

Restrukturasi politik kedaulatan pangan di Indonesia: Integrasi tata kelola sumber daya lokal dan teknologi pangan modern

*M Arief Rusyidi, Miftahul Husna Siregar

Prodi Ilmu Pemerintahan
FISIP Universitas Medan Area

Corresponding Author: *M Arief Rusyidi

E-mail: ariefrusyidi@gmail.com

Abstract

Kedaulatan pangan menjadi isu strategis dalam pembangunan nasional Indonesia di tengah perubahan iklim, pertumbuhan populasi, degradasi lingkungan, alih fungsi lahan, dan ketergantungan terhadap pasar pangan global. Penelitian ini bertujuan menganalisis politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia melalui integrasi restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal dan pemanfaatan teknologi pangan modern. Metode penelitian yang digunakan adalah literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif, menggunakan data sekunder dari buku, artikel jurnal ilmiah, prosiding, dan dokumen kebijakan yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa kedaulatan pangan tidak cukup diwujudkan melalui peningkatan produksi dan swasembada, tetapi memerlukan tata kelola yang adil, partisipatif, dan berpihak kepada petani serta masyarakat lokal. Kajian ini juga menemukan tiga hambatan utama, yaitu ketimpangan akses sumber daya agraria, lemahnya distribusi dan hilirisasi pangan lokal, serta rendahnya adopsi teknologi pangan modern. Temuan ini menegaskan bahwa kedaulatan pangan berkelanjutan dapat diwujudkan melalui sinergi reforma agraria, penguatan pangan lokal, pengembangan teknologi pangan, peningkatan kapasitas masyarakat, serta integrasi kebijakan agraria dan digitalisasi pangan dalam sistem pangan nasional. Dengan demikian, artikel ini menawarkan kerangka integratif yang menempatkan sumber daya lokal dan teknologi sebagai penopang utama kemandirian, efisiensi, dan keberlanjutan sistem pangan Indonesia secara nasional di masa mendatang.

Article History

Received: 26 May
2026

Accepted: 06 June
2026

Published: 09 June
2026

Keywords:

*food sovereignty,
sustainable food, food
technology*

PENDAHULUAN

Kedaulatan pangan menjadi isu strategis dalam pembangunan nasional Indonesia di tengah tantangan perubahan iklim, pertumbuhan populasi, degradasi lingkungan, alih fungsi lahan, dan ketergantungan terhadap pasar pangan global. Berbeda dengan ketahanan pangan yang menekankan ketersediaan, akses, pemanfaatan, dan stabilitas pangan, kedaulatan pangan menekankan hak negara, petani, dan masyarakat untuk menentukan sistem pangan secara mandiri, mulai dari pengelolaan sumber daya agraria, produksi, distribusi, hingga konsumsi pangan. Kedaulatan pangan juga dipahami sebagai hak masyarakat untuk memperoleh pangan yang sehat, sesuai budaya lokal, diproduksi secara ramah lingkungan, serta memungkinkan masyarakat menentukan sistem pangan dan pertaniannya sendiri (Viacampesina.org, 2024).

Kedaulatan pangan di Indonesia sering dibingkai sebagai penguatan kontrol negara dan swasembada nasional, bukan sepenuhnya sebagai pemenuhan hak petani dan akses pangan rumah tangga (Neilson & Wright, 2017). Padahal, sebagai negara agraris dengan keanekaragaman hayati yang besar, Indonesia memiliki potensi kuat untuk membangun sistem pangan berbasis sumber daya alam lokal. Sektor pertanian berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan pokok, penyerapan tenaga kerja, dan penguatan ekonomi nasional (Annur, 2020). Diversifikasi pangan lokal, perlindungan lahan produktif, serta penguatan ekosistem pertanian berkelanjutan menjadi faktor penting dalam menjaga keberlanjutan sistem pangan dan meningkatkan daya tahan terhadap perubahan iklim (Sadarestuwati dkk., 2023). Perspektif ini juga sejalan dengan praktik pertanian berkelanjutan yang menghormati ekosistem lokal, melindungi keanekaragaman hayati, dan memperkuat partisipasi masyarakat dalam pengambilan kebijakan pangan (Pimbert & Claeys, 2024).

Upaya mewujudkan kedaulatan pangan masih menghadapi berbagai kendala, seperti ketimpangan penguasaan sumber daya agraria, ketergantungan impor, keterbatasan akses teknologi, lemahnya kelembagaan petani, dan rendahnya kapasitas sumber daya manusia. Selain itu, kedaulatan pangan juga kerap dikritik karena dianggap belum sepenuhnya mampu menjawab kompleksitas kebutuhan pangan global di tengah pertumbuhan populasi (Byaruhanga & Isgren, 2023). Oleh karena itu, diperlukan restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga memperkuat posisi petani dan masyarakat lokal sebagai aktor utama dalam sistem pangan nasional.

Meskipun berbagai penelitian telah membahas ketahanan pangan, kemandirian pangan, dan kedaulatan pangan di Indonesia, sebagian besar kajian masih menempatkan persoalan pangan secara sektoral, baik yang berfokus pada peningkatan produksi, diversifikasi pangan lokal, perlindungan lahan pertanian, maupun pengembangan teknologi pertanian secara terpisah. Kajian-kajian tersebut belum banyak menjelaskan bagaimana restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal dapat diintegrasikan dengan pemanfaatan teknologi pangan modern dalam kerangka politik kedaulatan pangan berkelanjutan. Akibatnya, masih terdapat keterbatasan pemahaman mengenai mekanisme kelembagaan, relasi kekuasaan, dan strategi integratif yang mampu memperkuat posisi masyarakat lokal sebagai aktor utama dalam sistem pangan nasional.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, artikel ini mengajukan pertanyaan penelitian: bagaimana politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia dapat diwujudkan melalui integrasi antara restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal dan pemanfaatan teknologi pangan modern? Berangkat dari pertanyaan tersebut, artikel ini berargumen bahwa kedaulatan pangan tidak dapat dicapai hanya melalui peningkatan produksi dan modernisasi

teknologi semata. Sebaliknya, kedaulatan pangan mensyaratkan transformasi tata kelola yang mampu mengurangi ketimpangan akses terhadap sumber daya agraria, memperkuat kapasitas petani dan masyarakat lokal, serta memastikan bahwa inovasi teknologi berfungsi untuk mendukung kemandirian pangan, bukan memperdalam ketergantungan terhadap aktor dan sistem pasar yang lebih besar.

