

Agroecology Sebagai Alternatif Keberlanjutan Pangan Dan Ekologi: Pengalaman Serikat Petani Indonesia (SPI) Dan Aliansi Organik Indonesia (AOI)

¹Wahyu Eka Styawan

Sosiologi Pedesaan, Fakultas Pertanian
Universitas Brawijaya
wahyuekas@student.ub.ac.id

²Kliwon Hidayat

Sosiologi Pedesaan, Fakultas Pertanian
Universitas Brawijaya
kliwon.fp@ub.ac.id

³Keppi Sukesi

Sosiologi Pedesaan, Fakultas Pertanian
Universitas Brawijaya
keppi.fp@ub.ac.id

Keywords:

Agriculture shift, agroecology, sustainability. Agroekologi, keberlanjutan, perubahan pertanian.

Abstract

Conventional agricultural practices in Indonesia have led to significant ecosystem damage, including soil degradation, water pollution, and a decline in biodiversity, which adversely affects food production. The agroecology approach has emerged as a viable solution to these challenges by reducing reliance on external inputs like synthetic fertilizers and pesticides. This research focuses on the experiences of the Indonesian Peasant Union (Serikat Petani Indonesia/SPI) and the Indonesian Organic Alliance (Aliansi Organik Indonesia/AOI) in developing and implementing community-based agroecology practices. The study aims to: (1) describe the background of SPI and AOI's transition from conventional agriculture to agroecology; (2) analyze how agroecology principles are applied by SPI and AOI; and (3) examine the social and ecological dynamics in the implementation of agroecology practices by SPI and AOI. This research employs a qualitative approach utilizing a case study method to explore the experiences of SPI and AOI in developing and implementing community-based agroecological practices. Data collection was conducted through interviews, field observations, and document analysis. Data analysis was carried out using an interactive model, with validity testing through triangulation of methods and data sources. The findings reveal that SPI and AOI adopt an agroecology approach based on three main principles: the Resilient Farming principle, which encourages the transition to organic farming, crop rotation or polyculture systems, and the use of local seeds; the

Economic Viability principle, exemplified by the establishment of Food Sovereignty Areas (Kawasan Daulat Pangan/KDP) and the Participatory Guarantee System (PAMOR); and the Community Empowerment principle, which focuses on enhancing education, training, and intensive mentoring programs. Challenges to implementing agroecology include unsupportive systemic conditions and insufficient infrastructure, particularly concerning fertilizer production and seed development. Additionally, inadequate policy support from the government and a lack of synergy among key stakeholders—including the government, civil society, and the private sector—pose significant barriers. Moreover, limited access to environmentally friendly technology and insufficient education on agroecology for farmers hinder the adoption of these practices.

Abstrak

Praktik pertanian konvensional di Indonesia menyebabkan kerusakan ekosistem, termasuk degradasi tanah, polusi air, dan hilangnya keanekaragaman hayati yang berdampak negatif pada produksi pangan. Pendekatan *agroecology* muncul sebagai solusi atas tantangan ini dengan mengurangi ketergantungan pada input eksternal, seperti pupuk dan pestisida sintetis. Penelitian ini berfokus pada pengalaman Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI) dalam mengembangkan dan menerapkan praktik *agroecology* berbasis komunitas. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mendeskripsikan latar belakang perpindahan praktik pertanian SPI dan AOI dari pertanian konvensional ke *agroecology*; (2) menganalisis bagaimana penerapan prinsip *agroecology* yang diimplementasikan oleh Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI); serta (3) menganalisis hubungan sosial dan ekosistem dalam penerapan praktik *agroecology* oleh SPI dan AOI.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus karena diperlukan untuk menggali pengalaman SPI dan AOI dalam mengembangkan dan menerapkan pendekatan *agroecology* berbasis komunitas. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara, observasi lapangan, dan studi dokumentasi. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif, sedangkan uji keabsahan data menggunakan triangulasi metode dan sumber data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa SPI dan AOI menggunakan pendekatan *agroecology* yang memiliki tiga prinsip utama, yaitu: prinsip *Resilient Farming*, yakni mendorong transisi ke pertanian organik, sistem tanam rotasi atau polikultur, dan penggunaan bibit lokal; prinsip *Economic Viability* dengan membuat program Kawasan Daulat Pangan (KDP) dan *Participatory Guarantee System* (PAMOR); serta prinsip *Community Empowerment* dengan memperluas pendidikan, pelatihan, dan pendampingan intensif.

