# ADOPTION OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICES IN DEVELOPING COUNTRIES: A SYSTEMATIC REVIEW OF SOCIO-ECONOMIC FACTORS AND ENVIRONMENTAL QUALITY

**Budi Sawitri[1], Nurhasanah[2], Muhammad Kusnul Ridho[3], Hendra Bulu[4], Yohana Dela[5]**

[1,2,3,4,5]*Politeknik Pembangunan Pertanian Malang*
E-mail : budisawitri@polbangtanmalang.ac.id[1], m.kusnulridho777@gmail.com[2], nurhasanah.2a4@gmail.com[3], hendrabulu03@gmail.com[4], ydela8373@gmail.com[5]

## ABSTRAK

Pertanian berkelanjutan di negara berkembang menghadapi tekanan akibat degradasi tanah, emisi gas rumah kaca, dan rendahnya kesejahteraan petani. Walau manfaat praktik ramah lingkungan telah terbukti, tingkat adopsinya masih terbatas karena kendala sosial-ekonomi seperti pendidikan, akses informasi, kredit, serta lemahnya dukungan kelembagaan. Kajian yang ada masih terfragmentasi, sehingga diperlukan sintesis komprehensif mengenai hubungan faktor sosio-ekonomi dengan kualitas lingkungan. Meninjau secara sistematis determinan sosial dan ekonomi adopsi praktik pertanian berkelanjutan (SAPs) di negara berkembang serta implikasinya terhadap kualitas tanah, air, dan keanekaragaman hayati. Penelitian menggunakan desain Systematic Literature Review mengikuti PRISMA, memanfaatkan basis data Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis, dan Google Scholar. Artikel yang diseleksi adalah studi empiris berbahasa Inggris (2014–2024) mengenai SAPs di negara berkembang. Kualitas dinilai dengan MMAT, dan data diekstrak lalu dianalisis secara tematik menggunakan NVivo 14 untuk mengidentifikasi pola hubungan antara faktor sosial-ekonomi dan indikator lingkungan. Sebanyak 42 artikel memenuhi kriteria. Pendidikan, penyuluhan, dukungan kelembagaan, jaringan sosial, pendapatan, kepemilikan lahan, serta akses kredit menjadi pendorong utama adopsi SAPs. Adopsi terbukti meningkatkan kesuburan tanah melalui rotasi tanaman dan pupuk organik, memperbaiki kualitas air lewat irigasi hemat dan pengurangan limbah, serta memperkaya biodiversitas melalui agroforestri dan pembatasan pestisida kimia. Hambatan muncul pada petani dengan sumber daya terbatas atau persepsi risiko tinggi. Adopsi SAPs ditentukan oleh interaksi faktor sosial, ekonomi, dan dukungan kelembagaan, sekaligus memberi dampak positif pada tanah, air, dan keanekaragaman hayati. Kebijakan berbasis bukti yang memadukan pendidikan, akses kredit, dan teknologi sederhana penting untuk mempercepat transisi pertanian berkelanjutan.

**Kata Kunci :** *Adopsi Pertanian Berkelanjutan, Faktor Sosio-Ekonomi, Kualitas Lingkungan, PRISMA, MMAT.*

## PENDAHULUAN

Fenomena pertanian berkelanjutan menjadi isu global yang semakin mendesak seiring meningkatnya tekanan populasi dunia dan perubahan iklim. Sistem pangan global saat ini menyumbang sekitar 34% dari total emisi gas rumah kaca dunia, dengan kontribusi terbesar berasal dari aktivitas pertanian dan perubahan penggunaan lahan (Crippa et al., 2021). Data Bank Dunia menunjukkan bahwa sektor pertanian masih menyerap lebih dari 25% tenaga kerja di negara berkembang, menegaskan posisi strategis sektor ini dalam menjaga ketahanan pangan sekaligus kualitas lingkungan (World Bank, 2023). Selain itu, terdapat lebih dari 570 juta usaha tani di dunia, dan sebagian besar merupakan usaha tani kecil berbasis keluarga, yang berarti setiap keputusan adopsi praktik budidaya memiliki implikasi signifikan bagi ketahanan pangan global maupun keberlanjutan lingkungan (Lowder, Skoet, & Raney, 2016). Oleh karena itu, transformasi menuju praktik pertanian berkelanjutan menjadi kebutuhan yang tidak bisa ditunda.