Integrasi teknologi pangan modern menjadi salah satu strategi penting untuk mendukung kedaulatan pangan berkelanjutan. Pemanfaatan Internet of Things (IoT), teknologi pengolahan dan pengawetan pangan, serta digitalisasi distribusi pangan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, kualitas, dan keamanan pangan. Namun, keberhasilan modernisasi pangan tidak hanya ditentukan oleh teknologi, tetapi juga oleh penguatan kapasitas manusia dan kelembagaan pertanian (Manurung & Octarino, 2023). Oleh karena itu, artikel ini bertujuan menganalisis politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia melalui integrasi restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal dan pemanfaatan teknologi pangan modern. Fokus kajian diarahkan pada identifikasi kesenjangan tata kelola pangan, analisis peluang integrasi sumber daya lokal dan teknologi modern, serta perumusan kerangka konseptual untuk memperkuat kedaulatan pangan yang berkelanjutan dan berbasis masyarakat lokal.

Penelitian ini menggunakan teori politik pangan dan teori kedaulatan pangan sebagai landasan konseptual. Politik pangan memandang sistem pangan sebagai arena relasi kekuasaan yang melibatkan negara, pasar, dan masyarakat dalam menentukan akses terhadap sumber daya, proses produksi, distribusi, dan konsumsi pangan (McMahon, 2014). Dalam perspektif ini, persoalan pangan tidak hanya berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan biologis, tetapi juga menyangkut kontrol atas tanah, benih, air, teknologi, dan kebijakan yang mengatur sistem pangan. Sementara itu, teori kedaulatan pangan menekankan hak petani dan masyarakat lokal untuk menentukan sistem pangan dan pertaniannya sendiri, termasuk hak atas tanah, air, benih, serta sumber daya alam lainnya (Claeys, 2015). Kedaulatan pangan memandang pangan sebagai hak sosial-politik yang harus dikelola secara adil, berkelanjutan, dan berbasis kebutuhan masyarakat lokal, bukan semata-mata sebagai komoditas ekonomi.

Berdasarkan hasil penelusuran dan sintesis literatur, terdapat tiga kecenderungan utama dalam kajian kedaulatan pangan. *Pertama*, kelompok penelitian yang menekankan penguatan sumber daya lokal sebagai fondasi ketahanan dan kedaulatan pangan. Kajian ini menunjukkan bahwa diversifikasi pangan lokal, perlindungan lahan pertanian, penguatan agroekologi, dan pemanfaatan keanekaragaman hayati berkontribusi terhadap peningkatan ketahanan pangan dan keberlanjutan sistem pangan (Suryana, 2014; Salasa, 2021; Sadarestuwati et al., 2023; Unsunnidhal & Hakim, 2023). *Kedua*, kelompok penelitian yang menempatkan kedaulatan pangan sebagai persoalan politik dan distribusi kekuasaan. Dalam perspektif ini, kedaulatan pangan dipahami tidak hanya sebagai kemampuan memproduksi pangan, tetapi juga sebagai kemampuan petani dan masyarakat lokal untuk menguasai sumber daya agraria dan menentukan arah sistem pangan. Ketimpangan penguasaan tanah, akses terhadap benih, serta dominasi pasar dipandang sebagai hambatan utama dalam mewujudkan kedaulatan pangan (Widian & Subono, 2019; Sinaga et al., 2023).

Ketiga, kelompok penelitian yang menyoroti pentingnya modernisasi dan inovasi teknologi dalam pembangunan pangan berkelanjutan. Kajian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi digital, Internet of Things (IoT), sistem pertanian presisi, serta teknologi pengolahan dan distribusi pangan mampu meningkatkan produktivitas, efisiensi, kualitas, dan keamanan pangan (Manurung & Octarino, 2023; Wanda et al., 2024).

Meskipun ketiga kelompok kajian tersebut berkembang cukup luas, hasil sintesis literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih membahas sumber daya lokal,

teknologi pangan, dan politik pangan secara terpisah. Kajian yang berfokus pada pengembangan teknologi umumnya lebih menekankan aspek produktivitas dan efisiensi, tetapi kurang memperhatikan ketimpangan penguasaan sumber daya yang memengaruhi kemampuan petani mengakses teknologi. Sebaliknya, kajian yang berfokus pada reforma agraria dan gerakan petani relatif belum banyak menjelaskan bagaimana teknologi pangan modern dapat digunakan untuk memperkuat kemandirian dan daya saing pangan lokal. Keterpisahan tersebut menunjukkan adanya kesenjangan konseptual dalam studi kedaulatan pangan. Hingga saat ini masih terbatas penelitian yang secara khusus mengintegrasikan restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal dengan pemanfaatan teknologi pangan modern dalam kerangka politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan kerangka konseptual yang memandang kedaulatan pangan berkelanjutan sebagai hasil interaksi antara tiga dimensi utama, yaitu restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal, pemanfaatan teknologi pangan modern, dan politik pangan. Restrukturisasi tata kelola sumber daya lokal diperlukan untuk memperkuat akses masyarakat terhadap tanah, air, benih, dan sumber daya produktif lainnya. Di sisi lain, teknologi pangan modern berfungsi meningkatkan produktivitas, efisiensi, kualitas, dan nilai tambah produk pangan lokal. Kedua dimensi tersebut beroperasi dalam arena politik pangan yang menentukan distribusi sumber daya, arah kebijakan, serta posisi masyarakat lokal dalam sistem pangan nasional. Melalui integrasi ketiga dimensi tersebut, kedaulatan pangan dipahami sebagai kemampuan masyarakat untuk mengendalikan sumber daya dan teknologi secara kolektif guna membangun sistem pangan yang mandiri, adil, dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literature review dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk mengkaji politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia melalui integrasi tata kelola sumber daya alam lokal dan teknologi pangan modern. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi, menelaah, dan mensintesis berbagai hasil penelitian yang berkaitan dengan kedaulatan pangan, politik pangan, pengelolaan sumber daya alam lokal, dan inovasi teknologi pangan. Kegunaannya menemukan kecenderungan kajian, kesenjangan penelitian, dan membangun kerangka konseptual penelitian (Creswell, 2014; Snyder, 2019). Data penelitian diperoleh dari sumber sekunder berupa buku, artikel jurnal ilmiah, prosiding, dan dokumen kebijakan yang relevan. Penelusuran literatur dilakukan melalui berbagai basis data akademik dengan menggunakan kata kunci seperti kedaulatan pangan, politik pangan, sumber daya alam lokal, teknologi pangan modern, pangan berkelanjutan, dan sistem pangan Indonesia. Literatur yang dipilih dibatasi pada publikasi yang memiliki keterkaitan langsung dengan fokus penelitian dan memuat pembahasan mengenai tata kelola pangan, sumber daya agraria, teknologi pangan, serta relasi kekuasaan dalam sistem pangan.

