kenaikan harga produk impor atau menjadi substitusi impor. Ketika harga gandum impor melonjak, produk berbasis tepung lokal seperti mocaf atau tepung sagu dapat diandalkan. Hal ini membantu menstabilkan harga pangan di pasar lokal karena biaya produksinya tidak bergantung pada mata uang asing.



Gambar 1. Konsep Integrasi Sistem Pangan Lokal (LFS) dan Pertanian Organik

Tantangan untuk keberlanjutan sistem pangan lokal organik meliputi skala dan efisiensi, sertifikasi, dan perubahan iklim. Skala dan efisiensi pada pertanian organik seringkali membutuhkan input tenaga kerja yang lebih tinggi per unit lahan dan mungkin tidak selalu mencapai skala ekonomi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pasar. Skala ekonomi yang tidak efisien akan menambah beban dalam memperoleh sertifikasi organik yang membutuhkan biaya yang cukup mahal. Kelompok tani di pedesaan memandang proses sertifikasi merupakan persyaratan yang berat karena harus melalui tahap yang panjang dari administrasi pengajuan, pemeriksaan dokumen, surveilan lahan dan sumber air atau irigasi, rapat penentuan sertifikasi, dan penerbitan sertifikat. Petani pedesaan memerlukan dukungan finansial untuk memperoleh

sertifikasi organik karena pendapatan usahatani hanya terbatas untuk pembelian kembali faktor produksi dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga.

Sistem pangan lokal organik diharapkan mampu menciptakan ketergantungan kota terhadap pedesaan. Dengan demikian, memerlukan upaya untuk meningkatkan daya saing untuk membangun kepercayaan konsumen agar keputusan pembelian oleh konsumen pada produk yang dihasilkan komunitas lokal. Kebutuhan konsumen di perkotaan yang dipenuhi dari pedesaan merupakan peluang pendapatan untuk pedesaan. Ketergantungan kota terhadap pedesaan yaitu pandangan yang menekankan pada penguatan hubungan timbal balik yang positif dan berkelanjutan antara wilayah perkotaan (konsumen) dan perdesaan (produsen) dalam hal pemenuhan kebutuhan pangan organik. Ketergantungan kota terhadap pasokan organik desa berarti adanya arus modal yang lebih stabil dan adil ke wilayah pedesaan, sehingga menciptakan ketergantungan ekonomi positif di mana kesejahteraan desa menjadi penentu stabilitas pangan kota. Arus urbanisasi dapat diminimalisir dari hubungan saling menguntungkan kota dan desa, masyarakat pedesaan tidak perlu mencari pekerjaan dan pindah ke perkotaan karena tetap memperoleh pendapatan dari permintaan kota.

Sistem pangan lokal organik dapat dilakukan di perkotaan (urban farming) yaitu jaringan yang memproduksi, memproses, mendistribusikan, dan mengonsumsi makanan di dalam batas kota atau di wilayah tertentu. Konsep ini sering kali diwujudkan melalui kebun komunitas, kebun rumah/pekarangan, rooftop gardening (kebun atap), hidroponik, akuaponik, sampai pasar petani lokal dan inisiatif rantai pasok pendek lainnya (Petrovics & Giezen, 2022). Konsep LFS pada urban farming mendorong pengomposan limbah dapur dan kebun untuk dijadikan pupuk, serta mengurangi volume sampah. Aktivitas pertanian perkotaan menambah luasan ruang terbuka hijau, yang dapat meningkatkan kualitas udara dan mengurangi efek rumah kaca. Urban farming kadang menjadi aktivitas sampingan atau hobi untuk mengurangi stres dan meningkatkan kualitas hidup dengan usahatani skala yang kecil. Ketersediaan lahan

pertanian di perkotaan sangat minim dan mahal. Produksi skala besar untuk memenuhi seluruh kebutuhan kota hampir tidak mungkin, sehingga sistem ini lebih berfungsi sebagai pendukung ketahanan pangan. Lahan kosong sering kali bersifat sementara dan rentan terhadap alih fungsi menjadi perumahan atau komersial. Tanaman yang ditanam di tengah kota berisiko terpapar polutan dari lalu lintas, limbah pabrik atau kontaminan dari tanah bekas industri. Hal ini menimbulkan kekhawatiran tentang keamanan pangan. Meskipun jaraknya pendek, seringkali kurangnya infrastruktur distribusi dan logistik yang terorganisir untuk memindahkan volume kecil hasil panen dari berbagai lokasi ke konsumen menjadi tidak efisien secara ekonomi. Regulasi tata ruang dan kebijakan pangan lokal mungkin belum sepenuhnya mendukung keberadaan dan pengembangan pertanian perkotaan secara optimal, sebagai contoh belum ada kebijakan tentang pemanfaatan atap bangunan untuk pertanian. Sistem pangan lokal di perkotaan adalah solusi inovatif dan adaptif yang berfokus pada keberlanjutan, kemandirian, dan peningkatan kualitas hidup, meskipun tetap perlu mengatasi keterbatasan ruang dan tantangan lingkungan khas perkotaan.