Tantangan dalam penerapan *agroecology*, yaitu sistem yang belum mendukung dan minimnya infrastruktur penunjang, seperti untuk pembuatan pupuk dan pembenihan. Selain itu, kurangnya dukungan kebijakan yang memadai dari pemerintah dan lemahnya sinergi antara



**BRAWIJAYA JOURNAL
of SOCIAL SCIENCE**

Vol. 4, No. 2, 2025

DOI:
[https://doi.org.10.
.21776/ub.bjss.20
25.0004.02.4](https://doi.org.10.21776/ub.bjss.2025.0004.02.4)

Submitted: 2024-

12-10
Accepted:2025-04-23

aktor-aktor kunci, seperti pemerintah, masyarakat sipil, dan sektor swasta, menjadi hambatan utama. Di samping itu, terbatasnya akses petani terhadap teknologi ramah lingkungan dan pendidikan tentang *agroecology* memperlambat proses adopsi.

1. Pendahuluan

Persoalan pangan di Indonesia semakin kompleks. Merujuk pada laporan Global Food Security Index (GFSI, 2022), pada tahun 2022 Indonesia memiliki skor ketahanan pangan sebesar 60,2 dan berada pada peringkat ke-4 indeks ketahanan pangan ASEAN, setelah Singapura dengan skor 73,1, Malaysia 69,9, dan Vietnam 67,9. Skor Indonesia naik 5 peringkat dari tahun 2021, meskipun begitu, skor tersebut masih di bawah rata-rata global jika dibandingkan dengan Eropa yang berada pada kisaran 70-80. Penelitian Amrullah et al. (2019) menemukan bahwa 20,8 persen rumah tangga di Indonesia mengalami *food insecurity* (kerawanan pangan). Angka tersebut dihasilkan dari analisis silang antara konsumsi kalori dan porsi pengeluaran pangan terhadap total pengeluaran rumah tangga. Penelitian ini juga mengungkapkan bahwa sekitar 21,5 persen masuk dalam kategori "kekurangan pangan (*lack of food*)", 26,6 persen masuk dalam kategori rentan, dan sisanya 31,2 persen masuk dalam kategori aman.

Syaukat (2011) menemukan bahwa salah satu penyebab menurunnya keamanan pangan adalah adanya dampak negatif dari perubahan iklim yang memengaruhi produksi pangan. Bahkan pada tahun 2050, Indonesia diproyeksikan akan mengalami defisit sekitar 90 juta ton akibat perubahan iklim. Proyeksi ini berdasarkan analisis data iklim tahun 1971 hingga 2006 yang menunjukkan produksi pangan Indonesia menurun karena peningkatan suhu dan anomali cuaca. Sebagaimana yang disampaikan oleh Raganold et al. (2001), dampak pertanian konvensional adalah kerusakan tanah. Hal ini diakibatkan oleh ketergantungan pertanian konvensional pada alat berat dan seringnya pembajakan yang dapat menyebabkan pemadatan tanah dan erosi. Penerapan sistem monokultur yang berkepanjangan dan penggunaan bahan kimia yang berlebihan dapat menurunkan kesehatan tanah dan mengurangi kesuburan. Dampak lainnya adalah polusi air, di mana penggunaan pupuk dan pestisida sintetis pada pertanian konvensional telah menyebabkan limpasan bahan kimia tersebut ke badan air. Pencemaran ini mengancam ekosistem perairan, kualitas air, dan kesehatan manusia (Pretty et al., 2005).

