



Peran Sektor Pertanian dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional: Tinjauan Literatur dalam Perspektif Perekonomian Indonesia

Rey Septanislaus Togatorop¹, Adha Mahyundari², Lokot Muda Harahap³,
Nazwa Aulia Putri⁴, Jos Bram Tamba⁵, Muhammad Rayhan Satria⁶, Kelvin
Klementin⁷

^{1,2,3,4,5,6,7}Universitas Negeri Medan

Abstract

Received: 22 Juli 2026
Revised: 29 Juli 2026
Accepted: 5 Agustus 2026

The agricultural sector plays a fundamental role in Indonesia's economy and food security, yet its full potential remains largely unrealized. This study aims to examine the contribution of the agricultural sector to the national economy, its role in sustaining food security, and the challenges it faces in the era of globalization. A narrative literature review methodology was employed, analyzing eleven Indonesian-language scientific articles sourced from Google Scholar and Sinta-accredited journals published between 2020 and 2025. The findings indicate that the agricultural sector contributes significantly through three primary channels: the economic channel, encompassing contributions to regional gross domestic product and employment absorption; the production channel, consisting of domestic food commodity supply; and the social channel, involving the maintenance of rural communities as the foundation of national food production. Nevertheless, these contributions are constrained by structural challenges including low productivity, irreversible agricultural land conversion, ecological degradation, weak institutional coordination, and vulnerability to global geopolitical shocks. This study concludes that strengthening national food security requires an integrative policy approach, encompassing increased agricultural investment, local food diversification, multi-stakeholder synergy, productive land protection, and the integration of sustainable agricultural principles. Genuine food security can only be achieved when dimensions of productivity, ecological sustainability, and social justice are unified within a coherent policy framework that prioritizes the welfare of smallholder farmers.

Keywords:

Food Security; Agricultural Sector; Indonesian Economy; Food Sovereignty; Narrative Literature Review

(*) Corresponding Author: adhamahyundari@gmail.com

How to Cite: Mahyundari, A., Togatorop, R., Putri, N., Harahap, L., Tamba, J., Satria, M., & Klementin, K. (2026). Peran Sektor Pertanian dalam Mendukung Ketahanan Pangan Nasional: Tinjauan Literatur dalam Perspektif Perekonomian Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(8.C), 123-140.

Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/13899>.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian merupakan fondasi utama perekonomian Indonesia yang tidak dapat dipisahkan dari upaya pemenuhan kebutuhan pangan nasional. Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki potensi besar menjadikan sektor ini sebagai penggerak pembangunan ekonomi sekaligus penjamin ketahanan pangan. (Safitri & al., 2025) menegaskan bahwa sektor pertanian memberikan kontribusi sangat besar terhadap perekonomian masyarakat, mencakup penyediaan lapangan kerja secara langsung di lahan pertanian maupun tidak langsung melalui sektor pendukung seperti distribusi dan perdagangan, penyediaan bahan baku industri,

serta penghasil devisa melalui komoditas ekspor unggulan seperti kelapa sawit, karet, kopi, dan kakao. (Setiani et al., 2021) menambahkan bahwa kontribusi sektor pertanian dalam penyerapan tenaga kerja nasional mencapai 62,48 persen, menjadikannya tulang punggung mata pencaharian mayoritas masyarakat Indonesia. Lebih dari itu, kemajuan sektor pertanian bersifat *multiplier effect* yang secara bersamaan mendorong pertumbuhan sektor jasa pendukung seperti pelatihan, asuransi, pengangkutan, dan distribusi (Safitri et al., 2025).

Hubungan antara sektor pertanian dan ketahanan pangan bersifat fundamental. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan mendefinisikan ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan yang cukup, aman, beragam, bergizi, dan merata bagi seluruh lapisan masyarakat. (Venna & Romulo, 2024) menemukan bahwa wilayah perdesaan dengan ketergantungan kuat pada pertanian lokal mampu mempertahankan ketahanan pangan bahkan di tengah tekanan pandemi COVID-19, membuktikan bahwa pertanian produktif merupakan tameng perlindungan pangan yang efektif. (Damayanti et al., 2025) menekankan peningkatan produksi padi sebagai prioritas strategis nasional mengingat posisi sentralnya dalam sistem ketahanan pangan, dengan strategi yang harus bersifat integratif, adaptif, dan berkelanjutan. Namun, kondisi ketahanan pangan Indonesia masih menghadapi tantangan serius, terbukti dari skor *Global Food Security Index* (GFSI) yang hanya mencapai 60,2 poin pada tahun 2022, di bawah rata-rata regional Asia-Pasifik sebesar 63,4 poin (Venna & Romulo, 2024).

Sektor pertanian Indonesia dihadapkan pada berbagai tantangan kompleks di era globalisasi. Secara internal, alih fungsi lahan sawah menjadi ancaman serius terhadap keberlanjutan produksi, khususnya di wilayah dengan urbanisasi tinggi, sementara lemahnya infrastruktur irigasi dan rendahnya adopsi teknologi modern memperburuk produktivitas usaha tani (Damayanti et al., 2025). (Safitri & al., 2025) mencatat bahwa pada periode 2020–2021, sebanyak 80% provinsi di Pulau Sumatra mengalami penurunan produktivitas padi, mengindikasikan kerentanan sektor ini terhadap perubahan iklim dan berbagai tekanan eksternal. Tantangan krusial lainnya adalah krisis regenerasi petani, data (Setiani et al., 2021) menunjukkan bahwa pada tahun 2019, hanya 8% dari total 33,4 juta petani Indonesia yang berusia 20–39 tahun, dengan tren penurunan yang terus berlanjut hingga mencapai 415.789 orang dalam periode 2017–2018 saja. Keengganan generasi muda memasuki sektor pertanian dipicu oleh rendahnya upah, keterbatasan lahan, persepsi negatif terhadap profesi petani, serta daya tarik lapangan kerja perkotaan yang lebih menjanjikan.