Kesadaran Nilai Pangan Lokal Organik

Sistem pangan lokal organik tidak hanya diartikan sebagai kedekatan secara geografis, tetapi dapat diartikan sebagai kedekatan nilai produk yang meliputi kejelasan asal produk (product origin), produk dapat dilacak (traceability), kesegaran (freshness), dan kualitas produk (Arhin dkk., 2022). Dengan demikian, pangan lokal organik memiliki nilai sosial, komunitas, budaya dan warisan tradisi, nilai lingkungan, dan nilai psikologis. Seiring dengan semakin dekatnya para pelaku pasar pangan dalam LFS, kedekatan ini dapat menciptakan konteks untuk ikatan sosial yang lebih kuat di dalam komunitas lokal (Espluga-Trenc dkk., 2021). Ikatan sosial yang kuat memungkinkan membentuk kesadaran dan kebiasaan konsumsi makanan sehat dari pangan lokal organik serta menghindari pencampuran bahan-bahan lain yang merusak nutrisi pangan (ultra processed food). Keterikatan komunitas

lokal menciptakan rasa tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan dan penyediaan pangan yang sehat.

Komoditas pangan daerah sudah menjadi bagian dari konsensus dan tradisi masyarakat setempat (kearifan lokal), sehingga lebih mudah diterima dan dikonsumsi. Kearifan lokal dapat mengintegrasikan pengetahuan dan praktik tradisional masyarakat setempat dalam proses produksi, yang seringkali merupakan faktor penentu untuk pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan. Pemberdayaan komunitas lokal berupa upaya meningkatkan peran dan otonomi masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya mereka sendiri dan membuat keputusan produksi, serta melestarikan kearifan lokal. Praktik tradisional yang masih dilakukan dalam pertanian organik yaitu pengolahan tanah minimal (*minimum tillage*). Pengolahan tanah yang minimal menjaga kesuburan tanah, sehingga mengurangi eksploitasi berlebihan dan memelihara kualitas tanah dan air karena praktik yang lebih alami.

Beberapa contoh praktik sistem pangan lokal dengan kearifan lokal dan keterikatan dengan wilayah tertentu yang memiliki potensi dilakukan pengembangan pertanian organik di Indonesia sebagai berikut.

a. Sagu di Maluku

Masyarakat memanfaatkan hutan sagu secara lestari dan pohon sagu diolah menjadi pati sagu secara tradisional. Sagu dijadikan pangan pokok oleh masyarakat dengan beragam olahan seperti sagu gula merah, papeda atau bubur sagu, kue eurimoo, sagu parut sinole, dan sagu bakar. Sagu tidak hanya berfungsi sebagai makanan sehari-hari tetapi juga sering menjadi bagian dari upacara adat dan penanda hubungan sosial serta kebersamaan.

b. Pakkat bambu di Sumatera Utara

Pakkat merupakan tunas rotan muda yang sering diolah dan dikonsumsi oleh masyarakat Batak, bahkan digunakan dalam acara adat. Pemanfaatan ini menunjukkan kearifan dalam memanfaatkan hasil hutan yang melimpah sebagai sumber nutrisi dan diversifikasi pangan. Pakkat sering disajikan saat bulan puasa.

c. Embal singkong di Maluku Tenggara

Embal merupakan makanan sejenis lempengan kering atau bubur padat yang terbuat dari singkong. Proses ini melibatkan pengeringan dan pemadatan yang membuat embal sangat awet dan mudah disimpan dalam jangka waktu lama. Embal berfungsi sebagai cadangan pangan darurat atau bekal saat melaut/bepergian, menunjukkan kearifan dalam menjaga ketersediaan pangan di wilayah kepulauan yang rawan perubahan cuaca dan gelombang.

d. Nasi ampok jagung di Madura

Madura memiliki curah hujan yang lebih rendah dan musim kemarau yang panjang, masyarakat secara tradisional mengandalkan jagung yang lebih tahan kekeringan sebagai makanan pokok. Olahan nasi ampok merupakan bentuk strategi adaptasi agar tidak sepenuhnya bergantung pada padi. Pengganti nasi beras ini adalah wujud kearifan dalam memenuhi kebutuhan karbohidrat menggunakan bahan baku lokal yang sesuai dengan kondisi agroklimat Madura.

e. Kenduri di Jawa Tengah

Kenduri atau Selamatan adalah tradisi makan bersama yang dilakukan untuk berbagai tujuan seperti acara syukuran dan upacara adat tertentu. Kenduri selalu menyajikan makanan khas, yang paling utama adalah nasi tumpeng. Nasi tumpeng berbentuk kerucut yang melambangkan gunung yang dikelilingi oleh beragam lauk pauk (sayuran, protein hewani, dan nabati) yang melambangkan keanekaragaman hasil bumi dan keseimbangan hidup. Nasi tumpeng memiliki nilai filosofis yang menguatkan spiritualitas, kebersamaan atau gotong royong dan penggunaan pangan lokal dalam upacara.