Menurut Bengtsson et al. (2005), pertanian konvensional yang intensif seringkali melibatkan lahan monokultur yang luas, yang dapat menggantikan spesies tanaman asli

dan mengurangi habitat serangga serta satwa liar yang bermanfaat. Penggunaan pestisida kimia juga dapat merugikan agroekosistem secara keseluruhan sehingga menyebabkan *biodiversity loss* atau penurunan keanekaragaman hayati. Sejalan dengan itu, penggunaan pestisida berlebihan dalam pertanian konvensional telah mencemari tanah sehingga mengakibatkan menurunnya tingkat kesuburan (Mulyono, 2009). Selain itu, penggunaan pestisida dapat mencemari air yang digunakan untuk mengairi pertanian dan memenuhi kebutuhan sehari-hari masyarakat. Dalam kasus penggunaan pestisida berlebihan, ditemukan bahwa lahan yang mayoritas ditanami padi menjadi lebih kering sehingga tingkat kesuburannya menurun (Utami et al., 2020).

Keberadaan pertanian konvensional menjadi tantangan bagi keberlanjutan (*sustainability challenges*), salah satunya adalah *resource depletion* (penipisan sumber daya alam). Seperti yang dikatakan oleh Gomeiro et al. (2011) dalam risetnya, pertanian konvensional sangat bergantung pada input eksternal, seperti pupuk sintetis dan pestisida, yang pemakaiannya secara berlebihan dapat menghabiskan sumber daya yang terbatas dan menyebabkan ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan. Pertanian konvensional turut menyumbang gas efek rumah kaca melalui praktik intensifikasi dan ekstensifikasi pertanian. Hal ini dapat dilihat dalam konteks *carbon footprint* (jejak karbon) yang sangat besar karena penggunaan bahan bakar fosil untuk mesin, transportasi, dan produksi pupuk. Hal ini berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca dan perubahan iklim (Tilman et al., 2002).

Untuk menjawab tantangan ini, pendekatan *agroecology* muncul sebagai alternatif. Salah satu organisasi yang mempromosikannya adalah Food and Agriculture Organization (FAO), Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), dan segenap komunitas pertanian lainnya. *Agroecology* memainkan peran penting dalam transformasi sistem pangan dan transisi yang adil. Sejak tahun 2014, FAO telah memainkan peran utama dalam memfasilitasi diskusi dan dialog tentang *agroecology* di berbagai kawasan dan pemangku kepentingan (FAO, 2018). Pada gelaran Conferences of the Parties (COP) ke-27 di Mesir, pelapor khusus (*special rapporteurs*) hak atas pangan saat itu mencapai kesimpulan bahwa *agroecology* memainkan peran penting dalam mitigasi perubahan iklim. *Agroecology*, suatu bentuk pertanian dan produksi pangan, menonjol karena emisi karbonnya yang rendah, mendorong konservasi ekosistem, dan berdampak positif

terhadap penghidupan petani dan produsen pangan skala kecil lainnya, sekaligus meningkatkan keagenan mereka (IPCC, 2023).

Di Indonesia, praktik *agroecology* mulai dikenal akhir-akhir ini, meskipun masih cukup terbatas. Berawal dari masalah pertanian konvensional yang salah satunya merusak ekosistem termasuk penunjang pertanian seperti tanah dan air, ditambah dengan mahalnya input pertanian sementara output pertanian rendah serta harga yang fluktuatif. Organisasi masyarakat sipil yang bergerak di sektor pertanian mulai mengembangkan praktik *agroecology*, yakni Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI). Penelitian ini menekankan pada upaya perekaman praktik organisasi, yakni SPI dan AOI, dalam membuat konsep dan menjalankan praktik *agroecology* sebagai upaya untuk mendukung perlunya perubahan paradigma dalam praktik pertanian yang lebih berkelanjutan ke depannya.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus untuk mengkaji fenomena *agroecology* secara mendalam dalam konteks alaminya. Pendekatan ini, seperti dijelaskan oleh Yin (2018), sangat tepat untuk menjawab pertanyaan yang kompleks, yaitu "bagaimana" dan "mengapa" sesuatu terjadi. Metode studi kasus memungkinkan analisis isu-isu yang memiliki banyak dimensi yang saling terkait dalam satu konteks tertentu. Salah satu keunggulan signifikan dari pendekatan ini adalah fleksibilitasnya yang tinggi, yang membuat desain penelitian dan metode pengumpulan data dapat beradaptasi seiring perkembangan penelitian. Hal ini memungkinkan peneliti untuk lebih responsif terhadap berbagai temuan yang muncul selama proses penelitian, serta menangkap wawasan mendalam yang mungkin terabaikan jika menggunakan metodologi yang lebih kaku (Bartlett & Vavrus, 2016).