Analisis data dilakukan melalui tahapan identifikasi literatur, seleksi literatur, pembacaan mendalam, kategorisasi tema, sintesis, dan interpretasi. Literatur yang telah terpilih dianalisis untuk mengidentifikasi pola-pola utama, persamaan, perbedaan, serta kesenjangan penelitian yang berkaitan dengan politik kedaulatan pangan berkelanjutan. Hasil analisis kemudian dikelompokkan ke dalam tema-tema utama yang meliputi dinamika politik kedaulatan pangan, pemanfaatan sumber daya alam lokal, inovasi teknologi pangan modern, dan integrasi sumber daya lokal dengan teknologi pangan. Selanjutnya, hasil sintesis digunakan untuk menyusun kerangka konseptual mengenai politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika politik kedaulatan pangan dan tantangan sistem pangan di Indonesia

Dinamika politik kedaulatan pangan di Indonesia ditandai oleh tarik-menarik makna antara ketahanan pangan, swasembada pangan, dan kedaulatan pangan. Ketahanan pangan menekankan ketersediaan dan akses pangan, swasembada berfokus pada kemampuan produksi nasional, sedangkan kedaulatan pangan menekankan hak negara, petani, dan masyarakat untuk menentukan sistem pangan secara mandiri. Dalam praktik kebijakan, ketiga konsep tersebut sering dilebur ke dalam agenda produksi nasional. Kedaulatan pangan di Indonesia lebih banyak digunakan sebagai konstruksi politik negara untuk memperkuat kontrol, swasembada nasional, dan narasi “memberi makan bangsa” daripada sebagai gerakan yang berpusat pada hak petani. (Neilson & Wright, 2017). Swasembada pangan juga berbeda dari ketahanan dan kedaulatan pangan karena menempatkan negara sebagai unit utama yang harus mandiri, sementara akses pangan individu dan distribusi domestik kerap menjadi persoalan sekunder. (Hamilton-Hart, 2019).

Kuatnya orientasi negara terlihat dari kembalinya swasembada pangan sebagai agenda politik penting pascareformasi. Sejak 2009, swasembada pangan digunakan elite politik untuk membenarkan peningkatan produksi domestik dan pembatasan impor. (Hamilton-Hart, 2019). Namun, kebijakan ini tidak selalu berhasil mengurangi ketergantungan impor karena perubahan konsumsi, pertumbuhan penduduk, dan meningkatnya kebutuhan terhadap komoditas seperti gandum, gula, pakan ternak, daging, dan produk hewani. (Hamilton-Hart, 2019). Di Indonesia konsep ketahanan pangan, kemandirian pangan, dan kedaulatan pangan sering bercampur dalam kebijakan negara, padahal masing-masing memiliki logika politik yang berbeda (Schreer & Padmanabhan, 2019). Kedaulatan pangan Indonesia menghadapi paradoks: negara berupaya mandiri dari pasar global, tetapi struktur konsumsi dan perdagangan pangan masih terhubung dengan rantai pasok yang luas.

Tantangan lain muncul dari dominasi pendekatan skala besar dalam kebijakan pangan. Narasi pangan nasional cenderung mendorong proyek food estate dan pertanian skala besar, sedangkan narasi lokal lebih menekankan akses petani kecil terhadap sumber daya produktif, diversifikasi pangan, dan penghidupan pedesaan. (McCarthy & Obidzinski, 2017). Dalam praktiknya, kebijakan pangan sering berorientasi pada perluasan lahan dan target produksi nasional, tetapi kurang memperhatikan kemiskinan pangan, akses lahan, kerentanan rumah tangga, dan keberlanjutan hidup masyarakat lokal. (McCarthy & Obidzinski, 2017). Karena itu, peningkatan produksi pangan tidak cukup apabila tidak disertai perlindungan terhadap akses tanah, hak pangan, dan penghidupan masyarakat pedesaan.

Masalah agraria juga menjadi persoalan utama dalam kedaulatan pangan karena pangan berkaitan langsung dengan penguasaan tanah, air, benih, dan sumber daya alam. Ketimpangan penguasaan lahan dan pengambilalihan tanah secara sepihak telah melahirkan konflik agraria dan gerakan perlawanan petani. (Sinaga et al., 2023). Konflik tersebut tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga mencerminkan relasi kuasa antara petani, negara, dan pemilik modal. (Sinaga et al., 2023). Perjuangan hak petani juga mencakup hak atas tanah, benih, air, sumber daya, kebebasan berorganisasi, dan perlindungan masyarakat pedesaan. (Widian & Subono, 2019). Kedaulatan pangan tidak mungkin terwujud tanpa kepemilikan dan akses lahan bagi petani, sebab petani tanpa tanah hanya menjadi buruh produksi, bukan aktor berdaulat dalam sistem pangan (Girsang, 2021) Oleh karena itu, kedaulatan pangan tidak dapat dilepaskan dari reforma agraria.