Harga premium pada produk organik lokal utamanya disebabkan oleh biaya produksi yang lebih tinggi dan skala bisnis yang relatif kecil dibandingkan pertanian non-organik. Sistem pertanian organik secara intrinsik membutuhkan lebih banyak tenaga kerja manual untuk pengendalian hama, penyiangan, dan pemeliharaan tanah karena memprioritaskan proses yang alami. Selain itu, produktivitas yang cenderung lebih rendah, sehingga petani harus menanggung risiko

produksi dari budidaya yang lebih rentan menghadapi hama dan penyakit serta perubahan iklim tanpa bantuan bahan-bahan kimia. Harga premium juga mencerminkan nilai tambah yang dibutuhkan konsume yaitu jaminan kesehatan, kualitas produk yang lebih segar dan rasa yang autentik karena rantai distribusi yang pendek, serta dukungan etika terhadap petani lokal dan praktik yang ramah lingkungan (Garrity dkk., 2024). Dengan demikian, konsumen membayar lebih bukan hanya untuk produk, tetapi untuk seluruh sistem produksi berkelanjutan dan manfaat intrinsik atau intangible yang menyertainya. Konsumen merasa berkontribusi pada pelestarian lingkungan, termasuk biaya peluang (opportunity cost) untuk mendapatkan kesehatan tanah, keanekaragaman hayati, dan pengurangan jejak karbon yang terkait dengan transportasi jarak jauh. Nilai tersebut merupakan bagian dari harga premium yang dibayar. Harga premium yang terbentuk dalam pangan organik lokal merupakan refleksi yang adil dari biaya produksi yang lebih tinggi dan internalisasi biaya lingkungan dan sosial di mana pada pertanian non-organik sering kali tidak dipahami dan mungkin dapat dibebankan kepada konsumen. Dengan demikian, konsumen secara sukarela membayar harga premium untuk mendapatkan jaminan kualitas, keamanan, dan manfaat yang ditawarkan oleh pangan lokal organik atau dapat disebut dengan *willingness to pay* (WTP). Harga premium merupakan biaya tambahan yang wajar untuk menutupi biaya operasional yang lebih tinggi dan nilai produk.

Ketika seseorang memilih untuk membeli produk organik dengan harga yang lebih tinggi, seseorang telah mengorbankan kesempatan untuk menggunakan selisih uang tersebut untuk membeli barang atau jasa lain, misalnya peluang untuk membeli lebih banyak produk non-organik, menabung, atau membeli barang lain. Biaya peluang (opportunity cost) adalah nilai dari hal terbaik berikutnya yang harus dilepaskan atau direlakan ketika suatu pilihan dibuat, tetapi memperoleh nilai lain yang jauh bermanfaat, seperti kesehatan. Harga premium bukan sekadar keuntungan ekstra tambahan untuk petani, melainkan seringkali merupakan kebutuhan agar petani dapat

memperoleh pendapatan yang layak. Ketika konsumen menerima harga premium, konsumen secara tidak langsung berinvestasi pada nilai-nilai yang lebih besar yang dijaga oleh petani organik seperti kesehatan konsumen dan lingkungan. Premi harga memungkinkan petani berinvestasi kembali dalam praktik pertanian berkelanjutan, membeli peralatan organik, dan terus mengembangkan metode yang ramah lingkungan. Selain itu, pembayaran harga premium memungkinkan produk petani organik mengakses pasar lebih luas seperti ritel modern dan ekspor yang menghargai sertifikasi dan kualitas tinggi. Dengan demikian, kesadaran terhadap harga premium dapat mendorong pengembangan pertanian dan pasar pangan lokal organik. Premi harga bertindak sebagai insentif bagi petani non-organik untuk beralih ke praktik organik, yang pada akhirnya dapat meningkatkan pasokan dan membantu menstabilkan atau menurunkan harga dalam jangka panjang. Dengan memahami harga premium, konsumen bergerak dari sekadar pembeli menjadi mitra yang mengakui dan menghargai upaya, risiko, dan biaya yang ditanggung petani untuk menghasilkan makanan yang lebih baik bagi kesehatan, lingkungan, dan masa depan pertanian yang lebih berkelanjutan. Dukungan finansial ini secara langsung diterjemahkan menjadi kesejahteraan yang lebih baik bagi keluarga petani.

Tantangan dan Peluang Lfs

Sinergi antara pertanian organik dan Sistem Pangan Lokal (*Local Food System/LFS*) merupakan pilar strategis bagi masa depan kemandirian pangan Indonesia yang berkelanjutan. Pertanian organik berfungsi melindungi kesehatan masyarakat dan kerusakan ekosistem lingkungan. Meskipun proses transisi sering terhambat oleh kekhawatiran akan penurunan hasil panen dan kerumitan manajemen usahatani, integrasi LFS hadir sebagai solusi untuk memperpendek rantai pasok dan menekan biaya distribusi serta pencemaran akibat emisi karbon. Melalui pemanfaatan sumber daya lokal, sistem LFS lebih tangguh dalam menghadapi krisis global maupun bencana alam. LFS yang menerapkan sistem pertanian organik memberikan harga premium karena terdapat investasi

ekonomi, lingkungan, dan sosial yang adil untuk menjamin kualitas kesehatan konsumen, kesejahteraan petani, dan pemulihan lingkungan jangka panjang. Selain itu, sistem tersebut mampu mendukung keberlanjutan regenerasi alam, dan mewujudkan ketahanan pangan nasional yang lebih inklusif.