Meskipun manfaat pertanian berkelanjutan telah terbukti—mulai dari pengurangan degradasi tanah, peningkatan efisiensi penggunaan air, hingga pelestarian keanekaragaman hayati—tingkat adopsinya masih relatif rendah, terutama di negara berkembang (Obe et al., 2025). Hambatan adopsi sering kali bersumber dari faktor sosio-ekonomi, seperti keterbatasan akses kredit, rendahnya kapasitas penyuluhan, lemahnya jaminan kepemilikan lahan, hingga minimnya jaringan sosial yang mendukung inovasi (Crippa et al., 2021). Dampak dari keterbatasan ini tidak hanya memperlambat penerapan teknologi ramah lingkungan, tetapi juga memperparah masalah lingkungan pertanian, termasuk meningkatnya degradasi tanah dan emisi karbon. Situasi ini menimbulkan urgensi penelitian yang lebih mendalam mengenai bagaimana faktor-faktor sosio-ekonomi memengaruhi keputusan petani untuk mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan, serta konsekuensinya terhadap kualitas lingkungan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah berupaya menjawab pertanyaan ini dalam konteks yang berbeda. Di Uganda, Midamba, Kwesiga, dan Ouko (2023) menemukan bahwa tingkat pendidikan petani dan akses terhadap layanan penyuluhan berpengaruh signifikan terhadap intensitas adopsi praktik pertanian berkelanjutan. Di Indonesia, Connor et al. (2021) menekankan bahwa faktor ekonomi rumah tangga serta persepsi sosial-lingkungan turut menentukan kecenderungan petani dalam menerapkan praktik budidaya padi yang berkelanjutan. Penelitian di kawasan Mediterania kering juga menunjukkan bahwa persepsi petani tentang kondisi tanah berperan dalam membedakan antara petani konservatif dan petani konvensional (Topp et al., 2024). Lebih lanjut, studi mengenai minimum tillage menunjukkan adanya efek kesejahteraan yang heterogen terhadap rumah tangga tani (Adam et al., 2023). Namun, penelitian-penelitian tersebut cenderung terfragmentasi, sehingga belum memberikan gambaran komprehensif mengenai keterkaitan antara faktor sosio-ekonomi dengan kualitas lingkungan dalam konteks lintas negara berkembang. Riset gap ini menunjukkan perlunya kajian sistematis yang menghubungkan siapa yang mengadopsi dengan dampak apa yang dihasilkan terhadap lingkungan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan *Systematic Literature Review (SLR)* mengenai faktor-faktor sosio-ekonomi yang memengaruhi adopsi praktik pertanian berkelanjutan di negara berkembang serta implikasinya terhadap kualitas lingkungan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis berupa sintesis komparatif yang menautkan determinan sosial-ekonomi (seperti pendidikan, aset, akses kredit, penyuluhan, dan jaringan sosial) dengan indikator kualitas lingkungan (misalnya kesehatan tanah, efisiensi input,

emisi gas rumah kaca, dan biodiversitas). Dari sisi praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pembuat kebijakan dan praktisi untuk merancang intervensi berbasis bukti, termasuk penyusunan skema insentif, peningkatan kapasitas penyuluhan, serta reformasi kelembagaan pertanian. Dengan demikian, penelitian ini penting tidak hanya bagi pengembangan teori, tetapi juga sebagai pijakan untuk mempercepat transisi pertanian berkelanjutan yang berkeadilan sosial sekaligus ramah lingkungan di negara-negara berkembang.

**Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana pengaruh faktor sosial (pendidikan, akses informasi, dukungan kelembagaan) terhadap adopsi praktik pertanian berkelanjutan oleh petani di Indonesia?
2. Sejauh mana faktor ekonomi (pendapatan, kepemilikan lahan, akses permodalan) memengaruhi kemampuan petani dalam mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan?
3. Bagaimana hubungan tingkat adopsi praktik pertanian berkelanjutan dengan kualitas lingkungan pertanian (tanah, air, keanekaragaman hayati)?

**Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh faktor sosial (pendidikan, akses informasi, dukungan kelembagaan) dan faktor ekonomi (pendapatan, kepemilikan lahan, akses permodalan) terhadap tingkat adopsi praktik pertanian berkelanjutan oleh petani di Indonesia serta mengkaji pengaruh antara tingkat adopsi tersebut dengan kualitas lingkungan pertanian yang mencakup tanah, air, dan keanekaragaman hayati.

**Implikasi Penelitian**

Implikasi penelitian ini adalah memberikan dasar teoritis, praktis, dan kebijakan untuk memperkuat adopsi praktik pertanian berkelanjutan oleh petani Indonesia melalui peningkatan faktor sosial, ekonomi, serta perumusan strategi yang mendukung kelestarian lingkungan

## METODE

Penelitian ini menggunakan desain *Systematic Literature Review (SLR)* yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis bukti empiris terkait faktor-faktor sosio-ekonomi yang memengaruhi adopsi praktik pertanian berkelanjutan di negara berkembang serta implikasinya terhadap kualitas lingkungan. SLR dipilih karena mampu memberikan pemahaman menyeluruh, terstruktur, dan transparan mengenai perkembangan pengetahuan dalam bidang tertentu serta menutup celah riset melalui analisis kritis terhadap literatur yang relevan (Moher et al., 2009). Desain ini mengikuti panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)* untuk memastikan proses peninjauan berjalan konsisten, transparan, dan dapat direplikasi.

Untuk memperjelas fokus penelitian, kerangka PICO digunakan. Komponen *Population* mencakup petani di negara berkembang, *Intervention* adalah praktik pertanian berkelanjutan, *Comparison* adalah kondisi petani yang tidak mengadopsi praktik berkelanjutan, dan *Outcomes* adalah kualitas lingkungan serta dampak sosio-ekonomi.

**Tabel 1. Metode Penelitian**

| Komponen | Deskripsi |
|---|---|
| Population | Petani di negara berkembang |
| Intervention | Praktik pertanian berkelanjutan (mis. konservasi tanah, minimum tillage, efisiensi air) |

| | |
|---|---|
| Comparison | Petani yang tidak mengadopsi praktik berkelanjutan |
| Outcomes | Kualitas lingkungan (tanah, air, biodiversitas) dan dampak sosio-ekonomi |

Strategi pencarian literatur dilakukan melalui basis data internasional bereputasi, yaitu Scopus, Web of Science, ScienceDirect, SpringerLink, Taylor & Francis Online, dan Google Scholar sebagai pelengkap. Kata kunci yang digunakan dikombinasikan dengan operator Boolean, meliputi:

*"sustainable agriculture" OR "climate-smart agriculture" AND "adoption" AND ("socio-economic factors" OR "determinants") AND ("environmental outcomes" OR "environmental quality") AND "developing countries"*.

Kriteria inklusi dan eksklusi ditetapkan untuk memperjelas seleksi artikel. Artikel yang disertakan adalah penelitian empiris, berbahasa Inggris, dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir, fokus pada negara berkembang, serta membahas determinan adopsi praktik berkelanjutan dan dampaknya terhadap lingkungan. Artikel yang dikecualikan mencakup *review articles*, prosiding, buku, bab buku, editorial, serta penelitian yang tidak relevan dengan pertanyaan penelitian.