Gambar 1. Dinamika politik kedaulatan pangan dan tantangan sistem pangan di Indonesia



Sumber: Olahan Peneliti

Dinamika politik kedaulatan pangan di Indonesia dapat dipahami sebagai pertarungan antara negara, pasar, dan masyarakat lokal. Negara menempatkan pangan sebagai urusan stabilitas nasional, swasembada, dan pengendalian impor. Pasar dan korporasi masuk melalui proyek pangan skala besar, penguasaan lahan, rantai distribusi, dan komodifikasi pangan. Sementara itu, petani dan masyarakat lokal menuntut akses atas tanah, benih, air, pasar, serta hak menentukan sistem pangan sendiri. Selama kebijakan pangan masih didominasi target produksi nasional, tantangan utama sistem pangan Indonesia tetap terletak pada ketimpangan agraria, lemahnya akses pangan lokal, ketergantungan impor tertentu, dan belum kuatnya posisi politik petani dalam tata kelola pangan nasional.

Politik kedaulatan pangan berkelanjutan dan pemanfaatan SDA lokal

Politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia perlu bertumpu pada pemanfaatan sumber daya alam lokal sebagai dasar pembangunan sistem pangan nasional. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang besar, mencakup tanaman pangan, hortikultura, perikanan, dan peternakan yang dapat dikembangkan sebagai sumber pangan strategis. Dalam perspektif kedaulatan pangan, pemanfaatan sumber daya lokal tidak hanya diarahkan untuk meningkatkan produksi, tetapi juga untuk memperkuat hak masyarakat dalam menentukan sistem pangan yang sesuai dengan potensi wilayah, budaya lokal, dan kebutuhan ekologisnya. Kedaulatan pangan sendiri menekankan sistem pangan yang demokratis, transparan, berbasis lingkungan, serta menjadikan produk dan pasar lokal sebagai pilar utama. (Sadarestuwati et al., 2023).

Sumber pangan lokal seperti singkong, ubi jalar, dan sorgum memiliki potensi besar sebagai alternatif pangan selain beras. Singkong dapat diolah menjadi tepung tapioka, pati, dan berbagai produk olahan; ubi jalar dapat dikembangkan menjadi tepung, makanan ringan,

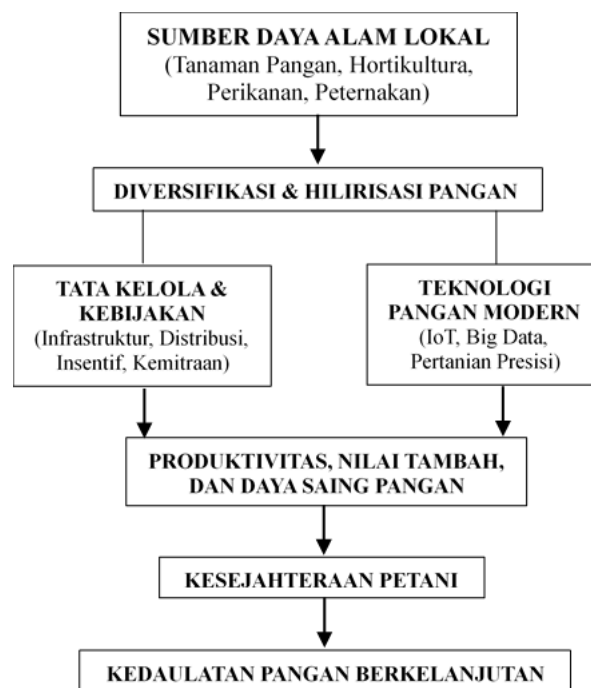
dan produk fermentasi; sedangkan sorgum penting sebagai tanaman pangan yang tahan kering dan relevan dalam menghadapi perubahan iklim. Selain itu, buah-buahan tropis seperti mangga, durian, dan salak, serta sayuran seperti cabai dan tomat, juga dapat dikembangkan sebagai komoditas pangan lokal bernilai ekonomi. Penguatan pangan lokal ini sejalan dengan strategi diversifikasi pangan berbasis keanekaragaman hayati dan kearifan lokal. (Sadarestuwati et al., 2023).

Kedaulatan pangan juga perlu diperkuat melalui pemanfaatan sumber daya hewani, terutama perikanan dan peternakan. Indonesia merupakan salah satu produsen ikan laut terbesar di dunia dengan produksi mencapai 6,43 juta ton. (Viva.co.id, 2024). Potensi tersebut menunjukkan bahwa sektor perikanan dapat menjadi basis penting bagi pangan lokal dan ekonomi masyarakat pesisir. (Pangannews.id, 2023). Melalui teknologi pengolahan seperti pembekuan cepat, pengeringan, pengalengan, dan fermentasi, produk pangan lokal dapat memiliki nilai tambah, umur simpan lebih panjang, dan kualitas yang lebih terjaga. Hilirisasi pangan juga penting karena dapat meningkatkan daya saing produk, membuka lapangan kerja, menarik minat generasi muda, dan memperkuat ekonomi pedesaan. (Sadarestuwati et al., 2023).

Pemanfaatan sumber daya lokal membutuhkan tata kelola yang kuat melalui pembangunan cold storage, silo, fasilitas pascapanen, dan jaringan distribusi yang efisien agar pangan lokal tersedia secara merata, berkualitas, dan terjangkau. Produksi pangan lokal yang melimpah harus mampu menjamin ketersediaan, keterjangkauan, kualitas, dan keberlanjutan pangan. (Partini & Sari, 2022). Hal ini sejalan dengan pembangunan pangan yang mandiri dan berdaulat, yaitu melalui peningkatan produksi yang beragam, pengembangan budaya pangan lokal, modernisasi sistem produksi, pengelolaan perdagangan pangan, serta penguatan cadangan pangan masyarakat. (Rachmat, 2015). Namun, pemanfaatan sumber daya lokal masih menghadapi hambatan pasar, lemahnya dukungan kebijakan, keterbatasan insentif, dan belum kuatnya keberlanjutan ekonomi petani. Karena itu, diperlukan rencana sistem pangan lokal yang komprehensif, kebijakan berpihak pada petani, insentif bagi pelaku pangan lokal, kampanye konsumsi pangan lokal, serta kemitraan antara pemerintah, masyarakat, sektor swasta, dan lembaga pendidikan. (Unsunnidhal & Hakim, 2023). Komitmen pemerintah juga penting untuk memastikan keterhubungan antara produksi, distribusi, konsumsi, dan kesejahteraan masyarakat. (Sutrisno, 2022).