Tantangan dalam LFS di pedesaan yaitu perlu dukungan keterampilan dalam administrasi dan finansial. Sistem pertanian organik di pedesaan akan sulit mendapatkan legalitas sertifikasi organik karena pertanian yang dilakukan secara lokal bersifat tidak komersil. Sertifikasi organik diperlukan untuk meyakinkan konsumen dalam pengambilan keputusan pembelian dan perluasan pemasaran produk. Daerah pedesaan seringkali memiliki pendapatan rata-rata yang lebih rendah dari usahatani. Petani perlu menetapkan harga yang lebih tinggi untuk menutupi biaya sistem pertanian organik, tetapi masyarakat lokal mungkin tidak menjangkau dan memerlukan pemasaran ke luar desa untuk memperoleh pendapatan yang lebih tinggi melalui target pasar masyarakat perkotaan. Harga yang lebih tinggi di luar pedesaan diharapkan mampu menutup biaya yang telah dikeluarkan petani untuk menanggung risiko gagal panen dari sistem organik, pengolahan sumber daya alam lokal yang memerlukan waktu lebih banyak, dan biaya sertifikasi organik. Perluasan pemasaran di luar wilayah pedesaan harus memastikan pemenuhan kebutuhan lokal terlebih dahulu dengan adanya surplus produksi untuk menjamin ketahanan pangan di pedesaan sebagai prioritas utama. Inovasi yang diterapkan pada produk lokal untuk meningkatkan nilai tambah produk diupayakan untuk mendukung mewujudkan kesejahteraan petani di pedesaan. Membangun sistem pangan organik lokal di daerah pedesaan seringkali menjadi menghadapi dilema. Meskipun wilayah pedesaan memiliki lahan dan sumber daya untuk budidaya tanaman pangan, seringkali kekurangan infrastruktur ekonomi dan fisik untuk mempertahankan pangan lokal tersebut di dalam komunitas sekaligus memenuhi permintaan di luar wilayah pedesaan.

Daftar Pustaka

- Arhin, I., Li, J., Mei, H., Amoah, M., Chen, X., Jeyaraj, A., Li, X., & Liu, A. (2022). Looking into the Future of Organic Tea Production and Sustainable Farming: a Systematic Review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 20(5), 942–954. <https://doi.org/10.1080/14735903.2022.2028398>.
- Beingessner, N., & Fletcher, A. J. (2019). “Going Local”: Farmers’ Perspectives on Local Food Systems in Rural Canada. *Agriculture and Human Values*, 37(1), 129–145. <https://doi.org/10.1007/s10460-019-09975-6>.
- Campera, M., Budiadi, B., Adinda, E., Ahmad, N., Balestri, M., Hedger, K., Imron, M. A., Manson, S., Nijman, V., & Nekaris, K. A. I. (2021). Fostering a Wildlife-Friendly Program for Sustainable Coffee Farming: The Case of Small-Holder Farmers in Indonesia. *Land*, 10(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/land10020121>.
- Dubbert, C., Abdulai, A., & Mohammed, S. (2023). Contract Farming and the Adoption of Sustainable Farm Practices: Empirical Evidence from Cashew Farmers in Ghana. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 45(1), 487–509. <https://doi.org/10.1002/aepp.13212>.
- Enthoven, L., & Van den Broeck, G. (2021). Local food systems: Reviewing Two Decades of Research. *Agricultural Systems*, 193(2021), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103226>.
- Espluga-Trenc, J., Calvet-Mir, L., López-García, D., Di Masso, M., Pomar, A., & Trendero, G. (2021). Local Agri-Food Systems as a Cultural Heritage Strategy to Recover the Sustainability of Local Communities. Insights from the Spanish Case. *Sustainability (Switzerland)*, 13(11), 1–14. <https://doi.org/10.3390/su13116068>.
- FAOSTAT. (2025). *Pesticides use and trade 1990-2023*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/RP>.

- Garrrity, K., Krzyzanowski Guerra, K., Hart, H., Al-Muhanna, K., Kunkler, E. C., Braun, A., Poppe, K. I., Johnson, K., Lazor, E., Liu, Y., & Garner, J. A. (2024). Local Food System Approaches to Address Food and Nutrition Security among Low-Income Populations: A Systematic Review. *Advances in Nutrition*, 15(4), 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.advnut.2023.100156>.
- Łuczka, W., Kalinowski, S., & Shmygol, N. (2021). Organic Farming Support Policy in a Sustainable Development Context: A Polish Case Study. *Energies*, 4208(14), 1–22. <https://doi.org/10.3390/en14144208>.
- Martinez, S., Hand, M., Da Pra, M., Pollack, S., Ralston, K., Smith, T., Vogel, S., Clark, S., Lohr, L., Low, S., & Newman, C. (2010). *Local Food Systems Concepts, Impacts, and Issues*. www.ers.usda.gov/Briefing/.
- Parizad, S., & Bera, S. (2023). The Effect of Organic Farming on Water Reusability, Sustainable Ecosystem, and Food Toxicity. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(28), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15258-7>.
- Petrovics, D., & Giezen, M. (2022). Planning for Sustainable Urban Food Systems: an Analysis of the Up-Scaling Potential of Vertical Farming. *Journal of Environmental Planning and Management*, 65(5), 785–808. <https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1903404>.
- Risqi, S., Farhan, M., Saputra, R., Defriansyah, D., & Wahyudi, B. (2025). Kajian Literatur Masa Depan Manajemen Rantai Pasok dalam Perspektif Teknik Industri: Tantangan dan Strategi. *JIEI: Journal of Industrial Engineering Innovation*, 3(1), 1–10.

- Röös, E., Bajzelj, B., Weil, C., Andersson, E., Bossio, D., & Gordon, L. J. (2021). Moving Beyond Organic – A Food System Approach to Assessing Sustainable and Resilient Farming. *Global Food Security*, 28, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2020.100487>.
- Sharma, P., Sharma, P., & Thakur, N. (2024). Sustainable Farming Practices and Soil Health: a Pathway to Achieving SDGs and Future Prospects. *Discover Sustainability*, 250, 1–15.