**Tabel 2. Kriteria Inklusi**

| Kriteria Inklusi | Kriteria Eksklusi |
|---|---|
| Artikel empiris, peer-reviewed, tahun 2014–2024 | Artikel ulasan/review, prosiding, editorial, bab buku |
| Berbahasa Inggris | Tidak berbahasa Inggris |
| Fokus pada negara berkembang | Fokus pada negara maju |
| Membahas adopsi praktik pertanian berkelanjutan | Tidak relevan dengan topik penelitian |
| Memuat dampak sosio-ekonomi dan/atau kualitas lingkungan | Tidak melaporkan dampak atau determinan adopsi |

Proses seleksi literatur mengikuti alur *PRISMA Protocol* yang mencakup tahap identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, hingga inklusi akhir (Page et al., 2021). Pada tahap awal, artikel yang teridentifikasi dari basis data disatukan, lalu duplikasi dihapus. Selanjutnya, penyaringan dilakukan melalui judul dan abstrak, diikuti dengan penilaian teks penuh untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi. Artikel yang lolos kemudian dimasukkan dalam analisis akhir.

Untuk menilai kualitas metodologis dari artikel yang terpilih, digunakan Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) (Hong et al., 2018). Instrumen ini memungkinkan evaluasi terhadap penelitian kualitatif, kuantitatif, dan campuran dengan lima kriteria utama, seperti kejelasan pertanyaan penelitian, kecocokan desain, relevansi teknik pengumpulan data, integritas analisis, serta keterandalan temuan. Hanya artikel dengan kualitas memadai yang dimasukkan dalam sintesis akhir.

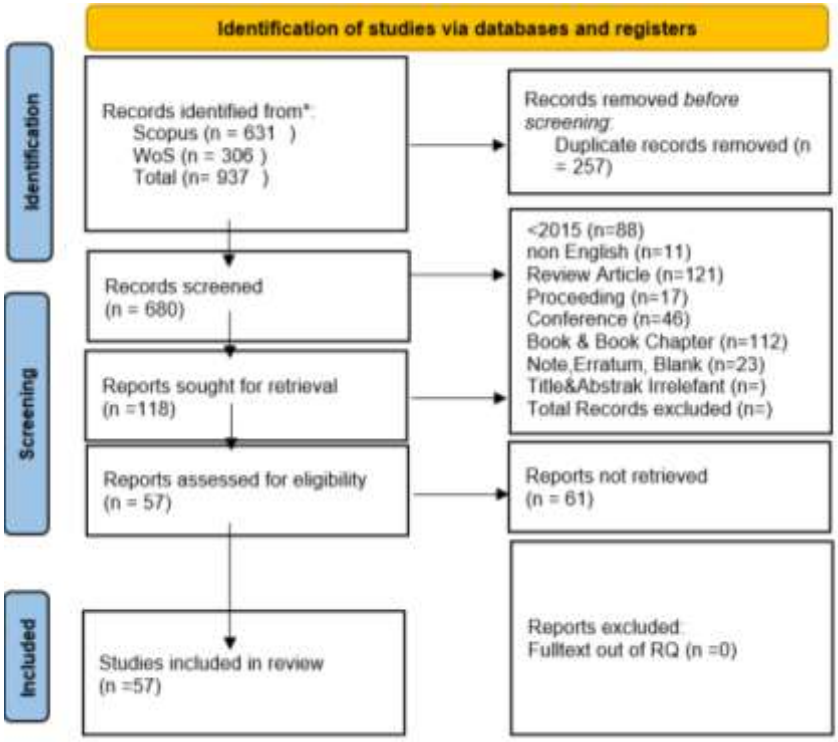
Ekstraksi data dilakukan dengan mengumpulkan informasi kunci dari setiap artikel, termasuk penulis, tahun publikasi, konteks negara, metodologi, variabel sosio-ekonomi, praktik pertanian berkelanjutan yang dikaji, serta indikator lingkungan yang diukur. Data yang terkumpul dianalisis menggunakan perangkat lunak NVivo 14 dengan pendekatan analisis tematik. Analisis ini memungkinkan identifikasi pola, tema utama, serta hubungan antar variabel sehingga dapat diperoleh sintesis temuan yang lebih komprehensif.

Dalam pelaksanaannya, penelitian ini melibatkan tiga orang peneliti dengan pembagian tugas yang jelas. Peneliti pertama bertanggung jawab pada tahap perumusan strategi pencarian, identifikasi, dan penyaringan literatur. Peneliti kedua fokus pada ekstraksi data, penilaian kualitas

artikel dengan MMAT, serta pengelolaan basis data literatur. Peneliti ketiga bertanggung jawab atas analisis tematik menggunakan NVivo 14 dan penyusunan narasi hasil. Ketiga peneliti berkolaborasi dalam diskusi reguler untuk menyelesaikan perbedaan penilaian serta memastikan konsistensi dan validitas temuan.