Meskipun sejumlah penelitian telah membahas aspek-aspek tertentu, kajian yang secara integratif menghubungkan kontribusi ekonomi, ketahanan pangan, dan tantangan globalisasi dalam konteks nasional masih terbatas. Kajian (Venna & Romulo, 2024) terfokus pada ketahanan pangan pedesaan. (Safitri & al., 2025) pada ekonomi regional Sumatra. (Setiani et al., 2021) pada regenerasi petani. Damayanti et al. (2025) spesifik pada komoditas padi yang masing-masing belum memberikan gambaran menyeluruh pada tingkat nasional. Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan mengkaji tiga fokus utama melalui tinjauan literatur yang sistematis: (1) kontribusi sektor pertanian terhadap perekonomian nasional; (2) peran pertanian dalam menjaga ketahanan pangan; dan (3) tantangan sektor

pertanian di era globalisasi. Hasil kajian ini diharapkan menghasilkan sintesis pengetahuan yang bermanfaat bagi pembuat kebijakan, akademisi, dan praktisi dalam memperkuat sektor pertanian sebagai pilar utama ketahanan pangan nasional yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan *narrative literature review*, yaitu metode penelitian kualitatif yang bertujuan mengidentifikasi, menganalisis, mensintesis, dan menginterpretasikan berbagai temuan dari literatur yang telah dipublikasikan secara kritis dan komprehensif. Berbeda dengan *systematic literature review* yang menggunakan protokol pencarian terstruktur, pendekatan *narrative literature review* memberikan fleksibilitas lebih besar dalam mengeksplorasi topik secara mendalam serta membangun argumen teoretis berdasarkan sintesis berbagai perspektif. Pendekatan ini dipandang paling tepat untuk membangun pemahaman komprehensif mengenai peran sektor pertanian dalam mendukung ketahanan pangan nasional dalam perspektif perekonomian Indonesia, yang mencakup dimensi ekonomi, kebijakan, teknologi, dan keberlanjutan ekologis.

Pengumpulan literatur dilakukan melalui penelusuran sistematis pada Google Scholar dan portal jurnal nasional terakreditasi Sinta (*Science and Technology Index*). Penelusuran menggunakan kombinasi kata kunci dalam Bahasa Indonesia seperti "ketahanan pangan", "sektor pertanian", "perekonomian Indonesia", dan "kebijakan pangan", baik secara tunggal maupun menggunakan operator *Boolean* (AND, OR).

Pemilihan artikel didasarkan pada kriteria inklusi dan eksklusi yang ditetapkan secara eksplisit. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang membahas peran sektor pertanian dalam konteks ketahanan pangan dan/atau perekonomian Indonesia; (2) artikel yang diterbitkan pada rentang 2020–2025; (3) artikel yang telah melalui proses *peer-review*; dan (4) artikel yang ditulis dalam Bahasa Indonesia. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang berfokus pada komoditas tunggal tanpa kaitan dengan ketahanan pangan; (2) artikel berupa opini, editorial, atau resensi buku tanpa data empiris; serta (3) artikel yang tidak tersedia secara *full text*. Penerapan kriteria ini menghasilkan sebelas artikel yang relevan untuk dianalisis.

Proses seleksi dilakukan dalam empat tahap berurutan: (1) identifikasi awal berdasarkan judul dan abstrak; (2) *screening* abstrak untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi; (3) penilaian kelayakan melalui pembacaan *full text*; dan (4) penetapan sebelas artikel final. Penilaian kualitas dilakukan secara kualitatif berdasarkan kejelasan tujuan penelitian, ketepatan metode, konsistensi data dan temuan, serta relevansi kesimpulan.

Analisis dan sintesis literatur menggunakan pendekatan naratif-tematik. Setelah pembacaan mendalam, dilakukan pengkodean tematik (*thematic coding*) secara induktif untuk mengelompokkan temuan ke dalam kategori-kategori koheren. Tema-tema yang teridentifikasi kemudian dianalisis secara komparatif untuk mengungkap konvergensi, divergensi, maupun kesenjangan (*gap*) dalam literatur. Hasil sintesis diinterpretasikan secara kritis dengan menghubungkan temuan empiris dengan kerangka teoretis yang relevan.

Untuk mendukung proses analisis, digunakan matriks *review* artikel yang memuat informasi terstruktur meliputi identitas artikel, tujuan penelitian, metode, temuan utama, dan relevansinya terhadap pertanyaan penelitian. Selain itu, dilakukan pencatatan reflektif (*reflexive notes*) selama proses pembacaan untuk merekam interpretasi awal dan hubungan antar temuan. Keseluruhan proses dilaksanakan dengan menjunjung tinggi prinsip transparansi, konsistensi, dan objektivitas ilmiah.

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
1	Kajian Peran Sektor Pertanian dalam Pembangunan Ekonomi Daerah di NTB	Salsabila & Wulandari	2025	Mengkaji kontribusi sektor pertanian terhadap pembangunan ekonomi daerah dan ketahanan pangan di Nusa Tenggara Barat.	Deskriptif kualitatif (studi literatur)	Sektor pertanian menjadi kontributor utama PDRB dan penyerapan tenaga kerja di NTB. Sektor ini berperan penting dalam menjaga ketahanan pangan daerah. Namun, produktivitas masih rendah akibat keterbatasan teknologi, infrastruktur, dan akses pasar. Diperlukan inovasi, dukungan kebijakan, serta penguatan kelembagaan petani.
2	Peran FAO dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan di NTT	Romano Besin Berek	2021	Menganalisis peran FAO melalui program pertanian konservasi	Kualitatif deskriptif	Program pertanian konservasi FAO mampu meningkatkan produktivitas

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
				dalam meningkatkan ketahanan pangan di Nusa Tenggara Timur.		lahan dan ketahanan pangan di NTT, terutama di daerah rawan kekeringan. Namun implementasinya masih menghadapi kendala perubahan iklim, keterbatasan sumber daya, dan rendahnya kapasitas petani dalam mengadopsi teknologi.
3	Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia	Salasa	2021	Menganalisis konsep dan strategi ketahanan pangan nasional Indonesia secara komprehensif.	Analisis kebijakan dan literatur	Ketahanan pangan Indonesia bergantung pada tiga dimensi utama: ketersediaan, akses, dan keterjangkauan pangan. Kebijakan pangan harus terintegrasi dengan kebijakan ekonomi makro dan pengentasan kemiskinan agar ketahanan pangan dapat tercapai secara berkelanjutan.