Peran Wirausaha Perempuan dan Ketahanan Pangan di Wilayah Periferal Halmahera

Aveanty Miagina
Universitas Halmahera

Pendahuluan

Ketahanan pangan merupakan isu multidimensi yang tidak hanya ditentukan oleh kapasitas produksi pertanian, melainkan juga dari faktor sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat (Agarwal, 2018). Sebagai salah satu isu pembangunan, pada konteks wilayah periferal seperti wilayah kepulauan Halmahera, ketahanan pangan menghadapi tantangan kompleks yang dipengaruhi oleh keterbatasan akses terhadap sumber daya alam dan juga ketersediaan infrastruktur. Wilayah ini memiliki sumber daya alam yang melimpah seperti hasil laut, berbagai umbi-umbian, pisang juga sagu namun menghadapi tantangan serius dalam menjamin ketersediaan, akses dan stabilitas pangan bagi masyarakat lokal.

Laporan dari Badan Ketahanan Pangan dan Kementerian Pertanian mengungkapkan bahwa Kawasan Timur Indonesia memiliki status ketahanan pangan yang lebih rendah dibandingkan Kawasan Barat Indonesia. Selain itu daerah kepulauan ditengarai memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi dibandingkan daerah bukan kepulauan (Badan Ketahanan Pangan dan Kementerian Pertanian, 2019). Kompleksnya kondisi topografi dan keterisolasian spasial menimbulkan terbatasnya akses transportasi antar wilayah, teristimewa transportasi udara dan laut. Tentunya ini berimplikasi pada distribusi produk antar wilayah.

Ada banyak faktor yang menyebabkan kerentanan terhadap kerawanan pangan, dimana tiap wilayah memiliki indikator yang tidak sama. Secara umum indikator utamanya adalah tingginya prevalensi balita stunting, tingginya rasio konsumsi per kapita terhadap produksi bersih per kapita, rendahnya rata-rata lama sekolah perempuan >15 tahun, tingginya rumah tangga tanpa akses air bersih dan tingginya penduduk miskin (Badan Ketahanan Pangan dan Kementerian Pertanian, 2019). Faktor penyebab kerentanan terhadap kerawanan pangan bagi tiap wilayah berbeda-beda sehingga pendekatan untuk mengurangi kerentanan pada tiap wilayah juga memerlukan penanganan yang tidak sama.

Dalam konteks pembangunan nasional, wilayah periferan seringkali diposisikan sebagai daerah pinggiran dari pusat ekonomi di wilayah Indonesia bagian barat. Kondisi ini bukan hanya secara geografis namun juga struktural dan berbasis kebijakan yang berimplikasi pada terbatasnya infrastruktur, konektivitas pasar dan kapasitas kelembagaan lokal. Kesenjangan antara pusat dan pinggiran ini memunculkan pertanyaan penting, bagaimana strategi pembangunan dapat memperkuat ketahanan pangan wilayah yang jauh dari pusat ekonomi dan administrasi negara. Salah satu solusi potensial adalah pemberdayaan wirausaha perempuan sektor pariwisata yang menunjukkan potensi strategis dalam memperkuat ekonomi lokal sekaligus mendukung ketahanan pangan. Pariwisata berbasis masyarakat yang dikelola secara berkelanjutan dapat bertindak sebagai katalis untuk pembangunan inklusif dengan memberdayakan kelompok yang terpinggirkan (Scheyvens & Biddulph, 2017). Melalui kegiatan ekonomi produktif, perempuan di wilayah periferan berpotensi meningkatkan ketersediaan dan akses pangan sekaligus memperkuat dimensi dan budaya ketahanan pangan lokal.

Kabupaten Halmahera Utara, Wilayah Periferal di Kawasan Timur Indonesia

Terletak di Pulau Halmahera, pulau terbesar di Propinsi Maluku Utara, Kabupaten Halmahera Utara merupakan salah satu kabupaten pemekaran yang terbentuk di tahun 2003 dengan ibukota Tobelo. Letak Kabupaten Halmahera Utara berada di wilayah pinggir namun tidak menjadikannya sebagai kawasan Terdepan, Terpencil dan Tertinggal (3T). Ini dapat dilihat dalam Peraturan Presiden (Perpres) Nomor 131/2015 tentang Penetapan Daerah Tertinggal Tahun 2015–2019, dimana Kabupaten Halmahera Utara tidak terdapat dalam Lampiran Perpres tersebut.

Luas wilayah kabupaten ini seluas 3.891,62 km² yang terdiri dari 17 kecamatan dan 196 desa dengan jumlah penduduk 205.200 jiwa (BPS Kab Halmahera Utara, 2024). Secara geografis berada di kawasan periferal Indonesia Timur, jauh dari pusat ekonomi nasional seperti Jawa dan Sulawesi. Didominasi bentangan alam bergunung serta pesisir dengan ekosistem laut yang kaya, kawasan ini memiliki potensi keindahan alam yang mengagumkan. Pulau-pulau kecil dengan keindahan pantai pasir putihnya, keindahan taman laut yang sangat indah dengan aneka ragam ikannya, keanekaragaman flora-fauna dan budaya serta situs-situs sejarah masa Perang Dunia II dapat dijumpai di wilayah ini (Miagina dkk., 2025).