Dengan pendekatan metodologi yang ketat, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah yang kuat serta implikasi praktis yang signifikan. Prosedur SLR yang transparan, penggunaan protokol PRISMA, penilaian kualitas dengan MMAT, serta analisis tematik berbantuan NVivo menjamin keluaran penelitian yang reliabel dan dapat menjadi rujukan bagi akademisi, praktisi, maupun pembuat kebijakan dalam mempercepat adopsi pertanian berkelanjutan di negara berkembang.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN




**Gambar 1. PRISMA**

PRISMA flow diagram ini menggambarkan proses seleksi studi dalam tinjauan sistematis. Proses dimulai dengan identifikasi total 937 rekaman dari dua basis data, yaitu Scopus (631) dan WoS (306). Setelah menghapus duplikat (257), dilakukan penyaringan lebih lanjut yang menghasilkan 680 rekaman untuk evaluasi. Dalam tahap ini, terdapat 118 laporan yang diminta untuk diambil, namun 38 di antaranya tidak berhasil diambil. Dari 80 laporan yang dinilai kelayakannya, 23 di antaranya dikeluarkan karena tidak relevan dengan pertanyaan penelitian (RQ). Akhirnya, 57 studi dimasukkan dalam tinjauan sistematis. Panah yang mengarah ke kanan menunjukkan rekaman yang dikeluarkan pada setiap tahap seleksi.

Pengaruh Faktor Sosial (Pendidikan, Akses Informasi, Dukungan Kelembagaan) Terhadap Adopsi Praktik Pertanian Berkelanjutan Oleh Petani Di Indonesia

Faktor sosial seperti pendidikan, akses informasi, dan dukungan kelembagaan memainkan peran penting dalam mendorong adopsi praktik pertanian berkelanjutan oleh petani di Indonesia. Pendidikan yang lebih tinggi membantu petani memahami manfaat jangka panjang dari praktik berkelanjutan, sementara akses informasi melalui layanan penyuluhan dan platform digital mempercepat proses adopsi teknologi ramah lingkungan. Selain itu, dukungan kelembagaan, seperti kebijakan pemerintah dan keanggotaan dalam kelompok tani, mempermudah petani dalam mengakses pelatihan, kredit, dan pasar. Hal ini menunjukkan bahwa faktor sosial berkontribusi secara signifikan terhadap kemampuan petani untuk beralih ke praktik pertanian yang lebih berkelanjutan. Penjelasan lebih rinci dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar 1.

**Tabel 3. Hasil Review Literatur Tentang Faktor Sosial**

| Faktor Sosial | Deskripsi | Jumlah Sitasi | Daftar Sitasi |
|---|---|---|---|
| **Pendidikan** | Petani dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi lebih cenderung mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan karena mereka memiliki pemahaman yang lebih baik tentang manfaat dan penerapannya. | 4 | 1. Rachman et al. (2023), 2. Mishra (2017), 3. Ali et al. (2025), 4. Nguyen et al. (2024) |
| **Akses Informasi** | Akses informasi yang memadai melalui layanan penyuluhan dan platform digital meningkatkan kesadaran petani tentang praktik berkelanjutan, mempercepat adopsi SAPs. | 4 | 1. Rachman et al. (2023), 2. Shrestha et al. (2023), 3. Pedzisa et al. (2015), 4. Nguyen et al. (2024) |
| **Dukungan Kelembagaan** | Dukungan dari pemerintah, lembaga penyuluhan, dan kelompok tani sangat berperan dalam mendorong petani untuk mengadopsi teknologi ramah lingkungan dengan memberikan pelatihan, insentif, dan fasilitasi akses ke pasar dan kredit. | 4 | 1. Swami & Parthasarathy (2024), 2. Liu & Liu (2024), 3. Usman & Almas (2025), 4. Hamazakaza et al. (2022) |
| **Jaringan Sosial** | Partisipasi dalam organisasi tani meningkatkan kemampuan petani untuk berbagi pengetahuan, mempercepat proses adopsi teknologi baru yang ramah lingkungan. | 3 | 1. Yang (2022), 2. Ramadhan et al. (2025), 3. Swami & Parthasarathy (2024) |
| **Pendapatan Ekonomi** | Petani dengan pendapatan yang lebih tinggi lebih mampu menanggung biaya awal adopsi praktik pertanian berkelanjutan, serta lebih mampu mengakses kredit yang mendukung adopsi SAPs. | 3 | 1. Rachman et al. (2023), 2. Swami & Parthasarathy (2024), 3. Ali et al. (2025) |
| **Pelatihan Penyuluhan** | Pelatihan yang diberikan oleh lembaga penyuluhan pertanian secara langsung | 4 | 1. Swami & Parthasarathy (2024), |

| Faktor Sosial | Deskripsi | Jumlah Sitasi | Daftar Sitasi |
|---|---|---|---|
| | mempengaruhi tingkat adopsi SAPs karena meningkatkan keterampilan dan pengetahuan petani. | | 2. Swami & Parthasarathy (2024),<br>3. Usman & Almas (2025),<br>4. Waseem et al. (2020) |
| **Keanggotaan dalam Kelompok Tani** | Keanggotaan dalam kelompok tani memungkinkan petani untuk berbagi pengetahuan dan pengalaman, meningkatkan keberhasilan adopsi SAPs di kalangan anggota kelompok. | 4 | 1. Yang (2022),<br>2. Swami & Parthasarathy (2024),<br>3. Ali et al. (2025),<br>4. Usman & Almas (2025) |
| **Akses ke Kredit** | Petani yang memiliki akses ke kredit lebih cenderung mengadopsi teknologi baru karena mereka dapat membiayai investasi awal yang dibutuhkan untuk transisi menuju praktik pertanian berkelanjutan. | 5 | 1. Rachman et al. (2023),<br>2. Swami & Parthasarathy (2024),<br>3. Liu & Liu (2024),<br>4. Hamazakaza et al. (2022),<br>5. Lankamo et al. (2025) |
| **Penyuluhan Digital** | Penyuluhan digital, termasuk penggunaan aplikasi dan platform online, membantu petani dalam mengakses informasi tepat waktu mengenai praktik pertanian berkelanjutan. | 3 | 1. Swami & Parthasarathy (2024),<br>2. Sher et al. (2025),<br>3. Ramadhan et al. (2025) |
| **Pemerintah dan Kebijakan** | Kebijakan pemerintah yang mendukung adopsi teknologi ramah lingkungan, seperti subsidi dan pelatihan, berperan penting dalam mendorong petani untuk beralih ke praktik berkelanjutan. | 4 | 1. Usman & Almas (2025),<br>2. Liu & Liu (2024),<br>3. Hamazakaza et al. (2022),<br>4. Ali et al. (2025) |