Analisis data dalam metode studi kasus dilakukan secara iteratif, yaitu melalui siklus yang saling menguatkan antara pengumpulan dan analisis data. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk merevisi dan menyesuaikan fokus analisis seiring dengan kemunculan temuan baru. Seperti yang diungkapkan oleh Basias & Pollalis (2018), pendekatan iteratif ini memungkinkan peneliti untuk secara aktif memeriksa kembali tema-tema yang muncul dan memastikan bahwa tema-tema tersebut benar-benar mewakili data secara akurat. Selama proses tersebut, peneliti menggunakan teknik pengkodean dan analisis tematik untuk mengelompokkan data ke dalam kategori yang relevan, lalu mensintesis kategori-kategori tersebut menjadi tema yang lebih luas sehingga dapat menggambarkan pola-pola dasar dalam fenomena yang diteliti.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan tiga cara, yakni wawancara, observasi, dan dokumentasi. Wawancara dilakukan dengan informan yang berjumlah 6 orang, yaitu 4 orang dari Serikat Petani Indonesia (SPI) dan 2 orang dari Aliansi Organik Indonesia (AOI). Pemilihan informan dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan kriteria bahwa informan tersebut merupakan pengurus organisasi dan memiliki peran dalam pengembangan *agroecology*, baik secara struktur maupun peran. Observasi dilakukan dengan mengunjungi sekretariat organisasi dan lokasi penerapan *agroecology*, serta mengumpulkan data dengan menggali informasi dari anggota lainnya menggunakan metode *disguised*. Sementara itu, dokumen dikumpulkan melalui penelitian terdahulu dan publikasi organisasi.

Analisis data dalam metode studi kasus melibatkan beberapa tahap, yaitu: *comprehending* (pemahaman mendalam), *synthesizing* (sintesis), *theorizing* (pengembangan teori), dan *recontextualizing* (rekontekstualisasi). Miles et al. (2013) mengusulkan kerangka kerja yang sistematis untuk analisis data studi kasus, yang membantu memastikan bahwa setiap tahap analisis dilakukan secara terstruktur dan komprehensif. Struktur ini memastikan bahwa temuan dapat ditelusuri dan dipahami oleh peneliti lain sehingga meningkatkan kredibilitas hasil penelitian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Latar belakang Peralihan SPI dan AOI dari Pertanian Konvensional ke *Agroecology*

Pertanian konvensional yang telah banyak diterapkan di Indonesia sejak Revolusi Hijau pada tahun 1970-an berfokus pada intensifikasi penggunaan pupuk kimia, pestisida, dan sistem monokultur untuk meningkatkan hasil pertanian secara cepat. Namun, model ini telah membawa berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Sebagai contoh, degradasi tanah, hilangnya keanekaragaman hayati, pencemaran air, dan ketergantungan yang tinggi pada input eksternal merupakan beberapa konsekuensi dari praktik ini (Epule & Chehbouni, 2022). Ketergantungan pada input kimia menimbulkan biaya produksi yang tinggi bagi petani sehingga memengaruhi kualitas hidup mereka, terutama dalam jangka panjang (Sumberg & Giller, 2022).