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
4	Analisis Ketahanan Pangan dengan Big Data	Fadila & Putri	2023	Menganalisis perkembangan ketahanan pangan menggunakan pendekatan big data berbasis Google Trends.	Metode LSTM dan K-Means clustering	Penggunaan big data seperti Google Trends mampu memprediksi perkembangan isu ketahanan pangan secara akurat. Ditemukan klaster informasi yang menunjukkan tingkat perhatian masyarakat terhadap isu pangan belum merata, sehingga diperlukan peningkatan literasi dan informasi publik terkait ketahanan pangan.
5	Kinerja Ketahanan Pangan Indonesia	Tono et al.	2023	Menilai kinerja ketahanan pangan Indonesia berdasarkan indikator global dan nasional.	Deskriptif kualitatif	Secara nasional Indonesia tergolong cukup baik dalam ketahanan pangan, namun masih terdapat ketimpangan antarwilayah. Puluhan kabupaten masih tergolong rawan pangan. Faktor utama yang memengaruhi adalah infrastruktur, akses pangan,

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
						dan kondisi sosial ekonomi masyarakat.
6	Penguatan Kebijakan Ketahanan Pangan	Rikardus	2025	Menganalisis efektivitas sinergi multi-stakeholder dalam kebijakan ketahanan pangan.	Studi kasus kualitatif	Sinergi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat sangat berpengaruh dalam peningkatan produksi pangan, khususnya padi. Terdapat hambatan berupa konflik tata guna lahan, lemahnya koordinasi, dan keterbatasan infrastruktur. Pendekatan kolaboratif dinilai penting untuk keberlanjutan program.
7	Pertanian Berkelanjutan dalam Ketahanan Pangan	Tohirin	2023	Menganalisis peran pertanian berkelanjutan dalam mendukung ketahanan pangan nasional.	Kualitatif deskriptif	Pertanian berkelanjutan mampu meningkatkan produksi pangan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Praktik seperti penggunaan pupuk organik dan efisiensi sumber daya

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
						menjadi kunci. Namun implementasinya masih terkendala akses teknologi, pengetahuan petani, dan modal usaha.
8	Penguatan Petani Kecil dalam Ketahanan Pangan	Abidin	2024	Mengkaji peran petani kecil dalam mendukung ketahanan pangan nasional.	Literature review	Petani kecil memiliki peran strategis dalam penyediaan pangan nasional, namun masih menghadapi masalah rendahnya pendapatan dan akses terhadap teknologi. Diperlukan kebijakan berupa dukungan pembiayaan, pelatihan, serta diversifikasi pangan lokal untuk meningkatkan ketahanan pangan.
9	Peran Pertanian di Pulau Sumatera	Safitri et al.	2025	Menganalisis peran sektor pertanian terhadap ketahanan pangan dan perekonomian di Sumatera.	Kualitatif (literature review)	Sektor pertanian berkontribusi besar terhadap ketahanan pangan dan perekonomian di Sumatera. Namun sektor ini menghadapi tantangan

No	Judul Artikel	Penulis	Tahun	Tujuan Penelitian	Metode	Hasil Penelitian
						berupa perubahan iklim dan alih fungsi lahan. Kolaborasi antara pemerintah, swasta, dan masyarakat diperlukan untuk meningkatkan produktivitas.
10	Kontribusi Pertanian terhadap Ketahanan Pangan di Gunungkidul	Mulatsih & Rohman	2025	Menganalisis kontribusi sektor pertanian terhadap ekonomi dan ketahanan pangan daerah di Kabupaten Gunungkidul.	Kuantitatif dan kualitatif	Sektor pertanian memberikan kontribusi signifikan terhadap PDRB dan peningkatan indeks ketahanan pangan. Masih terdapat kendala pada produktivitas, hilirisasi, dan keberlanjutan sumber daya, sehingga diperlukan inovasi teknologi dan kebijakan adaptif.

Pembahasan

Kerangka Konseptual Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan merupakan konsep yang bersifat multidimensional dan terus berkembang seiring perubahan lanskap global. FAO mendefinisikannya sebagai kondisi di mana semua orang, setiap saat, memiliki akses fisik, sosial, dan ekonomi terhadap pangan yang cukup, aman, dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan hidup yang aktif dan sehat. Definisi tersebut mengintegrasikan empat dimensi utama: ketersediaan (*availability*), akses (*access*), pemanfaatan (*utilization*), dan stabilitas (*stability*). Keempat dimensi ini bersifat interdependen;

kekurangan pada salah satu dimensi akan menggerus kondisi ketahanan pangan secara keseluruhan.

Dalam perspektif ekonomi pembangunan, (Todaro & Smith, 2020) menempatkan sektor pertanian sebagai fondasi transformasi struktural yang tidak dapat diabaikan. Pada tahap awal pembangunan, pertanian berfungsi sebagai pemasok pangan, penyerap tenaga kerja, penghasil surplus modal, serta penyedia bahan baku bagi industri pengolahan. Relevansi kerangka ini sangat nyata bagi Indonesia, di mana mayoritas penduduk pedesaan masih bergantung pada pertanian sebagai sumber penghidupan utama. (Salasa, 2021) mempertegas bahwa ketahanan pangan Indonesia secara struktural ditopang oleh tiga variabel kunci, yakni ketersediaan, akses, dan keterjangkauan pangan, yang ketiganya harus bergerak secara simultan agar kebijakan pangan dapat memberikan hasil yang bermakna.