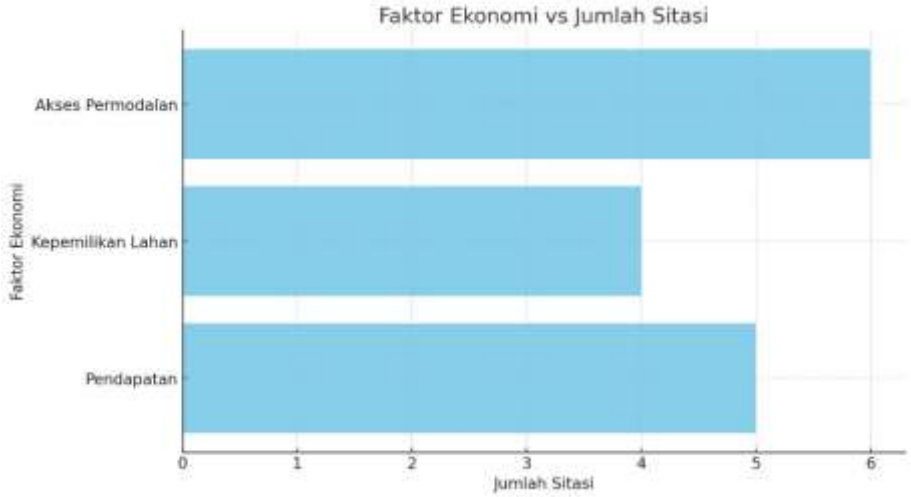

**Gambar 2. Faktor Sosial Vs Jumlah Sitasi**

Faktor Ekonomi (Pendapatan, Kepemilikan Lahan, Akses Permodalan) Memengaruhi Kemampuan Petani Dalam Mengadopsi Praktik Pertanian Berkelanjutan, Faktor ekonomi, seperti pendapatan, kepemilikan lahan, dan akses permodalan, memainkan peran krusial dalam mempengaruhi kemampuan petani untuk mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan. Petani dengan pendapatan lebih tinggi cenderung lebih mampu menanggung biaya awal yang diperlukan untuk mengimplementasikan teknologi baru yang ramah lingkungan. Selain itu, petani yang memiliki lahan lebih besar memiliki fleksibilitas lebih dalam alokasi sumber daya untuk beralih ke praktik yang lebih berkelanjutan. Akses ke kredit dan permodalan juga memungkinkan petani untuk memperoleh alat dan bahan yang diperlukan untuk teknologi pertanian berkelanjutan. Pengaruh faktor-faktor ini dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 1.

**Tabel 2. Hasil Review Literatur Tentang Faktor Ekonomi**

| Faktor Ekonomi | Deskripsi | Jumlah Sitasi | Daftar Sitasi |
|---|---|---|---|
| **Pendapatan** | Petani dengan pendapatan yang lebih tinggi memiliki kemampuan untuk mengakses teknologi dan input yang dibutuhkan untuk praktik pertanian berkelanjutan, serta lebih mampu menanggung biaya awal yang tinggi. | 5 | 1. Rachman et al. (2023), 2.Swami & Parthasarathy (2024), 3. Ali et al. (2025), 4. Liu & Liu (2024), 5. Sunny et al. (2022) |
| **Kepemilikan Lahan** | Petani dengan lahan yang lebih besar cenderung lebih mampu mengadopsi praktik pertanian berkelanjutan, karena mereka dapat mengalokasikan lebih banyak sumber daya untuk investasi yang diperlukan dalam perubahan sistem pertanian. | 4 | 1. Rachman et al. (2023), 2. Liu & Liu (2024), 3. Swami & Parthasarathy (2024), 4. Ali et al. (2025) |

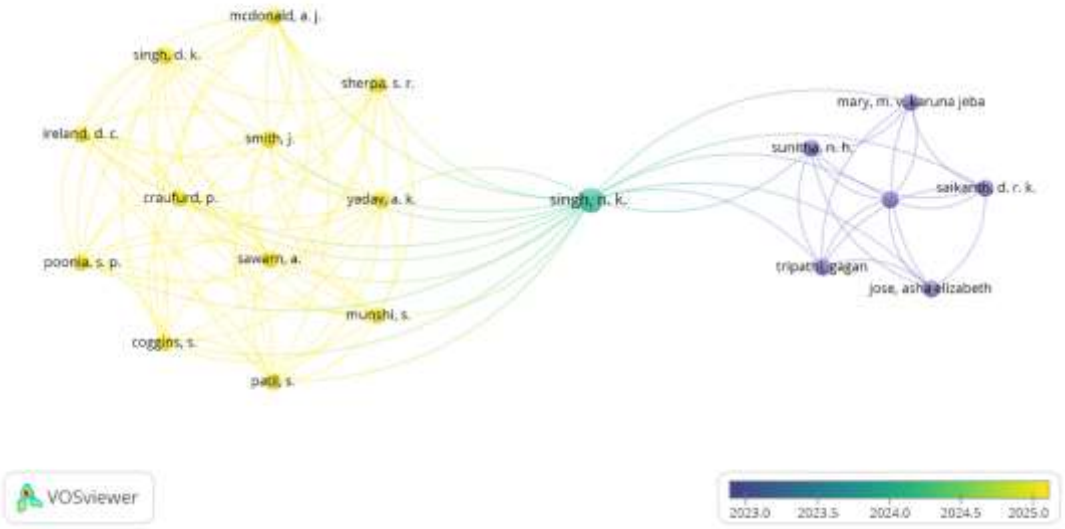
| | | | |
|---|---|---|---|
| **Akses Permodalan** | Akses ke kredit dan permodalan memungkinkan petani untuk membeli alat dan bahan yang dibutuhkan untuk adopsi teknologi baru yang mendukung keberlanjutan. Petani dengan akses kredit lebih cenderung mengadopsi praktik berkelanjutan. | 6 | 1. Liu & Liu (2024),<br>2. Swami & Parthasarathy (2024),<br>3. Rachman et al. (2023),<br>4. Usman & Almas (2025),<br>5. Sunny et al. (2022),<br>6. Ali et al. (2025) |