Integrasi teknologi pangan modern menjadi strategi penting dalam memperkuat kedaulatan pangan berbasis sumber daya lokal. Pemanfaatan pertanian presisi, big data, drone, Internet of Things (IoT), teknologi pengolahan, dan platform digital dapat membantu petani mengelola lahan, meningkatkan produktivitas, mengurangi pemborosan, memperluas akses pasar, serta meningkatkan daya saing produk pangan lokal. (Wanda et al., 2024). Akan tetapi, adopsi teknologi masih menghadapi hambatan berupa infrastruktur digital yang belum merata, rendahnya literasi teknologi petani, keterbatasan modal, dan tingginya biaya awal implementasi teknologi. (Wanda et al., 2024). Dalam politik kedaulatan pangan, kesejahteraan petani harus menjadi ukuran utama keberhasilan kebijakan. Nilai Tukar Petani dapat digunakan sebagai salah satu indikator daya beli petani, tetapi kenaikannya tidak selalu mencerminkan kesejahteraan secara menyeluruh. (Keumala & Zainuddin, 2018). Kesejahteraan petani dipengaruhi oleh produktivitas, harga hasil panen, harga pupuk, biaya produksi, harga konsumsi rumah tangga, dan akses pembiayaan. (Keumala & Zainuddin, 2018). Karena itu, kebijakan pangan lokal perlu disertai perlindungan harga hasil panen, subsidi input yang tepat sasaran, akses pembiayaan yang adil, serta penguatan posisi tawar petani agar tidak bergantung pada tengkulak atau mekanisme pasar yang merugikan.

Gambar 2. Politik kedaulatan pangan berkelanjutan berbasis SDA lokal



Sumber: Olahan peneliti

Gambar 2 menunjukkan bahwa kedaulatan pangan berkelanjutan bertumpu pada pemanfaatan sumber daya alam lokal yang didukung oleh diversifikasi dan hilirisasi pangan. Proses tersebut memerlukan tata kelola dan kebijakan yang berpihak pada petani melalui penguatan infrastruktur, distribusi, insentif, dan kemitraan yang mendukung pengembangan pangan lokal. Di sisi lain, pemanfaatan teknologi pangan modern berperan dalam meningkatkan efisiensi produksi, kualitas produk, dan akses pasar. Sinergi antara sumber daya lokal, tata kelola, dan teknologi menjadi faktor penting dalam meningkatkan produktivitas, nilai tambah, dan daya saing pangan lokal. Dengan demikian, kesejahteraan petani dapat diperkuat dan tujuan kedaulatan pangan yang mandiri, adil, dan berkelanjutan dapat lebih mudah diwujudkan.

Inovasi teknologi pangan moder untuk kedaulatan pangan berkelanjutan

Teknologi pangan modern memainkan peran penting dalam optimalisasi pemanfaatan sumber daya alam lokal dengan menyediakan berbagai solusi inovatif. Teknologi pangan modern mencakup penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk memilih, mengawetkan, memproses, mengemas, dan mendistribusikan makanan bergizi tinggi sesuai dengan standar keamanan (Anugrahati, 2019). Hal ini sangat relevan dalam konteks pertanian modern yang berkelanjutan di mana pengembangan pertanian modern dan berkelanjutan sangat penting untuk ketahanan pangan nasional dan kesejahteraan masyarakat (Pasandaran, 2017). Teknik-teknik seperti pengeringan dengan energi matahari, penggunaan pengemasan berbasis bahan-bahan alami, dan penggunaan pengawet alami seperti ekstrak tumbuhan dapat meningkatkan masa simpan produk pangan tanpa mengorbankan kualitas dan keamanan.

Selanjutnya, integrasi teknologi pengolahan pangan yang efisien dan berkelanjutan, seperti teknologi pengolahan limbah organik menjadi pupuk atau bioenergi, juga mendukung upaya meminimalkan dampak lingkungan dari kegiatan pertanian dan industri

pangan. Konversi sampah organik menjadi sumber daya yang berharga, potensi sampah organik seperti kotoran hewan dan sisa-sisa sayuran, untuk dikonversi menjadi biogas, sumber energi terbarukan (Rahmat, 2023; Chabibah et al., 2019). Hal ini sejalan dengan prinsip-prinsip ekonomi sirkular yang mempromosikan penggunaan kembali dan daur ulang sumber daya secara efektif.

Tabel 1. Metode pengolahan limbah organik

No.	Metode	Jenis	Kegunaan
1	Pengomposan	Pengomposan Limbah Makanan	Pengomposan sampah makanan dapat menghasilkan pupuk cair yang kaya akan bahan organik dan dapat digunakan untuk meremediasi tanah yang terkontaminasi. Pupuk cair ini efektif dalam menyerap logam berat seperti seng, tembaga, dan timbal;
		Pengomposan Vermik	Melibatkan penggunaan cacing untuk mengurai sampah organik, juga dapat menghasilkan kompos yang kaya nutrisi (Chew et al., 2019)
3	Reaktor Biogas	Reaktor Biogas Skala Kecil	Reaktor biogas skala kecil dapat mengubah sampah organik menjadi biogas dan pupuk cair organik. Metode ini hemat biaya, ramah lingkungan, dan menyajikan metode pengolahan limbah yang berkelanjutan. Hal ini juga dapat mengurangi biaya pembuangan limbah dan emisi karbon yang terkait dengan pengangkutan limbah padat (Kumaat et al., 2022).
4	Konversi tanpa Pirolisis atau Pembakaran:	DE19857870A1	Paten ini menjelaskan proses yang mengubah sampah organik menjadi energi dan pupuk tanpa pirolisis atau insinerasi. Metode ini melibatkan pengubahan bahan biogenik menjadi hidrogen, gas, dan uap, yang dapat digunakan sebagai sumber energi.

Sumber: Olahan peneliti

Dalam konteks Indonesia, penerapan teknologi pangan modern tidak hanya berpotensi meningkatkan produktivitas dan keamanan pangan, tetapi juga memperluas akses pasar bagi petani lokal. Keterlibatan penuh pemerintah lokal dan partisipasi aktif petani menjadi kunci dalam mengatasi hambatan seperti ketersediaan infrastruktur yang terbatas dan akses terhadap teknologi.