SPI menyoroti bahwa meskipun pertanian konvensional mampu meningkatkan produksi pangan, praktik tersebut secara bertahap merusak ekosistem. Dampak dari penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan menciptakan ketergantungan

petani pada perusahaan penyedia input sehingga menyebabkan biaya yang terus meningkat. Hal ini semakin diperparah oleh penurunan kesuburan tanah yang menyebabkan penurunan produktivitas dalam jangka panjang (Landini & Beramendi, 2020). Selain itu, generasi muda petani semakin terbiasa dengan penggunaan bahan kimia sehingga dibutuhkan edukasi untuk mengurangi ketergantungan ini dan mendorong peralihan menuju *agroecology* yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan (Lorenz & Lal, 2023).

Dalam konteks pemulihan ekosistem, dampak negatif pertanian konvensional terhadap komponen-komponen alam seperti air, tanah, dan organisme mikro tidak bisa dianggap remeh. Hal ini menunjukkan bahwa metode pertanian intensif telah merusak struktur ekosistem, mengurangi keanekaragaman hayati, serta menurunkan daya pulih alami tanah. Dengan berkurangnya mikroorganisme tanah dan meningkatnya erosi akibat praktik monokultur, sistem agroekosistem menjadi rentan terhadap perubahan iklim. Dampak ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan alternatif seperti *agroecology* yang tidak hanya melestarikan, tetapi juga memulihkan keseimbangan ekosistem.

Menurut SPI, *agroecology* tidak hanya dianggap sebagai teknik bercocok tanam tanpa bahan kimia, tetapi juga sebagai filosofi holistik yang menitikberatkan pada kemandirian petani dan keberlanjutan jangka panjang. Pendekatan ini melibatkan pemanfaatan sumber daya lokal, termasuk keanekaragaman hayati dan praktik tradisional yang ramah lingkungan. *Agroecology* mencakup pendekatan multifaset yang mengintegrasikan prinsip-prinsip ekologi dengan keadilan sosial dan aktivisme politik. Definisi ini sejalan dengan pemahaman bahwa *agroecology* bukan hanya sekadar seperangkat praktik pertanian, melainkan sebuah kerangka kerja yang komprehensif yang membahas dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial dari sistem pangan. Definisi ini menekankan pentingnya pengetahuan dan praktik-praktik lokal, terutama dari komunitas petani, dalam menciptakan sistem pangan yang berkelanjutan dan berkeadilan (Seminar et al., 2017).

Sementara itu, menurut AOI, *agroecology* tidak hanya membatasi penggunaan bahan kimia, tetapi juga mengajarkan filosofi "hukum pengembalian", yaitu prinsip untuk mengembalikan bahan organik ke tanah guna menjaga kesuburan dan kesehatan ekosistem. Pendekatan ini mengedepankan penggunaan kompos, sisa tanaman, dan

pupuk organik sebagai pengganti pupuk kimia. Langkah ini sejalan dengan penelitian Lorenz & Lal (2023) yang menunjukkan bahwa pengembalian bahan organik ke tanah dapat meningkatkan daya serap air dan mencegah erosi, yang pada gilirannya membantu mitigasi perubahan iklim. Secara keseluruhan, pendekatan *agroecology* menunjukkan potensi besar sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan pertanian konvensional. Dengan mengurangi ketergantungan pada input kimia eksternal, menjaga keanekaragaman hayati, dan meningkatkan kesuburan tanah, *agroecology* mendukung pemulihan ekosistem yang terdegradasi oleh praktik pertanian intensif.