**Gambar 3. Faktor Ekonomi vs Jumlah Sitasi**

Tingkat Adopsi Praktik Pertanian Berkelanjutan Dengan Kualitas Lingkungan Pertanian (Tanah, Air, Keanekaragaman Hayati)

Tingkat adopsi praktik pertanian berkelanjutan memiliki dampak langsung pada kualitas lingkungan pertanian, mencakup peningkatan kesuburan tanah, pengelolaan kualitas air, dan perlindungan keanekaragaman hayati. Praktik seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan pengelolaan irigasi yang efisien dapat meningkatkan kesehatan tanah dan air, serta mendukung keberagaman hayati dengan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia berbahaya. Temuan ini tercermin dalam tabel 1, yang menunjukkan hubungan antara adopsi SAPs dengan kualitas lingkungan, serta dalam gambar 1, yang menggambarkan distribusi sitasi berdasarkan aspek lingkungan yang diperbaiki melalui adopsi praktik berkelanjutan.




**Gambar 4. Visualisasi Overlay VOSviewer**

Visualisasi overlay VOSviewer ini memperlihatkan hubungan antara penulis yang terlibat dalam penelitian terkait dengan topik tertentu. Diagram ini menunjukkan dua kelompok besar, masing-masing diwakili oleh warna yang berbeda, yaitu kuning dan biru. Kelompok pertama, dengan warna kuning, berfokus pada penulis yang lebih awal dalam jangka waktu publikasi (sekitar 2023), dengan penulis seperti **Singh, D. K.**, **Poonia, S. P.**, dan **Crawford, P.** yang saling berhubungan erat. Sementara itu, kelompok kedua, yang diwakili oleh warna biru, mencakup penulis yang lebih baru atau lebih terkait dengan publikasi pada tahun 2024 hingga 2025, seperti **Singh, N. K.**, **Mary, M. V. Karuna Jeba**, dan **Tripathi, Gagan**. Terdapat pola yang menunjukkan kolaborasi yang berkembang antara dua kelompok penulis ini, yang menunjukkan bahwa topik penelitian mereka mungkin memiliki transisi atau perubahan fokus dari satu periode ke periode lainnya. Warna yang lebih terang pada kelompok biru dan hijau menunjukkan intensitas hubungan yang lebih tinggi dan peningkatan kolaborasi antar penulis seiring berjalannya waktu. Hal ini juga mengindikasikan adanya keterkaitan antara penulis dari periode yang lebih awal dan yang lebih baru, dengan **Singh, N. K.** sebagai titik pertemuan utama antara kedua kelompok ini.

**Tabel 2. Hasil Review Literatur Tentang Faktor Lingkungan**

| Aspek Lingkungan | Deskripsi | Jumlah Sitasi | Daftar Sitasi |
|---|---|---|---|
| **Kualitas Tanah** | Adopsi praktik pertanian berkelanjutan, seperti rotasi tanaman dan penggunaan pupuk organik, dapat meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah. | 5 | 1. Swami & Parthasarathy (2024), 2. Toma et al. (2021), 3. Setiyo et al. (2017), 4. Zhang et al. (2015), 5. Meena et al. (2022) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Kualitas Air** | Praktik berkelanjutan seperti pengelolaan irigasi yang efisien dan penggunaan pupuk alami dapat mengurangi pencemaran air, mengurangi limbah pertanian, dan meningkatkan konservasi air. | 4 | 1. Swami & Parthasarathy (2024), 2. Rachman et al. (2023), 3. Setiyo et al. (2017), 4. Zhang et al. (2015) |
| **Keanekaragaman Hayati** | Implementasi teknik seperti agroforestry, rotasi tanaman, dan pengurangan penggunaan pestisida kimia dapat meningkatkan keberagaman hayati, mendukung ekosistem yang lebih sehat dan berkelanjutan. | 5 | 1. Yang (2022), 2. Rachman et al. (2023), 3. Toma et al. (2021), 4. Meena et al. (2022), 5. Liu et al. (2020) |




**Gambar 5. Hubungan Tingkat Adopsi Praktik Pertanian Berkelanjutan vs Jumlah Sitasi**

**Pembahasan**

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor sosial, ekonomi, serta hubungan antara tingkat adopsi praktik pertanian berkelanjutan (SAPs) dan kualitas lingkungan pertanian memiliki peran yang saling melengkapi. Temuan ini menjawab tujuan penelitian untuk menganalisis determinan adopsi SAPs serta dampaknya terhadap kualitas tanah, air, dan keanekaragaman hayati di Indonesia. Pendidikan, akses informasi, dukungan kelembagaan, jaringan sosial, pendapatan, kepemilikan lahan, dan akses permodalan terbukti menjadi variabel kunci yang memengaruhi keputusan petani. Selanjutnya, adopsi SAPs memberikan dampak positif terhadap kesuburan tanah, efisiensi penggunaan air, dan kelestarian biodiversitas. Sintesis ini menegaskan bahwa peningkatan kapasitas sosial-ekonomi petani akan mempercepat peralihan menuju sistem pertanian yang lebih ramah lingkungan.