Inovasi utama dalam teknologi pangan modern ini adalah penerapan Internet of Things (IoT) untuk monitoring dan manajemen produksi. Hal ini dapat dicapai melalui berbagai aplikasi seperti pemantauan tanaman, irigasi pintar, pengendalian hama, dan pengambilan keputusan berbasis data, yang mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan meningkatkan produktivitas. Integrasi IoT dengan teknologi lain seperti blockchain, analisis data besar, dan komputasi awan semakin meningkatkan efisiensi sistem ketahanan pangan (Kaur, 2019). Teknologi ini memungkinkan pemantauan yang akurat terhadap kondisi lingkungan, kelembaban tanah, dan kesehatan tanaman secara real-time. Hal ini membantu petani untuk mengoptimalkan penggunaan air dan nutrisi, meningkatkan hasil panen, serta mengurangi risiko kegagalan tanaman akibat perubahan iklim yang semakin tidak stabil. Dengan demikian, pengembangan dan implementasi teknologi pangan modern yang tepat dapat berperan dalam mewujudkan kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia melalui pemanfaatan sumber daya alam lokal secara optimal.

Integrasi SDA lokal dengan teknologi pangan

Integrasi sumber daya alam lokal dengan teknologi pangan modern menjadi strategi penting dalam politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia. Integrasi ini tidak hanya bertujuan meningkatkan produksi, tetapi juga memperkuat hak petani, nelayan, peternak, dan masyarakat lokal dalam mengelola sumber daya pangan secara mandiri. Pemanfaatan tanaman pangan lokal, ikan, hasil perikanan, peternakan, dan bahan pangan daerah perlu dikembangkan melalui teknologi pengolahan, pengawetan, pengemasan, dan distribusi yang efisien agar mampu meningkatkan nilai tambah, daya saing, dan keberlanjutan sistem pangan nasional.

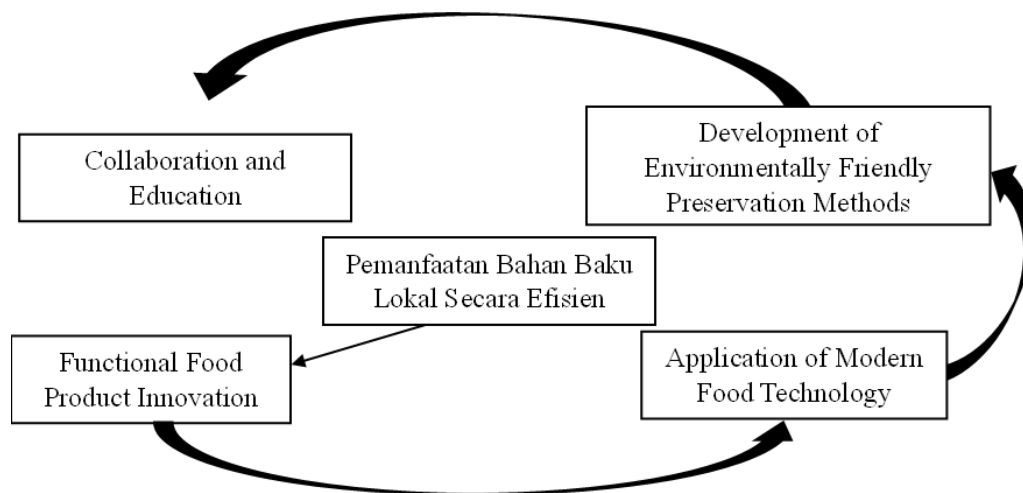
Integrasi tersebut perlu menyatukan pengetahuan tradisional dengan pendekatan ilmiah modern. Pengetahuan lokal masyarakat dapat menjadi dasar dalam menjaga keberlanjutan sumber daya hayati, sedangkan teknologi modern dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas pangan. Pendekatan bioteknologi, misalnya, dapat membantu konservasi tanaman lokal, pengembangan mikropropagasi tanaman terancam punah, serta evaluasi mikroba yang berguna bagi pertanian dalam menghadapi kekeringan dan salinitas. (Gehlot et al., 2014). Dengan demikian, teknologi tidak boleh dipahami hanya sebagai alat produksi, tetapi juga sebagai instrumen untuk menjaga keanekaragaman hayati dan memperkuat kemandirian pangan lokal

Teknologi pangan modern juga berperan dalam meningkatkan nilai tambah produk lokal melalui proses pengeringan, pembekuan, fermentasi, pengalengan, pengemasan alami, dan distribusi berbasis digital. Teknologi pangan mencakup penerapan ilmu pengetahuan untuk memilih, mengawetkan, memproses, mengemas, dan mendistribusikan pangan bergizi sesuai standar keamanan. (Anugrahati, 2019). Dalam konteks pertanian berkelanjutan, pengembangan teknologi pangan penting untuk mendukung produktivitas, keamanan pangan, dan kesejahteraan masyarakat. (Pasandaran, 2017). Karena itu, teknologi pangan harus diarahkan untuk memperkuat hilirisasi produk lokal, bukan sekadar meningkatkan volume produksi bahan mentah.

Selain itu, integrasi teknologi juga dapat mendukung prinsip ekonomi sirkular dalam sistem pangan. Limbah organik dari pertanian, peternakan, dan industri pangan dapat diolah menjadi kompos, pupuk cair, bioenergi, atau biogas sehingga mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus meningkatkan efisiensi sumber daya. Konversi sampah organik seperti kotoran hewan dan sisa sayuran menjadi biogas dapat menjadi sumber energi terbarukan yang mendukung sistem pangan berkelanjutan. (Rahmat, 2023). Pengolahan limbah organik juga sejalan dengan upaya mengurangi emisi dan memperkuat keberlanjutan ekosistem pangan. (Chabibah et al., 2019).

Inovasi digital seperti Internet of Things (IoT), big data, blockchain, komputasi awan, dan sistem monitoring berbasis sensor dapat membantu petani memantau kelembaban tanah, kondisi tanaman, kesehatan ternak, irigasi, serta risiko hama secara real-time. Integrasi IoT dengan analisis data besar dan teknologi digital mampu meningkatkan efisiensi sistem pangan melalui pengambilan keputusan berbasis data. (Kaur, 2019). Namun, penerapan teknologi ini harus disertai penguatan kapasitas petani, pemerataan infrastruktur, akses pembiayaan, dan dukungan kelembagaan. Tanpa itu, teknologi pangan modern berisiko hanya menguntungkan aktor besar, bukan memperkuat kedaulatan petani dan masyarakat lokal.