Tabel 1. Perbedaan pertanian konvensional dengan *agroecology*

Aspek	Pertanian Konvensional	<i>Agroecology</i>
Tujuan Utama	Meningkatkan hasil produksi secara cepat melalui intensifikasi input dan teknologi modern.	Menciptakan keseimbangan ekosistem yang berkelanjutan dengan mengintegrasikan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi.
Input	Menggunakan input eksternal secara intensif seperti pupuk kimia, pestisida, dan bibit rekayasa genetika.	Memanfaatkan sumber daya lokal, seperti kompos, sisa tanaman, dan pupuk organik untuk menjaga kesuburan tanah dan kesehatan ekosistem.
Dampak pada Tanah	Degradasi tanah, penurunan kualitas dan kesuburan tanah, serta kerusakan mikroorganisme tanah akibat bahan kimia.	Memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan bahan organik yang memperbaiki daya serap air dan mengurangi erosi, serta meningkatkan kesehatan mikroorganisme tanah.
Keanekaragaman Hayati	Mengurangi keanekaragaman hayati melalui praktik monokultur dan penggunaan pestisida yang merusak flora dan fauna lokal	Meningkatkan keanekaragaman hayati dengan menggunakan praktik <i>multi-cropping</i> dan menghindari bahan kimia yang berbahaya bagi organisme non-target.
Ketergantungan pada Input Eksternal	Tinggi; petani harus membeli pupuk, pestisida, dan bibit dari perusahaan besar yang mengendalikan pasokan input pertanian.	Rendah; memanfaatkan sumber daya yang ada di lokalitas untuk mengurangi ketergantungan pada input eksternal dan mempromosikan kemandirian petani.

Dampak Ekonomi	Biaya produksi tinggi karena ketergantungan pada input eksternal, menyebabkan ketidakstabilan ekonomi bagi petani dalam jangka panjang.	Menurunkan biaya produksi dengan mengurangi input eksternal, meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani melalui efisiensi sumber daya lokal dan kolektivitas komunitas.
Ketahanan terhadap Perubahan Iklim	Rendah; monokultur rentan terhadap perubahan cuaca ekstrem dan bencana alam, serta sistem pertanian konvensional tidak mendukung daya pulih ekosistem.	Memperkuat daya pulih tanah dan ekosistem, serta meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air, yang penting untuk adaptasi terhadap perubahan iklim.
Pemberdayaan Komunitas	Kurang mendorong pemberdayaan komunitas karena praktiknya sering kali bergantung pada perusahaan besar dan input eksternal.	Mendukung pemberdayaan komunitas melalui pengelolaan kolektif, program seperti PAMOR, dan sekolah tani yang melibatkan masyarakat dalam pemeliharaan ekosistem dan kualitas produk.
Fokus Ekonomi vs. Lingkungan	Berfokus pada keuntungan ekonomi jangka pendek, tanpa memperhatikan dampak jangka panjang terhadap lingkungan dan kesejahteraan sosial.	Mengedepankan keseimbangan antara keuntungan ekonomi, keberlanjutan ekologi, dan kesejahteraan sosial dalam sistem pertanian yang holistik.

3.1 Prinsip *Resilient Farming*, *Economic Viability* dan *Community Empowerment*

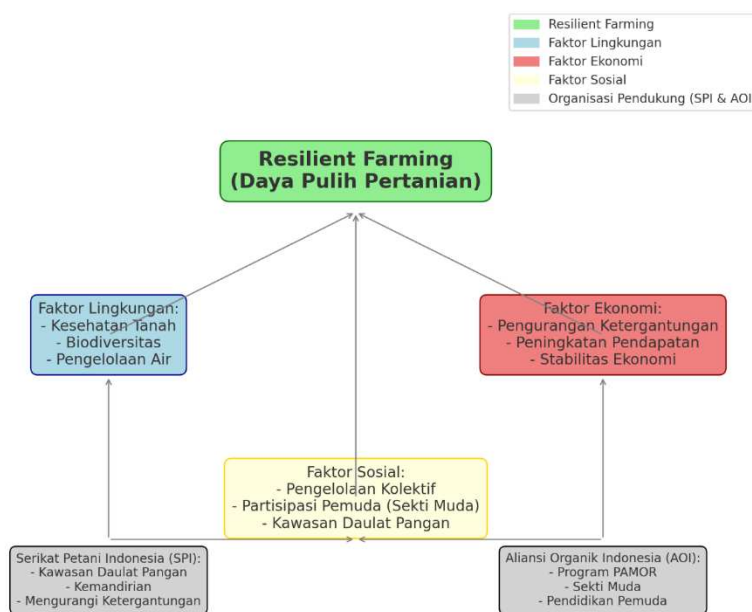
Pertanian konvensional yang telah banyak diterapkan di Indonesia sejak Revolusi Hijau pada tahun 1970-an berfokus pada intensifikasi penggunaan pupuk kimia, pestisida, dan sistem monokultur untuk meningkatkan hasil pertanian secara cepat. Namun, model ini telah membawa berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat. Sebagai contoh, degradasi tanah, hilangnya keanekaragaman hayati, pencemaran air, dan ketergantungan yang tinggi pada input eksternal merupakan beberapa konsekuensi dari praktik ini (Epule & Chehbouni, 2022). Ketergantungan pada input kimia menimbulkan biaya produksi yang tinggi bagi petani sehingga memengaruhi kualitas hidup mereka, terutama dalam jangka panjang (Sumberg & Giller, 2022).