Pendidikan muncul sebagai pendorong penting adopsi SAPs karena meningkatkan pemahaman petani terhadap manfaat jangka panjang dan cara penerapan teknologi ramah

lingkungan. Akses informasi, baik melalui penyuluhan tradisional maupun platform digital, memperluas wawasan petani tentang teknik konservasi tanah, manajemen air, dan praktik agroforestri. Dukungan kelembagaan dan kebijakan pemerintah mempermudah petani dalam memperoleh pelatihan, subsidi, serta insentif pasar yang mendukung transformasi sistem pertanian. Jaringan sosial, seperti kelompok tani dan organisasi komunitas, memperkuat pertukaran pengetahuan dan meningkatkan kepercayaan dalam mengambil risiko inovasi.

Di sisi ekonomi, pendapatan yang memadai memungkinkan petani menanggung biaya awal yang tinggi dari teknologi berkelanjutan. Kepemilikan lahan memberikan fleksibilitas dalam alokasi sumber daya, sedangkan akses kredit memfasilitasi pembelian alat, input organik, dan infrastruktur baru. Hubungan antara tingkat adopsi SAPs dan kualitas lingkungan juga jelas: rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, efisiensi irigasi, serta agroforestri terbukti meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi pencemaran air, dan memperkaya keanekaragaman hayati.

Temuan ini konsisten dengan penelitian Midamba et al. (2023) yang menemukan bahwa pendidikan dan penyuluhan meningkatkan adopsi SAPs di Uganda, serta Connor et al. (2021) yang menekankan peran ekonomi rumah tangga dalam praktik budidaya padi berkelanjutan di Indonesia. Dukungan kelembagaan yang diidentifikasi selaras dengan laporan Swami & Parthasarathy (2024) mengenai pentingnya kebijakan insentif dan pelatihan. Di sisi lingkungan, bukti dari Meena et al. (2022) dan Zhang et al. (2015) mendukung temuan bahwa SAPs memperbaiki struktur tanah dan kualitas air.

Namun, ada beberapa perbedaan. Studi di kawasan Mediterania kering (Topp et al., 2024) menekankan persepsi terhadap kondisi tanah sebagai penentu utama, sementara hasil penelitian ini menunjukkan faktor sosial-ekonomi yang lebih dominan dalam konteks Indonesia. Perbedaan ini dapat dipengaruhi variasi budaya, iklim, dan dukungan kelembagaan antar wilayah. Penelitian ini juga memberi kontribusi baru dengan menghubungkan determinan sosial-ekonomi secara simultan dengan indikator kualitas lingkungan, menghasilkan sintesis yang lebih menyeluruh dibandingkan penelitian terdahulu yang cenderung terfragmentasi.

Dari sudut teori, hasil ini memperkaya model Difusi Inovasi Rogers dengan menekankan pentingnya interaksi antara faktor sosial, ekonomi, dan persepsi manfaat lingkungan. Pendidikan dan akses informasi meningkatkan kompatibilitas inovasi dengan nilai petani, sementara dukungan kelembagaan mengurangi kompleksitas dalam penerapan teknologi. Pendapatan, lahan, dan kredit memperkuat persepsi keuntungan relatif. Dengan demikian, teori adopsi teknologi dapat diperluas dengan memasukkan dimensi kualitas lingkungan sebagai komponen yang memperkuat motivasi adopsi.

Secara praktis, temuan ini menegaskan bahwa peningkatan kualitas pendidikan dan penyuluhan pertanian perlu menjadi prioritas untuk mempercepat adopsi SAPs. Pemerintah dan lembaga swasta dapat mengembangkan platform digital yang menyediakan informasi teknis, studi kasus keberhasilan, serta panduan berbasis lokasi. Dukungan kelembagaan harus difokuskan pada integrasi program pelatihan dengan akses kredit berbunga rendah agar petani kecil mampu berinvestasi dalam teknologi hijau. Intervensi berbasis komunitas, seperti sekolah lapang atau demplot, juga efektif untuk memperkuat kepercayaan dan pembelajaran sosial.

Hasil ini memberikan dasar bagi perumusan kebijakan yang lebih responsif terhadap kebutuhan petani. Subsidi dan insentif dapat diarahkan untuk mendukung investasi awal dalam pupuk organik, irigasi hemat air, atau penanaman pohon agroforestri. Reformasi kelembagaan yang memperluas akses kredit bagi petani kecil penting untuk mengatasi hambatan finansial.

Kebijakan berbasis bukti ini tidak hanya akan mempercepat adopsi SAPs, tetapi juga mendukung pencapaian target emisi gas rumah kaca dan kelestarian ekosistem di sektor pertanian.

Beberapa literatur yang ditelaah menunjukkan bahwa keanggotaan kelompok tani tidak selalu berdampak positif jika organisasi tersebut kurang aktif atau tidak memiliki akses ke sumber daya eksternal. Hal ini menunjukkan pentingnya kualitas jaringan sosial, bukan hanya keberadaannya. Temuan lain yang menarik adalah bahwa beberapa petani dengan pendapatan tinggi tetap enggan mengadopsi SAPs karena persepsi risiko hasil yang belum stabil. Faktor psikologis ini menekankan perlunya pendekatan komunikasi risiko yang efektif dan penyediaan bukti keberhasilan jangka panjang.

Kekuatan penelitian ini terletak pada penerapan prosedur SLR yang ketat, mengikuti panduan PRISMA dan penilaian kualitas MMAT, serta penggunaan analisis tematik berbantuan NVivo. Pendekatan ini memastikan transparansi, reliabilitas, dan validitas sintesis literatur. Namun, keterbatasannya mencakup ketergantungan pada artikel berbahasa Inggris, yang mungkin mengabaikan bukti lokal dalam bahasa lain. Selain itu, analisis tidak mempertimbangkan heterogenitas geografis secara mendalam karena keterbatasan data spasial dalam literatur yang ditelaah.