Konsep wilayah periferal berasal dari teori pusat atau inti - periferi yang diperkenalkan John Friedman tahun 1976. Konsep ini menjelaskan bahwa wilayah pusat terkonsentrasi secara ekonomi – memiliki infrastruktur maju – mengendalikan arus modal dan informasi. Berbeda dengan wilayah pinggir yang bergantung pada wilayah pusat baik sebagai pemasok bahan baku maupun sebagai pasar untuk produk barang jadi. Sebagai wilayah periferal, Kabupaten Halmahera Utara juga mengalami keterbatasan infrastruktur transportasi, tingginya biaya logistik, termasuk kurangnya fasilitas penyimpanan pangan untuk produk perikanan dan pertanian. Kondisi ini mengakibatkan produk lokal bernilai rendah karena kurangnya pengolahan dan konektivitas ke rantai nilai yang lebih luas. Ini

menyebabkan ketahanan pangan menjadi rapuh diakibatkan ketergantungan pada faktor eksternal seperti harga bahan bakar dan ketersediaan pasokan dari wilayah lain.

Wilayah periferall didefinisikan sebagai lokasi terjauh atau pinggir (Blackman dkk., 2004), berkarakteristik sebagai daerah dengan kemampuan ekonomi rendah, jauh dari pengambilan keputusan dan adanya perasaan terisolasi, serta minimnya fasilitas dan infrastruktur serta bergantung pada teknologi dan informasi yang diimport (Botterill dkk., 2000). Pulau-pulau kecil daerah periferall memiliki keunggulan yang berpotensi untuk pengembangan pariwisata meskipun menghadapi masalah pembangunan yang rapuh, rentan, dan bergantung pada pendampingan dari pihak eksternal (Chaperon & Bramwell, 2013). Namun, di Kabupaten Halmahera Utara memberikan persepsi berbeda. Konteks industri pariwisata di Kabupaten Halmahera Utara menunjukkan peran aktor internal yaitu wirausaha perempuan lokal sebagai agent of change melalui usaha pariwisata yang dimiliki (Miagina dkk., 2025). Sebagai agent of change, wirausaha perempuan mampu melakukan perubahan tanpa bergantung pada pihak eksternal. Mereka menjadi aktor dari perubahan itu sendiri.

Enam Pilar Ketahanan Pangan di Wilayah Periferall

Ketahanan pangan memiliki enam pilar, ini merupakan pengembangan dari empat pilar pada konsep klasik ketahanan pangan sebelumnya. Perluasan konsep ini mempertegas bahwa ketahanan pangan tidak hanya dipahami sebagai persoalan ketersediaan bahan pangan melainkan sebagai hasil interaksi beragam faktor yang melekat seperti faktor ekonomi, sosial, politik dan lingkungan. Enam pilar yang menjadi fokus adalah ketersediaan, akses, pemanfaatan, stabilitas, agensi dan keberlanjutan (Clapp dkk., 2022).

Ketersediaan sebagai pilar pertama menggambarkan sumber daya alam yang tersedia. Pada konteks wilayah periferall, wilayah Halmahera kaya akan sumber daya alam seperti hasil perkebunan, hasil laut juga pangan lokal seperti sagu, pisang dan umbi-umbian. Ketersediaan sumber daya alam ini seharusnya mampu diproduksi untuk memenuhi

kebutuhan masyarakat lokal. Tantangannya adalah kapasitas untuk mengolah dan menyimpan hasil olahan masih terbatas, salah satunya disebabkan akibat minimnya penerapan teknologi pertanian.

Pilar kedua ketahanan pangan adalah akses yang merujuk pada distribusi dan daya beli masyarakat. Kondisi geografis kepulauan sering menghambat distribusi pangan sehingga ketersediaan pangan tidak menjamin adanya akses yang merata bagi seluruh masyarakat. Fakta menarik lainnya adalah harga pangan sering lebih tinggi di wilayah periferal dibanding di wilayah pusat. Kondisi ini tercipta atas kebutuhan biaya transportasi yang besar akibat jarak geografis yang ditempuh cukup jauh sehingga memerlukan biaya yang tidak sedikit. Ketimpangan ekonomi dan geografis menjadi faktor utama yang membatasi akses terhadap ketersediaan pangan yang layak.

Pemanfaatan menjadi pilar ketiga pada dimensi ketahanan pangan dimana perubahan pola konsumsi masyarakat menjadi fokus utama. Selama ini beras mendominasi bahan pangan utama menggantikan peran pangan lokal tradisional seperti pisang dan sagu. Padahal, sagu dan pisang sebagai pangan lokal lebih sesuai dengan kondisi ekologis dan budaya lokal. Tantangan utama bukan hanya pada ketersediaan makanan saja namun juga pada pola makan yang kurang beragam yang berdampak pada kesehatan. Sebagai wilayah periferal, Halmahera dapat mengalami kerentanan pada sistem pangannya akibat keterlambatan pasokan yang disebabkan minimnya infrastruktur transportasi maupun cuaca ekstrim. Apalagi jika ketergantungan pasokan antar wilayah tinggi maka akan memengaruhi stabilitas ketersediaan pangan. Stabilitas merupakan pilar keempat dari dimensi ketahanan pangan yang perlu dijaga. Diversifikasi pangan menjadi satu opsi yang dapat dilakukan untuk menjaga stabilitas ketahanan pangan.