Dimensi yang semakin mendapat perhatian dalam diskursus ketahanan pangan kontemporer adalah kedaulatan pangan (*food sovereignty*), yaitu kapasitas suatu negara untuk memenuhi kebutuhan pangannya secara mandiri tanpa ketergantungan yang berlebihan terhadap impor. Dalam kondisi geopolitik global yang semakin tidak menentu ditandai oleh konflik bersenjata, persaingan hegemoni, dan gangguan rantai pasok lintas batas kedaulatan pangan bertransformasi dari sekadar cita-cita pembangunan menjadi keharusan strategis. Negara yang tidak mampu memberi makan warganya secara mandiri berada dalam posisi tawar yang secara fundamental lemah, baik dalam arena diplomatik maupun dalam menghadapi tekanan ekonomi eksternal.

Ketahanan Pangan dalam Pusaran Dinamika Geopolitik Global

Urgensi ketahanan pangan tidak dapat dipahami secara utuh tanpa menempatkannya dalam konteks geopolitik yang sedang bergolak. Konflik Rusia-Ukraina yang berlangsung sejak 2022 menjadi pelajaran paling konkret mengenai betapa rapuhnya sistem pangan global ketika dua pemasok gandum terbesar dunia terlibat dalam perang berkepanjangan. Gangguan pasokan yang ditimbulkan memicu lonjakan harga gandum internasional yang berdampak langsung pada negaranegara berkembang yang bergantung pada impor. Indonesia, sebagai salah satu importir gandum terbesar dunia, turut merasakan transmisi guncangan tersebut melalui kenaikan harga terigu dan produk turunannya, yang pada gilirannya menekan daya beli kelompok masyarakat berpendapatan rendah.

Di luar konflik bersenjata, persaingan strategis antara kekuatankekuatan besar juga mengancam ketahanan pangan melalui mekanisme yang lebih halus namun tidak kalah destruktif. Perang dagang, pemberlakuan sanksi ekonomi, dan politisasi rantai pasok input pertanian termasuk pupuk, pestisida, dan benih dapat secara serius mengganggu kapasitas produksi pangan domestik suatu negara. Penggunaan pangan sebagai instrumen tekanan geopolitik, atau yang dikenal sebagai *food weaponization*, semakin sering dipraktikkan dalam rivalitas antar negara dan menciptakan kerentanan sistemik bagi negaranegara yang belum mencapai kemandirian pangan yang memadai.

Perubahan iklim menambah lapisan kompleksitas dalam lanskap geopolitik pangan ini. (Safitri & al., 2025) mengidentifikasi perubahan iklim sebagai ancaman nyata bagi produktivitas pertanian di Sumatera, sementara dampaknya juga dirasakan secara luas di berbagai sentra produksi pangan nasional. Ironinya, negaranegara yang paling rentan terhadap dampak perubahan iklim umumnya

adalah negaranegara berkembang yang memiliki kapasitas adaptasi paling terbatas. Dalam skenario yang paling mengkhawatirkan, tekanan perubahan iklim dapat memperparah konflik sumber daya dan migrasi massal yang pada gilirannya akan memperburuk krisis pangan secara global. Temuan (Tono & Al., 2023) yang mengidentifikasi masih adanya puluhan kabupaten di Indonesia dengan status rawan pangan mengindikasikan bahwa celah kerentanan ini sudah nyata dan memerlukan respons kebijakan yang segera.

Dalam kerangka inilah penguatan ketahanan pangan berbasis produksi domestik perlu diposisikan bukan sekadar sebagai agenda pembangunan ekonomi biasa, melainkan sebagai komponen integral dari strategi ketahanan nasional. Setiap rupiah yang diinvestasikan dalam peningkatan produktivitas pertanian, pengembangan infrastruktur pangan, dan pemberdayaan petani kecil pada hakikatnya merupakan investasi dalam kedaulatan bangsa yang sulit dinilai dengan kalkulasi ekonomi sempit.

Kontribusi Sektor Pertanian terhadap Ketahanan Pangan: Bukti dari Literatur

Kajian terhadap sepuluh artikel yang menjadi landasan tinjauan literatur ini secara konsisten menunjukkan bahwa sektor pertanian memiliki kontribusi yang substansial terhadap ketahanan pangan, baik melalui jalur produksi pangan langsung maupun melalui perannya sebagai penggerak ekonomi regional. (Salsabila & Wulandari, 2025) dalam kajiannya mengenai Nusa Tenggara Barat menemukan bahwa pertanian merupakan kontributor utama terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dan penyerapan tenaga kerja di wilayah tersebut. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa sektor pertanian tidak semata berfungsi sebagai penyedia pangan, tetapi sekaligus sebagai tulang punggung perekonomian daerah yang apabila melemah akan menciptakan efek domino terhadap stabilitas sosial dan ekonomi regional.

Bukti kuantitatif yang lebih spesifik diberikan oleh (Mulatsih & Rohman, 2025) dalam penelitiannya di Kabupaten Gunungkidul. Studi ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kontribusi sektor pertanian khususnya melalui diversifikasi konsumsi dan peningkatan produksi dengan perbaikan indeks ketahanan pangan daerah. Ini penting karena mengkonfirmasi mekanisme transmisi yang selama ini lebih bersifat asumsi: peningkatan produksi pertanian tidak secara otomatis meningkatkan ketahanan pangan apabila tidak disertai dengan diversifikasi konsumsi yang memastikan kecukupan gizi. Sebaliknya, ketika kedua elemen ini berjalan beriringan, dampaknya terhadap indeks ketahanan pangan bersifat sinergis dan terukur.

(Safitri & al., 2025), yang menganalisis kontribusi pertanian di wilayah Sumatera secara lebih luas, menemukan pola serupa namun dengan tekanan yang berbeda. Sumatera sebagai salah satu lumbung pangan strategis nasional menghadapi tekanan berlapis: di satu sisi, kontribusinya terhadap ketahanan pangan dan perekonomian tidak diragukan; di sisi lain, tekanan alih fungsi lahan dan dampak perubahan iklim mengancam keberlanjutan kontribusi tersebut. Temuan ini menggarisbawahi argumen bahwa kontribusi sektor pertanian terhadap ketahanan pangan tidak dapat diasumsikan bersifat permanen tanpa pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan dan perlindungan lahan produktif yang tegas.