SPI menyoroti bahwa meskipun pertanian konvensional mampu meningkatkan produksi pangan, praktik tersebut secara bertahap merusak ekosistem. Dampak dari penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan menciptakan ketergantungan petani pada perusahaan penyedia input sehingga menyebabkan biaya yang terus meningkat. Hal ini semakin diperparah oleh penurunan kesuburan tanah yang menyebabkan penurunan produktivitas dalam jangka panjang (Landini & Beramendi, 2020). Selain itu, generasi muda petani semakin terbiasa dengan penggunaan bahan kimia sehingga dibutuhkan edukasi untuk mengurangi ketergantungan ini dan mendorong peralihan menuju *agroecology* yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan (Lorenz & Lal, 2023).

Dalam konteks pemulihan ekosistem, dampak negatif pertanian konvensional terhadap komponen-komponen alam seperti air, tanah, dan organisme mikro tidak bisa dianggap remeh. Hal ini menunjukkan bahwa metode pertanian intensif telah merusak struktur ekosistem, mengurangi keanekaragaman hayati, serta menurunkan daya pulih alami tanah. Dengan berkurangnya mikroorganisme tanah dan meningkatnya erosi akibat praktik monokultur, sistem agroekosistem menjadi rentan terhadap perubahan iklim. Dampak ini menggarisbawahi pentingnya pendekatan alternatif seperti *agroecology* yang tidak hanya melestarikan, tetapi juga memulihkan keseimbangan ekosistem.

Menurut SPI, *agroecology* tidak hanya dianggap sebagai teknik bercocok tanam tanpa bahan kimia, tetapi juga sebagai filosofi holistik yang menitikberatkan pada kemandirian petani dan keberlanjutan jangka panjang. Pendekatan ini melibatkan pemanfaatan sumber daya lokal, termasuk keanekaragaman hayati dan praktik tradisional yang ramah lingkungan. *Agroecology* mencakup pendekatan multifaset yang mengintegrasikan prinsip-prinsip ekologi dengan keadilan sosial dan aktivisme politik. Definisi ini sejalan dengan pemahaman bahwa *agroecology* bukan hanya sekadar seperangkat praktik pertanian, melainkan sebuah kerangka kerja yang komprehensif yang membahas dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial dari sistem pangan. Definisi ini menekankan pentingnya pengetahuan dan praktik-praktik lokal, terutama dari komunitas petani, dalam menciptakan sistem pangan yang berkelanjutan dan berkeadilan (Seminar et al., 2017).

Sementara itu, menurut AOI, *agroecology* tidak hanya membatasi penggunaan bahan kimia, tetapi juga mengajarkan filosofi "hukum pengembalian", yaitu prinsip untuk mengembalikan bahan organik ke tanah guna menjaga kesuburan dan kesehatan ekosistem. Pendekatan ini mengedepankan penggunaan kompos, sisa tanaman, dan pupuk organik sebagai pengganti pupuk kimia. Langkah ini sejalan dengan penelitian Lorenz & Lal (2023) yang menunjukkan bahwa pengembalian bahan organik ke tanah dapat meningkatkan daya serap air dan mencegah erosi, yang pada gilirannya membantu mitigasi perubahan iklim. Secara keseluruhan, pendekatan *agroecology* menunjukkan potensi besar sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan dibandingkan pertanian konvensional. Dengan mengurangi ketergantungan pada input kimia eksternal, menjaga keanekaragaman hayati, dan meningkatkan kesuburan tanah, *agroecology* mendukung pemulihan ekosistem yang terdegradasi oleh praktik pertanian intensif.