Studi mendatang perlu menggali lebih jauh bagaimana interaksi faktor psikologis dengan dukungan kelembagaan memengaruhi keputusan adopsi. Penelitian berbasis data longitudinal akan membantu memahami dinamika jangka panjang antara SAPs dan kualitas lingkungan. Eksperimen kebijakan di tingkat lokal juga dapat menguji efektivitas kombinasi insentif finansial, pelatihan, dan penyediaan teknologi sederhana. Selain itu, integrasi analisis spasial dapat memetakan variasi dampak SAPs terhadap tanah, air, dan keanekaragaman hayati pada berbagai agroekosistem.

Analisis ini menunjukkan bahwa adopsi praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia tidak dapat dilepaskan dari interaksi kompleks antara faktor sosial, ekonomi, dan dukungan kelembagaan. Temuan bahwa SAPs secara signifikan memperbaiki kualitas tanah, air, dan keanekaragaman hayati memperkuat urgensi kebijakan yang mendukung petani dalam mengakses pengetahuan, sumber daya, dan teknologi ramah lingkungan. Dengan strategi berbasis bukti, transisi menuju pertanian berkelanjutan dapat berlangsung lebih cepat, adil, dan efektif dalam melestarikan ekosistem sekaligus menjaga ketahanan pangan nasional.

## KESIMPULAN

Hasil kajian menunjukkan bahwa adopsi praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia dipengaruhi oleh interaksi erat antara faktor sosial, ekonomi, dan dukungan kelembagaan. Pendidikan, akses informasi, penyuluhan digital, dukungan kelembagaan, serta jaringan sosial mempercepat pemahaman dan kepercayaan petani terhadap manfaat jangka panjang SAPs. Faktor ekonomi—pendapatan, kepemilikan lahan, dan akses kredit—memperkuat kemampuan petani untuk membiayai investasi awal dan mempertahankan inovasi. Temuan juga menegaskan bahwa penerapan SAPs, seperti rotasi tanaman, pupuk organik, irigasi efisien, dan agroforestri, secara konsisten memperbaiki kesuburan tanah, menjaga kualitas air, dan melestarikan keanekaragaman hayati. Sintesis ini memperkaya teori difusi inovasi dengan memasukkan dimensi kualitas lingkungan sebagai pendorong adopsi. Kontribusi utama penelitian ini terletak pada integrasi bukti empiris yang sebelumnya terfragmentasi menjadi kerangka komprehensif tentang determinan sosial-ekonomi dan dampak lingkungan SAPs. Keterbatasan kajian meliputi ketergantungan pada

literatur berbahasa Inggris dan kurangnya analisis heterogenitas spasial, namun metodologi SLR berbasis PRISMA dan penilaian kualitas MMAT memastikan reliabilitas sintesis yang dihasilkan.

**Saran**

Penelitian mendatang perlu mengeksplorasi interaksi faktor psikologis dengan dukungan kelembagaan melalui studi longitudinal untuk memahami dinamika jangka panjang adopsi SAPs dan dampaknya terhadap kualitas lingkungan. Eksperimen kebijakan berbasis komunitas yang memadukan pelatihan, insentif finansial, dan teknologi sederhana direkomendasikan guna memperluas partisipasi petani kecil. Pemerintah dan lembaga swasta disarankan memperkuat penyuluhan digital dan akses kredit berbunga rendah agar hambatan biaya awal dapat diminimalkan. Integrasi analisis spasial juga penting untuk memetakan variasi pengaruh SAPs terhadap tanah, air, dan biodiversitas di berbagai agroekosistem. Dengan strategi berbasis bukti dan dukungan kelembagaan yang responsif, transisi menuju pertanian berkelanjutan akan lebih cepat, adil, dan efektif dalam menjaga ketahanan pangan sekaligus kelestarian lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA


Adam, B., et al. (2023). Minimum tillage as climate-smart agriculture practice and its heterogeneous welfare effects. *PLOS ONE*, 18(6), e0287441. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0287441

Connor, M., et al. (2021). Rice farming in Central Java, Indonesia—Adoption of sustainable farming practices, impacts and implications. *Agronomy*, 11(5), 881. https://doi.org/10.3390/agronomy11050881

Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F. N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food*, 2(3), 198–209. https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9

Lowder, S. K., Skoet, J., & Raney, T. (2016). The number, size, and distribution of farms, smallholder farms, and family farms worldwide. *World Development*, 87, 16–29. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.10.041

Midamba, D. C., Kwesiga, M., & Ouko, K. O. (2023). Determinants of adoption of sustainable agricultural practices among maize producers in Northern Uganda. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2286034. https://doi.org/10.1080/23311886.2023.2286034

Obe, M. M., et al. (2025). Socio-economic, informational, and institutional barriers to sustainable agricultural practices adoption in developing countries. *Climatic Change*, 172(1–2), 45–63. https://doi.org/10.1007/s10584-025-03855-9

Topp, E., et al. (2024). Perceptions and sociocultural factors underlying adoption of conservation agriculture in Mediterranean drylands. *Agriculture and Human Values*, 41, 491–508. https://doi.org/10.1007/s10460-024-10425-2

World Bank. (2023). Employment in agriculture (% of total employment). Retrieved from https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS

Hong, Q. N., et al. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, 34(4), 285–291. https://doi.org/10.3233/EFI-180221

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097

Page, M. J., et al. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n160. https://doi.org/10.1136/bmj.n160