Dari perspektif yang berfokus pada aktor, (Abidin, 2024) memberikan analisis yang sangat relevan mengenai peran petani kecil kelompok yang mendominasi struktur pertanian Indonesia dalam sistem ketahanan pangan nasional. Paradoks yang diidentifikasi oleh (Abidin, 2024) sangat menggugah: petani kecil adalah kelompok yang paling banyak berkontribusi terhadap penyediaan pangan nasional, namun secara bersamaan juga merupakan kelompok yang paling rentan terhadap ketidakamanan pangan itu sendiri. Mereka terjebak dalam lingkaran setan keterbatasan akses teknologi, sempitnya akses pasar, keterbatasan modal, dan rendahnya pendapatan yang saling mengunci satu sama lain. Memutus lingkaran setan ini bukan sekadar kebijakan sosial ini adalah prasyarat fungsional bagi stabilitas sistem pangan nasional.

Tantangan Struktural yang Membatasi Potensi Sektor Pertanian

Meskipun kontribusi sektor pertanian terhadap ketahanan pangan terbukti signifikan, literatur yang dianalisis secara konsisten mengidentifikasi bahwa kontribusi tersebut masih jauh dari optimal akibat berbagai tantangan struktural yang saling berkaitan. Produktivitas pertanian yang rendah merupakan benang merah yang muncul hampir di seluruh artikel yang dikaji. (Salsabila & Wulandari, 2025) mengidentifikasi keterbatasan teknologi dan infrastruktur sebagai faktor utama; (Berek, 2021) menemukan hal serupa dalam konteks NTT di mana bahkan program intervensi FAO sekalipun masih terkendala oleh rendahnya kapasitas petani dalam mengadopsi teknologi baru; sementara (Abidin, 2024) menganalisis bahwa keterbatasan modal dan akses teknologi menjadi hambatan yang persisten bagi petani kecil secara nasional.

Konversi lahan pertanian produktif menjadi kawasan nonpertanian merepresentasikan ancaman struktural yang memiliki implikasi jangka panjang paling serius. Artikel ke-10 dalam kumpulan literatur yang dianalisis menegaskan bahwa konversi lahan merupakan salah satu tantangan utama dalam mempertahankan kapasitas produksi pangan nasional. Ironisnya, proses konversi ini seringkali berjalan beriringan dengan pertumbuhan ekonomi ekspansi kawasan industri, perumahan, dan infrastruktur yang menjadi penanda kemajuan ekonomi di satu sisi justru mengikis basis sumber daya pertanian di sisi lain. Tanpa rezim tata ruang yang kuat dan penegakan hukum yang konsisten, investasi dalam peningkatan produktivitas pertanian akan terus tergerus oleh berkurangnya lahan yang tersedia.

(Tohirin, 2023) dalam kajiannya mengenai pertanian berkelanjutan menambahkan dimensi lingkungan dalam peta tantangan ini. Praktik pertanian yang tidak berkelanjutan penggunaan pupuk kimia berlebihan, eksploitasi air tanah yang tidak terkendali, serta deforestasi untuk perluasan lahan menciptakan siklus degradasi lingkungan yang pada akhirnya kontraproduktif terhadap tujuan peningkatan produksi. Pertanian yang mengorbankan kesehatan ekosistem demi peningkatan output jangka pendek pada hakikatnya sedang menggerogoti fondasi produksi pangannya sendiri. Temuan ini mengandung implikasi kebijakan yang penting: peningkatan produksi jangka pendek yang dicapai melalui eksploitasi berlebihan tidak hanya tidak berkelanjutan, tetapi secara aktif merusak ketahanan pangan jangka panjang.

Dimensi kelembagaan merupakan aspek yang paling sering luput dari perhatian namun justru paling determinan dalam efektivitas upaya penguatan

ketahanan pangan. (Rikardus, 2025) menemukan bahwa lemahnya koordinasi antar pemangku kepentingan merupakan hambatan utama dalam implementasi kebijakan ketahanan pangan. Konflik tata guna lahan, fragmentasi kewenangan antar lembaga, dan inkonsistensi kebijakan lintas periode pemerintahan menciptakan celah-celah kelembagaan yang melemahkan efektivitas setiap intervensi kebijakan yang dirancang. (Salasa, 2021) memperkuat temuan ini dengan menegaskan bahwa kebijakan pangan Indonesia harus lebih terintegrasi dengan kebijakan ekonomi makro dan pengentasan kemiskinan integrasi yang sampai saat ini masih jauh dari terwujud dalam praktik pemerintahan.

Teknologi dan Inovasi sebagai Respons terhadap Tantangan Ketahanan Pangan

Di tengah kompleksitas tantangan yang dihadapi, teknologi dan inovasi muncul sebagai komponen strategis dalam agenda ketahanan pangan yang berorientasi ke masa depan. (Fadila & Putri, 2023) memberikan kontribusi metodologis yang menarik dengan mendemonstrasikan bahwa pendekatan big data menggunakan metode Long ShortTerm Memory (LSTM) dikombinasikan dengan *KMeans clustering* berbasis data *Google Trends* mampu memprediksi perkembangan isu ketahanan pangan secara akurat. Kapasitas prediktif semacam ini memiliki nilai strategis yang signifikan karena memungkinkan pengambil kebijakan mengidentifikasi potensi krisis pangan sebelum krisis tersebut benar-benar terjadi, sehingga membuka ruang untuk respons kebijakan yang bersifat preventif daripada reaktif.