Kebijakan pangan nasional seringkali masih bersifat top-down dan kurang mempertimbangkan konteks lokal. Ini dapat dilihat misalnya pada program bantuan pangan berbasis beras yang seringkali tidak sesuai dengan tradisi konsumsi pangan lokal. Menghadapi tantangan ini agensi sebagai pilar kelima

dari dimensi ketahanan pangan, diperlukan agar suara pada aras lokal bisa tersampaikan ke pusat. Dalam konteks ketahanan pangan, agensi berarti kemampuan menyerukan pendapat, membuat keputusan, dan menindaklanjutinya untuk meningkatkan kesejahteraan diri sendiri dan masyarakat (Clapp dkk., 2022). Clapp menegaskan bahwa keagenan memberi masyarakat kemampuan untuk mengatasi ketidakseimbangan kekuasaan dalam sistem pangan dan membentuk hubungan mereka sendiri dengan sistem pangan.

Pilar yang keenam adalah keberlanjutan yang mengacu pada praktik sistem pangan yang mencapai regenerasi jangka panjang sistem sosial dan ekonomi sekaligus memenuhi kebutuhan pangan generasi saat ini tanpa merugikan kebutuhan pangan generasi mendatang (Makombe, 2023). Keberlanjutan berkaitan dengan hubungan antara mata pencaharian, masyarakat, ekonomi politik dan ekosistem dalam mendukung ketahanan pangan dan menjaga sistem pangan di masa depan untuk kepentingan generasi mendatang (Clapp dkk., 2022). Upaya menjaga keberlanjutan pangan di wilayah periferial seperti wilayah Halmahera tidak sebatas mempertahankan produksi namun dengan tetap melestarikan ekosistem, kearifan lokal dan sumber daya alam bagi kemaslahatan kehidupan masyarakat. Intinya, keberlanjutan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pangan generasi saat ini dan menjaga kepentingan generasi mendatang (Clapp dkk., 2022; Makombe, 2023).

Wirausaha Perempuan Sebagai Solusi Kontekstual

Perempuan memiliki peran yang signifikan dalam mendukung ketahanan pangan melalui program pemberdayaan perempuan di sektor pariwisata, karena dapat meningkatkan perekonomian keluarga (Seniwati dkk., 2025). Sektor pariwisata di wilayah periferial Kabupaten Halmahera Utara, telah membuka ruang partisipasi bagi perempuan khususnya melalui kegiatan wirausaha di bidang kuliner, akomodasi homestay, serta penjualan produk pangan lokal (Miagina dkk., 2025). Usaha pariwisata yang dimiliki berbasis pada pangan lokal seperti pengolahan sagu, pisang, ikan, dan makanan laut tradisional

telah menciptakan rantai nilai baru yang memperkuat konsumsi pangan lokal serta mengurangi ketergantungan pada produk impor. Upaya ini mempertegas kontribusi ekonomi lokal yang terintegrasi dengan pengelolaan sumber daya pangan secara berkelanjutan.

Tabel 1. Profil Wirausaha Perempuan Sektor Pariwisata

Wirausaha	Jenis Usaha	Lokasi Usaha	Skala Usaha	Durasi Berusaha	Menu Utama
Mince	Bar & Cottage	Pantai	Mikro	>10	Makanan Lokal
Dorci	Kafe	Danau	Mikro	10	Makanan lokal
Novi	Resto & Cottage	Danau	Kecil	>10	Makanan lokal

Profil wirausaha perempuan pada Tabel 1 menunjukkan tiga perempuan yang memiliki usaha pariwisata di daerah pesisir pantai dan danau yang berlokasi di Kabupaten Halmahera Utara. Rata-rata durasi berusaha sudah berjalan 10 tahun bahkan dua diantaranya sudah lebih dari 10 tahun. Menu andalan yang dimiliki ketiga wirausaha ini memiliki karakteristik berbeda-beda. Namun ketiganya memanfaatkan Pisang Mulu Bebe (*musa acuminata*) sebagai salah satu bahan pangan. Dorci bahkan menggunakan resep tradisional dalam mengolah produk ikan air tawarnya yang dikembangkan di danau menjadi ikan mujair bumbu woku dan kari. Sementara minuman istimewa yang ditawarkan Novi di restorannya adalah sirup pala yang diproduksi sendiri.

Beberapa poin yang dapat menggambarkan kontribusi wirausaha perempuan sektor pariwisata atas ketahanan pangan di wilayah periferal antara lain pertama memberi nilai tambah produk pangan lokal. Pengolahan hasil laut juga kebun (pisang, sagu, singkong) guna menciptakan varian baru yang disajikan pada menu restoran atau kafe. Seperti yang dilakukan Novi dengan memproduksi sirup pala untuk disajikan di restaurannya. Produk sirup pala memiliki umur simpan lebih panjang dan nilai jual lebih tinggi. Kedua, melestarikan dan

merevitalisasi pangan lokal. Ini dilakukan Dorci dengan memanfaatkan resep tradisional seperti bumbu ikan woku dan kari untuk mengolah menu ikan bakarnya. Ketiga, menciptakan akses dan jaringan pemasok lokal. Terciptanya kolaborasi dalam wujud berjejaring untuk membangun solidaritas sosial antar sesama perempuan guna menciptakan jaringan pemasok (Miagina dkk., 2025). Usaha pariwisata ini juga menciptakan solidaritas antar sesama perempuan dimana para pemasok utama hasil kebun berasal dari para perempuan yang memiliki kebun yang menghasilkan pisang, singkong, sayur bahkan bumbu dapur. Keempat, menciptakan diversifikasi sumber pendapatan rumah tangga. Sebagai pelaku usaha, perempuan secara signifikan berkontribusi atas pendapatan rumah tangga dan memainkan peran penting dalam menjaga ketahanan pangan bagi keluarga dan masyarakat lokal (Sahusilawane & Pattiselanno, 2023).