Gambar 3. Langkah-langkah restrukturisasi SDA lokal dan teknologi pangan



Sumber: Dokumentasi Peneliti

Integrasi sumber daya alam lokal dan teknologi pangan modern harus ditempatkan sebagai bagian dari restrukturisasi tata kelola pangan nasional. Tujuannya bukan hanya mencapai ketersediaan pangan, tetapi membangun sistem pangan yang mandiri, adil, berkelanjutan, dan berbasis masyarakat lokal. Melalui integrasi tersebut, Indonesia dapat mengurangi ketergantungan impor, memperkuat ekonomi daerah, memperbaiki distribusi pangan, menjaga keanekaragaman hayati, serta meningkatkan posisi petani dan produsen lokal sebagai aktor utama dalam politik kedaulatan pangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, politik kedaulatan pangan berkelanjutan di Indonesia tidak dapat diwujudkan hanya melalui peningkatan produksi dan pencapaian swasembada pangan, tetapi harus dibangun melalui restrukturisasi tata kelola sumber daya alam lokal yang adil, partisipatif, dan berpihak kepada petani serta masyarakat lokal. Kedaulatan pangan menuntut adanya hak masyarakat untuk mengakses, mengelola, dan mengendalikan sumber daya strategis seperti tanah, air, benih, serta sumber daya pangan lainnya secara mandiri dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penguatan diversifikasi pangan lokal, perlindungan lahan produktif, pengembangan sektor perikanan dan peternakan, serta pembangunan sistem distribusi dan hilirisasi pangan menjadi aspek penting dalam memperkuat ketahanan dan kedaulatan pangan nasional. Upaya tersebut juga perlu disertai dengan penguatan posisi petani dan produsen pangan lokal agar tidak hanya menjadi pelaku produksi, tetapi juga menjadi aktor utama dalam menentukan arah pembangunan pangan di Indonesia.

Hasil kajian juga menunjukkan bahwa teknologi pangan modern memiliki peran strategis dalam mendukung terwujudnya kedaulatan pangan berkelanjutan. Pemanfaatan teknologi seperti Internet of Things (IoT), pertanian presisi, big data, teknologi pengolahan dan pengawetan pangan, digitalisasi distribusi, serta pengelolaan limbah organik dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi, kualitas, keamanan pangan, dan nilai tambah produk lokal. Namun, manfaat teknologi tersebut tidak akan optimal apabila tidak didukung oleh pemerataan infrastruktur, peningkatan kapasitas sumber daya manusia, akses pembiayaan yang memadai, dan kelembagaan yang kuat. Dengan demikian, kedaulatan pangan berkelanjutan harus dipahami sebagai hasil dari sinergi antara pengelolaan sumber daya alam

lokal yang berkeadilan dengan pemanfaatan teknologi yang mampu memperkuat kemandirian ekonomi dan kesejahteraan masyarakat lokal.

Artikel ini memberikan kontribusi teoritis dengan memperluas konsep kedaulatan pangan melalui pengintegrasian dimensi tata kelola sumber daya alam lokal dan teknologi pangan modern dalam satu kerangka politik pangan berkelanjutan. Temuan ini menunjukkan bahwa kedaulatan pangan tidak hanya ditentukan oleh penguasaan sumber daya agraria, tetapi juga oleh kemampuan masyarakat dalam mengakses dan memanfaatkan inovasi teknologi untuk memperkuat sistem produksi, distribusi, dan konsumsi pangan. Berdasarkan temuan tersebut, pemerintah perlu mengintegrasikan kebijakan agraria dan digitalisasi pangan dalam perencanaan pembangunan nasional melalui percepatan reforma agraria, perlindungan lahan pangan berkelanjutan, pengembangan infrastruktur logistik dan teknologi digital di pedesaan, perluasan akses pembiayaan teknologi bagi petani, serta penguatan program hilirisasi dan diversifikasi pangan lokal. Integrasi kebijakan tersebut penting untuk memastikan bahwa modernisasi sektor pangan tidak memperdalam ketimpangan, tetapi justru memperkuat posisi petani dan masyarakat lokal sebagai subjek utama dalam mewujudkan kedaulatan pangan yang mandiri, adil, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, C. M. (2020, November 12). Sektor Pertanian Paling Banyak Menyerap Tenaga Kerja Indonesia | Databoks. Retrieved from Databoks.katadata.co.id website: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/11/12/sektor-pertanian-paling-banyak-menyerp-tenaga-kerja-indonesia>
- Anugrahati, N. A. (2019). Food Science and Technology (Kajian Buku). *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(1), 158–159. <https://doi.org/10.24002/biota.v15i1.2661>
- Byaruhanga, R., & Isgren, E. (2023). Rethinking the Alternatives: Food Sovereignty as a Prerequisite for Sustainable Food Security. *Food Ethics*, 8(2). <https://doi.org/10.1007/s41055-023-00126-6>
- Chabibah, N., Kristiyanti, R., Sofiana, A., & Khanifah, M. (2019). Wahana Edukasi Dan Kemandirian Pangan Dengan Biokonversi Sampah Organik Rumah Tangga. *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat Dan Corporate Social Responsibility*, 2, 444–449. <https://doi.org/10.37695/pkmcscr.v2i0.360>
- Chew, K. W., Chia, S. R., Yen, H. - W., Nomanbhay, S., Ho, Y.-C., & Show, P. L. (2019). Transformation of Biomass Waste into Sustainable Organic Fertilizers. *Sustainability*, 11(8), 2266. <https://doi.org/10.3390/su11082266>
- Creswell, J. W. (2014). *Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif, dan Campuran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gehlot, H. S., Tak, N., Dagla, H. R., & Davis, T. D. (2014). Indigenous and Modern Scientific Strategies for Characterization, Conservation and Sustainable Utilization of Bio-resources of the Indian Thar Desert. *Journal of Arid Land Studies*, 24(1).
- Girsang, A. (2019). Jokowi-Jusuf Kalla government policy in making the Indonesian food satisfaction. *International Journal on Social Science, Economics and Art*, 10(4), 168–188. <https://doi.org/10.35335/ijosea.v10i4.25>
- Hamilton-Hart, N. (2019). Indonesia's Quest for Food Self-sufficiency: A New Agricultural Political Economy? *Journal of Contemporary Asia*, 4(49), 1–25. <https://doi.org/10.1080/00472336.2019.1617890>
- Kaur, H. (2019). Modelling internet of things driven sustainable food security system. *Benchmarking: An International Journal*, 28(5). <https://doi.org/10.1108/bij-12-2018-0431>
- Keumala, C. M., & Zainuddin, Z. (2018). Indikator Kesejahteraan Petani melalui Nilai Tukar Petani (NTP) dan Pembiayaan Syariah sebagai Solusi. *Economica: Jurnal Ekonomi Islam*, 9(1), 129–149. <https://doi.org/10.21580/economica.2018.9.1.2108>