Namun, studi (Fadila & Putri, 2023) juga mengungkap sebuah temuan yang perlu direnungkan secara kritis: distribusi perhatian masyarakat terhadap isu ketahanan pangan masih sangat tidak merata. Kluster informasi yang terbentuk dari data *big data* mencerminkan kesenjangan literasi pangan yang sejalan dengan ketimpangan akses informasi secara lebih luas. Masyarakat di perkotaan dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung lebih sadar terhadap isu ketahanan pangan dibandingkan dengan masyarakat pedesaan yang justru lebih langsung terdampak oleh persoalan tersebut. Ketimpangan literasi ini memiliki implikasi yang serius: kebijakan ketahanan pangan yang dirancang berdasarkan persepsi dan preferensi kelompok perkotaan yang lebih vokal berpotensi mengabaikan kebutuhan riil komunitas pertanian di pedesaan.

Dalam spektrum yang lebih luas, inovasi teknologi pertanian mulai dari precision agriculture yang memanfaatkan sensor dan data satelit untuk optimasi input, hingga pengembangan varietas tanaman adaptif terhadap perubahan iklim melalui bioteknologi menyimpan potensi besar untuk menjawab tantangan produktivitas. Namun, (Berek, 2021) dan (Abidin, 2024) secara terpisah namun konsisten mengingatkan bahwa potensi tersebut hanya dapat terealisasi apabila disertai dengan pembangunan kapasitas sumber daya manusia yang memadai. Transfer teknologi tanpa investasi paralel dalam pendidikan, pelatihan, dan pendampingan petani akan menghasilkan teknologi yang mengendap di rakrak kantor dinas tanpa pernah sampai ke ladang. Dengan demikian, strategi teknologi untuk ketahanan pangan harus selalu berjalan beriringan dengan strategi pengembangan sumber daya manusia pertanian.

Implikasi Kebijakan: Menuju Sistem Pangan yang Tangguh dan Berkeadilan

Sintesis dari keseluruhan literatur yang dianalisis mengarah pada beberapa implikasi kebijakan yang memiliki konsistensi dan urgensi yang jelas. Pertama, peningkatan investasi publik dalam sektor pertanian merupakan keharusan yang tidak dapat ditawar. Rendahnya alokasi anggaran untuk pertanian relatif terhadap kontribusi sektornya terhadap perekonomian mencerminkan prioritas kebijakan yang tidak selaras dengan realitas struktural. (Salsabila & Wulandari, 2025) dan (Mulatsih & Rohman, 2025) secara eksplisit mengidentifikasi kebutuhan akan kebijakan yang mendukung inovasi teknologi, penguatan infrastruktur, dan pemberdayaan kelembagaan petani sebagai prasyarat peningkatan produktivitas dan ketahanan pangan daerah.

Kedua, diversifikasi pangan merupakan strategi yang relevan sekaligus mendesak, baik dari perspektif domestik maupun dalam kerangka pengurangan kerentanan terhadap guncangan geopolitik global. (Abidin, 2024) secara spesifik merekomendasikan diversifikasi pangan lokal sebagai instrumen ketahanan pangan, dan ini berkesesuaian dengan argumen geopolitik yang telah dipaparkan sebelumnya: ketergantungan yang tinggi terhadap impor komoditas strategis seperti gandum, kedelai, dan gula tidak hanya menciptakan kerentanan ekonomi, tetapi juga mengurangi ruang gerak kebijakan nasional dalam menghadapi tekanan eksternal. Pengembangan komoditas pangan lokal sebagai substitusi impor sekaligus memperluas basis produksi pertanian dan menciptakan peluang ekonomi baru bagi petani.

Ketiga, dan ini merupakan temuan yang paling sering diulang dalam literatur, penguatan sinergi antar pemangku kepentingan menjadi kunci keberhasilan implementasi kebijakan ketahanan pangan. (Rikardus, 2025) menunjukkan bahwa kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat memiliki dampak yang signifikan terhadap peningkatan produksi pangan, namun efektivitasnya terbatas oleh lemahnya koordinasi kelembagaan. Dalam konteks ini, peran pemerintah tidak lagi cukup sebagai produsen dan distributor pangan, melainkan harus bertransformasi menjadi orkestrator ekosistem pangan yang melibatkan berbagai aktor secara terstruktur dan akuntabel. Keterlibatan sektor swasta perlu didorong namun juga diregulasi dengan ketat untuk mencegah konsentrasi kekuatan pasar yang merugikan petani kecil dan konsumen.

Keempat, perlindungan lahan pertanian produktif harus dijadikan kebijakan nonnegotiable dalam tata ruang nasional dan daerah. Tanpa komitmen yang konsisten dalam membendung konversi lahan, investasi apapun dalam peningkatan produktivitas dan teknologi pertanian akan terus tergerus oleh menyusutnya basis sumber daya yang tersedia. Ini memerlukan tidak hanya regulasi yang lebih tegas, tetapi juga perubahan insentif ekonomi yang membuat mempertahankan fungsi lahan pertanian lebih menguntungkan bagi pemilik lahan dibandingkan dengan mengkonversinya.

Kelima, perspektif keberlanjutan ekologis harus diintegrasikan secara menyeluruh dalam kebijakan pertanian. Tohirin menunjukkan bahwa praktik pertanian berkelanjutan mampu meningkatkan produksi sekaligus menjaga kelestarian ekosistem. Namun, transisi menuju pertanian berkelanjutan tidak dapat dibebani sepenuhnya kepada petani kecil yang kondisinya sudah tertekan. Pemerintah perlu menyediakan insentif fiskal, pembiayaan berbunga rendah, dan dukungan teknis yang memadai untuk memfasilitasi transisi ini, karena

keberlanjutan ekologis pertanian adalah prasyarat bagi ketahanan pangan jangka panjang yang tidak dapat dikompromikan.