Aktivitas kewirausahaan sektor pariwisata yang dilakukan perempuan berdampak pada berkurangnya ketergantungan pendapatan keluarga pada sektor tunggal seperti pertanian sehingga memberi peluang terciptanya perekonomian rumah tangga yang lebih stabil. Keberadaan wirausaha perempuan sektor pariwisata selain berkontribusi mempromosikan destinasi wisata yang dimiliki Kabupaten Halmahera Utara juga menciptakan pertumbuhan ekonomi dan perubahan sosial, menjalin solidaritas antar sesama perempuan, dan menciptakan pariwisata berkelanjutan (Miagina dkk., 2025). Keterlibatan perempuan dalam kegiatan ekonomi ini memperkuat peran mereka sebagai penjaga ketahanan pangan keluarga juga sebagai agen perubahan sosial. Mereka menjadi aktor yang berperan dalam menjaga identitas pangan lokal serta memperkuat dimensi kemandirian. Dengan demikian, hubungan antara wirausaha perempuan dan ketahanan pangan di daerah periferal tidak hanya mencerminkan dinamika ekonomi, tetapi juga menjadi bagian dari upaya mewujudkan pembangunan yang inklusif dan berkeadilan gender.

Penutup

Melalui enam pilar dalam dimensi ketahanan pangan yang dikemukakan Clapp, disadari bahwa ketahanan pangan di wilayah periferal dipahami sebagai isu multidimensi, bukan hanya ketersediaan pangan. Ini juga menyangkut kedaulatan masyarakat dan keadilan ekonomi. Perlu menempatkan masyarakat wilayah periferal bukan sebagai objek penerima bantuan namun sebagai subjek aktif yang memiliki agensi dan peran dalam membangun sistem pangan lokal yang adil, inklusif dan berkelanjutan. Ketimpangan struktural yang dialami wilayah periferal Halmahera menunjukkan bahwa ketahanan pangan tidak cukup dibangun hanya dengan peningkatan produksi namun perlu peran aktor lokal teristimewa perempuan selaku pelaku usaha. Wirausaha perempuan mampu menciptakan peluang ekonomi, lapangan kerja bagi sesama perempuan, meningkatkan stabilitas pendapatan rumah tangga serta mampu memperkuat diversifikasi pangan yang sesuai dengan kondisi lokal. Diperlukan strategi pembangunan wilayah periferal yang mengakomodir wirausaha perempuan sebagai bagian terintegral dari kebijakan ketahanan pangan. Tidak lupa perlu pendekatan kontekstual yang selaras dengan budaya lokal untuk mewujudkan ketahanan pangan yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Agarwal, B. (2018). Gender Equality, Food Security and the Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 34, 26-32. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2018.07.002>.
- Badan Ketahanan Pangan dan Kementerian Pertanian. (2019). *Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan 2019*.
- Blackman, A., Foster, F., Hyvonen, T., Kuilboer, A., & Moscardo, G. (2004). Factors Contributing to Successful Tourism Development in Peripheral Regions. *The Journal of Tourism Studies*, 15(1), 59–70.

- Botterill, D., Owen, R. E., Emanuel, L., Foster, N., Gale, T., Nelson, C., & Selby, M. (2000). *Perceptions from the Periphery: The Experience of Wales*. In *Tourism in Peripheral Areas* (pp. 1–152).
- BPS Kab Halmahera Utara. (2024). *Kabupaten Halmahera Utara dalam angka 2024* (Vol. 19).
- Chaperon, S., & Bramwell, B. (2013). Dependency and agency in peripheral tourism development. *Annals of Tourism Research*, 40(1), 132–154. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2012.08.003>.
- Clapp, J., Moseley, W. G., Burlingame, B., & Termine, P. (2022). Viewpoint: The Case for a Six-Dimensional Food Security Framework. *Food Policy*, 106, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2021.102164>.
- Makombe, G. (2023). The Food Security Concept: Definition, Conceptual Frameworks, Measurement and Operationalisation. *African Development*, 48(4), 53–80.
- Miagina, A., Kameo, D., & Prabawa, T. S. (2025). Agent Of Change: Wirausaha Perempuan Dan Pemberdayaan Ekonomi Daerah Periphery Kabupaten Halmahera Utara. *Transformatif*, 14(1), 54–68.
- Sahusilawane, A. M., & Pattiselanno, A. E. (2023). Food Security and Women Case Study of Mahu Country on Saparua Island. *International Journal of Multidisciplinary: Applied Business and Education Research*, 4(1), 79–89. <https://doi.org/10.11594/ijmaber.04.01.10>.
- Scheyvens, R., & Biddulph, R. (2017). Inclusive tourism development. *Tourism Geographies: An International Journal of Tourism Space, Place and Environment*, 20(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/14616688.2017.1381985>.
- Seniwati, Amri, K., As, I., Arif, M., & Angkananon, C. (2025). The Role of Women Entrepreneurs to Support Food Security and SDGs 2030 in the Tourism Sector Through Application Training. *Journal of Community Service and Empowerment*, 6(1), 37–4.