- Kumaat, E. J., Manembu, I. S., Mambu, S. M., & Mangindaan, G. M. C. (2022). Small-Scale Biogas Reactors Converting Organic Waste to Energy and Fertilizer: A Case Study of Sam Ratulangi University Green Campus Project. *Journal of Sustainability Perspectives*, 2. <https://doi.org/10.14710/jsp.2022.15517>
- La Via Campesina. (2024, July 16). What is Food Sovereignty? : Retrieved from La Via Campesina - EN website: <https://viacampesina.org/en/what-is-food-sovereignty/>
- McCarthy, J. F., & Obidzinski, K. (2017). Framing the food poverty question: Policy choices and livelihood consequences in Indonesia. *Journal of Rural Studies*, 54, 344–354. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.06.004>
- Moscattelli, S., El Bilali, H., Gamboni, M., & Capone, R. (2016). TOWARDS SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS: A HOLISTIC, INTERDISCIPLINARY AND SYSTEMIC APPROACH. *AGROFOR*, 1(1). <https://doi.org/10.7251/agreng1601103m>
- Neilson, J., & Wright, J. (2017). The state and food security discourses of Indonesia: feeding the bangsa. *Geographical Research*, 55(2), 131–143. <https://doi.org/10.1111/1745-5871.12210>
- Pangannews.id. (2023, April 29). Lima Negara Penghasil Ikan Laut Terbesar Dunia, Indonesia Peringkat Kedua. Retrieved June 24, 2024, from pangannews.id website: <https://pangannews.id/berita/1682739259/lima-negara-penghasil-ikan-laut-terbesar-dunia-indonesia-peringkat-kedua>
- Partini, & Sari, I. (2022). KEBIJAKAN PENGEMBANGAN KETAHANAN PANGAN LOKAL. *JURNAL AGRIBISNIS*, 11(1), 78–83. <https://doi.org/10.32520/agribisnis.v11i1.1988>
- Pasandaran, E. (2017). *Menuju Pertanian Modern Berkelanjutan* (M. Syakir, R. Heriawan, & M. P. Yufdy, Eds.). Jakarta: IAARD Press.
- Pimbert, M. P., & Claeys, P. (2024). Food Sovereignty. *Oxford Research Encyclopedia of Anthropology*. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190854584.013.297>
- Rachmat, M. (2015). Percepatan Pembangunan Pangan Menuju Pencapaian Ketahanan Pangan yang Mandiri dan Berdaulat. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 33(1), 1. <https://doi.org/10.21082/fae.v33n1.2015.1-17>
- Rahmat, F. N. (2023). Analisis Pemanfaatan Sampah Organik Menjadi Energi Alternatif Biogas. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 4(2), 118–122. <https://doi.org/10.14710/jebt.2023.16497>
- Sadarestuwati, S., Suryaningsih, D. R., & Haryanta, D. (2023). Strategies to Uphold Food Sovereignty In Indonesia. *Journal of Applied Plant Technology*, 2(2), 86–99. <https://doi.org/10.30742/japt.v2i2.116>
- Salasa, A. R. (2021). Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia. *Jejaring Administrasi Publik*, 13(1), 35–48. <https://doi.org/10.20473/jap.v13i1.29357>
- Schreer, V., & Padmanabhan, M. (2019). The many meanings of organic farming: framing food security and food sovereignty in Indonesia. *Organic Agriculture*, 10(3), 327–338. <https://doi.org/10.1007/s13165-019-00277-z>
- Sinaga, R. P., Ritonga, F. U., & Anshari, A. (2023). Gerakan Politik Agraria oleh Petani di Indonesia (Studi pada Serikat Petani Indonesia). *Politeia*, 15(1), 93–109. <https://doi.org/10.32734/politeia.v15i1.8964>
- Snyder, H. (2019). Literature Review as a Research methodology: an Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 104(1), 333–339. ScienceDirect. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Suryana, A. (2014). Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025: Tantangan dan Penanganannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 32(2), 123. <https://doi.org/10.21082/fae.v32n2.2014.123-135>
- Sutrisno, A. D. (2022). Kebijakan Sistem Ketahanan Pangan Daerah. *Kebijakan: Jurnal Ilmu Administrasi*, 13(1), 28–42. <https://doi.org/10.23969/kebijakan.v13i1.4862>
- Unsunnidhal, L., & Hakim, I. (2023). Tumbuh Bersama: Mendukung Pertanian Lokal, Ketahanan Pangan, Kelestarian Lingkungan, dan Pengembangan Masyarakat. *Jurnal Pengabdian West Science*, 2(5), 364–373. <https://doi.org/10.58812/jpws.v2i5.376>
- Wanda, T., Mado, T. W., & Mado, Y. J. (2024). Transformasi Agribisnis Melalui Teknologi: Peluang Dan Tantangan Untuk Petani Indonesia. *HOAQ (High Education of Organization Archive*

- Quality) Jurnal Teknologi Informasi, 15(2), 146–150.*
<https://doi.org/10.52972/hoaq.vol15no2.p146-150>
- Widian, M., & Subono, N. I. (2019). Keberhasilan Serikat Petani Indonesia dalam Perjuangan Hak Asasi Petani Tahun 2001 - 2018. *JPPUMA Jurnal Ilmu Pemerintahan Dan Sosial Politik Universitas Medan Area, 7(2), 132.* <https://doi.org/10.31289/jppuma..>