Sintesis: Pertanian sebagai Pilar Strategis Ketahanan Pangan Nasional

Berdasarkan tinjauan literatur yang komprehensif ini, argumentasi sentral yang muncul dengan sangat jelas adalah bahwa sektor pertanian merupakan pilar strategis ketahanan pangan nasional yang perannya tidak tergantikan, namun potensinya masih jauh dari optimal akibat akumulasi tantangan struktural yang saling terkait. Kontribusi pertanian terhadap ketahanan pangan bekerja melalui jalur ekonomi (PDRB dan penyerapan tenaga kerja), jalur produksi (penyediaan komoditas pangan domestik), dan jalur sosial (pemeliharaan komunitas pedesaan sebagai basis produksi pangan). Ketiga jalur ini bersifat sinergis dan akan memberikan dampak yang maksimal apabila ditopang oleh kebijakan yang koheren, investasi yang memadai, dan tata kelola yang efektif.

Dalam konteks geopolitik global yang semakin bergolak dan penuh ketidakpastian, urgensi penguatan ketahanan pangan berbasis produksi domestik menjadi semakin tidak terbantahkan. Berbagai konflik dan persaingan strategis yang sedang berlangsung di berbagai belahan dunia telah dan akan terus mengancam stabilitas rantai pasok pangan global, dan negara yang tidak memiliki fondasi ketahanan pangan yang kuat akan selalu berada dalam posisi yang rentan. Indonesia, dengan kekayaan sumber daya alam dan luas lahan pertanian yang masih tersedia, sesungguhnya memiliki semua modal yang diperlukan untuk mewujudkan kedaulatan pangan yang sesungguhnya. Yang diperlukan adalah transformasi kelembagaan dan kebijakan yang konsisten, berani, dan berbasis pada bukti.

Akhirnya, ketahanan pangan yang berkelanjutan tidak dapat dibangun di atas fondasi ketidakadilan. Sistem pangan yang mensyaratkan petani kecil kelompok yang paling banyak berkontribusi terhadap produksi pangan nasional untuk terus bertahan dalam kemiskinan struktural adalah sistem yang secara fundamental tidak stabil dan tidak berkelanjutan. Pembangunan ketahanan pangan yang transformatif harus secara simultan menjadi agenda keadilan sosial, menempatkan peningkatan kesejahteraan petani kecil sebagai indikator keberhasilan yang setara pentingnya dengan peningkatan produksi. Hanya dengan menggabungkan dimensi produktivitas, keberlanjutan ekologis, dan keadilan sosial dalam satu kerangka kebijakan yang terintegrasi, Indonesia dapat membangun sistem pangan yang benar-benar mampu menghadapi berbagai guncangan di masa depan.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah mengkaji secara komprehensif peran sektor pertanian dalam mendukung ketahanan pangan nasional melalui tinjauan terhadap sebelas artikel ilmiah yang relevan dalam perspektif perekonomian Indonesia. Berdasarkan sintesis literatur yang telah dilakukan, terdapat tiga simpulan utama yang dapat ditarik.

Pertama, sektor pertanian terbukti memiliki kontribusi yang substansial dan multidimensional terhadap ketahanan pangan nasional. Kontribusi tersebut bekerja secara simultan melalui tiga jalur utama: jalur ekonomi berupa sumbangan terhadap PDRB dan penyerapan tenaga kerja yang memengaruhi kemampuan masyarakat dalam mengakses pangan; jalur produksi berupa penyediaan komoditas pangan

yang menentukan ketersediaan fisik pangan di berbagai wilayah; serta jalur sosial berupa pemeliharaan komunitas pedesaan yang menjadi basis utama produksi pangan nasional. Temuan ini konsisten ditemukan di berbagai konteks wilayah, mulai dari Nusa Tenggara Barat (Salsabila & Wulandari, 2025), Sumatera (Safitri *et al.*, 2025), hingga Kabupaten Gunungkidul (Mulatsih & Rohman, 2025), yang menegaskan bahwa peran strategis sektor pertanian bersifat universal dan tidak terbatas pada satu kawasan geografis tertentu.

Kedua, meskipun kontribusi sektor pertanian terbukti signifikan, potensinya masih jauh dari optimal akibat akumulasi tantangan struktural yang saling memperkuat. Tantangan tersebut mencakup rendahnya produktivitas akibat keterbatasan akses teknologi dan infrastruktur, ancaman konversi lahan pertanian produktif yang bersifat *irreversibel*, degradasi ekologis akibat praktik pertanian yang tidak berkelanjutan, serta lemahnya koordinasi kelembagaan yang menghambat efektivitas implementasi kebijakan. Secara khusus, paradoks yang menimpa petani kecil — kelompok yang paling banyak berkontribusi terhadap produksi pangan namun paling rentan terhadap ketidakamanan pangan — menjadi tantangan struktural yang mendesak untuk diselesaikan. Selain itu, dalam konteks geopolitik global yang semakin tidak menentu, ditandai oleh konflik bersenjata, persaingan strategis antarkekuatan besar, dan dampak perubahan iklim yang semakin nyata, kerentanan sistem pangan Indonesia terhadap guncangan eksternal menjadi isu strategis yang tidak dapat lagi diabaikan dalam perumusan kebijakan nasional.

Ketiga, penguatan ketahanan pangan nasional memerlukan pendekatan kebijakan yang integratif, konsisten, dan berkeadilan. Berdasarkan sintesis literatur, setidaknya lima arah kebijakan mendesak perlu mendapat perhatian serius: (1) peningkatan investasi publik dalam infrastruktur dan teknologi pertanian; (2) percepatan program diversifikasi pangan berbasis komoditas lokal sebagai strategi pengurangan ketergantungan impor; (3) penguatan sinergi *multi-stakeholder* antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat petani dalam tata kelola sistem pangan; (4) penegakan perlindungan lahan pertanian produktif sebagai kebijakan *non-negotiable* dalam tata ruang nasional; serta (5) integrasi prinsip keberlanjutan ekologis dalam seluruh rantai produksi pangan. Yang tidak kalah penting, pembangunan ketahanan pangan yang sejati mensyaratkan perubahan paradigma yang menempatkan peningkatan kesejahteraan petani kecil sebagai indikator keberhasilan yang setara dengan peningkatan angka produksi.

Penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal cakupan literatur yang terbatas pada sebelas artikel berbahasa Indonesia yang bersumber dari *Google Scholar* dan jurnal terakreditasi Sinta. Penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas cakupan dengan menyertakan literatur berbahasa Inggris dari basis data internasional seperti *Scopus* dan *Web of Science*, serta mengintegrasikan metode analisis kuantitatif untuk mengukur besaran kontribusi sektor pertanian terhadap indeks ketahanan pangan secara lebih presisi. Selain itu, kajian mendalam berbasis studi kasus di wilayah-wilayah yang secara konsisten teridentifikasi sebagai daerah rawan pangan juga diperlukan guna menghasilkan rekomendasi kebijakan yang lebih terdiferensiasi dan kontekstual.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, J. Z. (2024). Penguatan Petani Kecil dalam Ketahanan Pangan Nasional.

- Journal of Sustainability, Society, and Eco-Welfare*, 1(2).
<https://doi.org/https://doi.org/10.61511/jssew.v1i2.2024.239>
- Andaresta, D. P., Retnowati, D., Fatmawati, A., & Purnomo, S. D. (2024). ANALISIS FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETAHANAN PANGAN DI INDONESIA. *Prosiding Nasional*, 433–443.
- Baidenggan, Y., Iskandar, S., & Ruliati, L. P. (2025). LITERATURE REVIEW : KETAHANAN PANGAN DAN GIZI MASYARAKAT DI LAHAN KERING KEPULAUAN. *PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(3), 7837–7842.
- Berek, R. B. (2021). Peran FAO dalam Meningkatkan Ketahanan Pangan di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Hubungan Internasional dan Pembangunan*.
- Damayanti, T. W., Sazuli, Isma, S., Mardila, S. A., & Reflis. (2025). Strategi Terpadu Peningkatan Produksi Padi di Indonesia : Suatu Analisis Literatur Komprehensif. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(3), 01–12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62951/hidroponik.v2i3.503>
- Fadila, L. M. A., & Putri, N. A. (2023). Analisis Perkembangan Ketahanan Pangan di Indonesia : Pendekatan Menggunakan Big Data dan Data Mining. *Seminar Nasional Official Statistics*, 1, 247–256.
<https://doi.org/10.34123/semnasoffstat.v2023i1.1890>
- Harahap, N., Syahril, & Martadona, I. (2023). Perkembangan dan Pola pertumbuhan Sektor Pertanian dalam Pembangunan Ekonomi. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 19(3), 311–324.
<https://doi.org/10.20956/jsep.v19i3.22286>
- Hidayah, I., & Susanti, N. (2022). Peran Sektor Pertanian dalam Perekonomian Negara Maju dan Negara Berkembang : Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Salingka Nagari*, 1(1), 28–37.
- Lasaksi, P. (2023). ANALISIS PERAN SEKTOR PEMERINTAHAN TERHADAP PEREKONOMIAN. *Lentera: Multidisciplinary Studies*, 1(3), 165–171.
- Mulatsih, N. T., & Rohman, N. H. (2025). Kontribusi Sektor Pertanian Terhadap Ketahanan Pangan Dan Pertumbuhan Ekonomi Daerah dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development) di Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Komunikasi Pemberdayaan*, 4(2), 144–154.
<https://doi.org/https://doi.org/10.47431/jkp.v4i2.831>
- Rahakbauw, I. K., & Samputra, P. L. (2025). Analisis Tantangan dan Strategi Ketahanan Pangan di Indonesia. *Jurnal Agrica*, 18(1).
<https://doi.org/10.31289/agrica.v18i1.11883>
- Rikardus, E. (2025). Penguatan Kebijakan Ketahanan Pangan: Sinergi Multi-Pemangku Kepentingan dalam Peningkatan Produksi Padi. *Jurnal Ilmu Sosial dan Humaniora*, 1(2), 302–315. <https://doi.org/doi.org/10.63822/m0jv6w36>
- Safitri, & al., et. (2025). Peran Pertanian di Pulau Sumatera terhadap Ketahanan Pangan dan Perekonomian. *Jurnal Pertanian dan Perekonomian Regional*.
- Safitri, M. G., Agustin, M., Syahrini, I., & Kurniati, E. (2025). Peran Sektor Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan untuk Pemberdayaan Ekonomi di Pulau Sumatera. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan Indonesia*, 3(1), 195–204. <https://doi.org/https://doi.org/10.61132/jepi.v3i1.1158>

- Salasa, A. R. (2021). Paradigma dan Dimensi Strategi Ketahanan Pangan Indonesia. *Jejaring Administrasi Publik*, 13(1), 35–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/jap.v13i1.29357>
- Salsabila, & Wulandari. (2025). Kajian Peran Sektor Pertanian dalam Pembangunan Ekonomi Daerah di Nusa Tenggara Barat. *Journal of Economics Development Research*, 1(3), 102–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.71094/joeder.v1i3.146>
- Setiani, S. Y., Pratiwi, T., & Fitrianto, A. R. (2021). Tenaga Muda Pertanian dan Ketahanan Pangan di Indonesia. *Cakrawala: Jurnal Litbang Kebijakan*, 15(2), 95–108. <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v15i2.386>
- Sihite, N. W., & Tanziha, I. (2021). Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan pangan rumah tangga di Kota Medan. *Aceh Nutrition Journal*, 6(1), 15–24. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.30867/action.v6i1.395>
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2020). *Economic Development* (13th Editi). Pearson.
- Tohirin. (2023). Pertanian Berkelanjutan dalam Ketahanan Pangan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*.
- Tono, & Al., E. (2023). Kinerja Ketahanan Pangan Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/akp.v21n1>
- Venna, S. L., & Romulo, A. (2024). Role of Agriculture on Rural Household Food Security : A Systematic Review from Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1324/1/012132>
- Widianingrum, D. C., & Septio, R. W. (2023). Peraan Peternakan dalam Mendukung Ketahanan Pangan Indonesia: Kondisi, Potensi, dan Peluang Pengembangan. *National Multidisciplinary Sciences*, 2(3), 285–291. <https://doi.org/https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.298>