Gambar 1. Alur resilient farming

Prinsip kedua adalah *Economic Viability*, yang dalam konsep *agroecology* merupakan hal yang sangat penting karena tidak hanya berfokus pada peningkatan hasil pertanian, tetapi juga bertujuan menjaga keseimbangan antara tujuan ekonomi dan keberlanjutan ekosistem. Di Indonesia, konsep ini merupakan landasan utama bagi organisasi seperti Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI) yang tengah berupaya mempromosikan *agroecology* sebagai pendekatan alternatif untuk mengatasi

permasalahan pertanian konvensional. Melalui berbagai inisiatif yang didasarkan pada prinsip ini, SPI dan AOI berupaya membantu komunitas petani untuk mandiri, mengurangi ketergantungan pada input eksternal yang mahal, dan meningkatkan pendapatan secara berkelanjutan.

Pada dasarnya, *Economic Viability* diwujudkan melalui pengelolaan sumber daya secara kolektif sebagaimana yang dilakukan oleh komunitas petani. Dalam temuan riset ini, SPI mempromosikan program Kawasan Daulat Pangan (KDP), sebuah sistem pertanian berbasis komunitas yang menekankan pentingnya kemandirian dan keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya. Dalam penerapan KDP, komunitas petani bekerja sama dalam memanfaatkan dan mengelola lahan mereka, berbagi hasil panen, serta memastikan bahwa sumber daya alam dijaga kelestariannya. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi ketergantungan petani pada perusahaan-perusahaan besar yang mengontrol pasokan input pertanian, tetapi juga memungkinkan mereka untuk membangun sistem ekonomi yang lebih mandiri dan berkelanjutan.

Sementara itu, AOI tengah mengembangkan program PAMOR (*Participatory Guarantee System*) sebagai pendekatan pengelolaan sumber daya kolektif yang berfokus pada pengawasan dan jaminan kualitas produk organik. Sistem ini dirancang untuk memungkinkan petani memasarkan produk mereka tanpa harus bergantung pada sertifikasi formal yang mahal. Dengan mekanisme ini, AOI beserta dampingan dan jejaringnya dapat menciptakan pasar yang menghargai kualitas produk ramah lingkungan serta mempromosikan pengelolaan lahan yang lebih lestari. Program PAMOR tidak hanya mendukung keberlanjutan ekonomi petani, tetapi juga memperkuat ikatan sosial dalam komunitas dengan mendorong pengawasan dan tanggung jawab bersama dalam menjaga kualitas produk.

Akanmu et al. (2023) menekankan bahwa praktik *agroecology* menghasilkan pendapatan yang lebih stabil bagi petani, mengurangi kerentanan ekonomi mereka, dan menyelaraskannya dengan preferensi konsumen terhadap produk yang berkelanjutan. Selain itu, integrasi beragam tanaman dalam sistem *agroecology* dapat meningkatkan keanekaragaman hayati, berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan, sekaligus memberikan peluang pasar baru (Jordan et al., 2016).

Sebagai contoh, AOI mengajarkan petani untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetis dengan menggunakan pestisida alami yang terbuat dari bahan-bahan organik,

seperti daun mimba atau minyak cengkih. Selain mengurangi biaya, praktik ini juga memastikan bahwa tanah tidak terkontaminasi oleh bahan kimia berbahaya yang dalam jangka panjang meningkatkan kualitas hasil pertanian dan menarik minat konsumen terhadap produk yang lebih sehat dan aman.

Prinsip *Economic Viability* pada dasarnya mendorong petani untuk beralih dari metode konvensional yang mahal ke metode yang memanfaatkan sumber daya lokal. Misalnya, dengan berkurangnya ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia, petani dapat menghemat biaya operasional dan mengalokasikan dana tersebut untuk investasi dalam pengembangan usaha pertanian lainnya atau perbaikan sarana pertanian yang lebih ramah lingkungan.

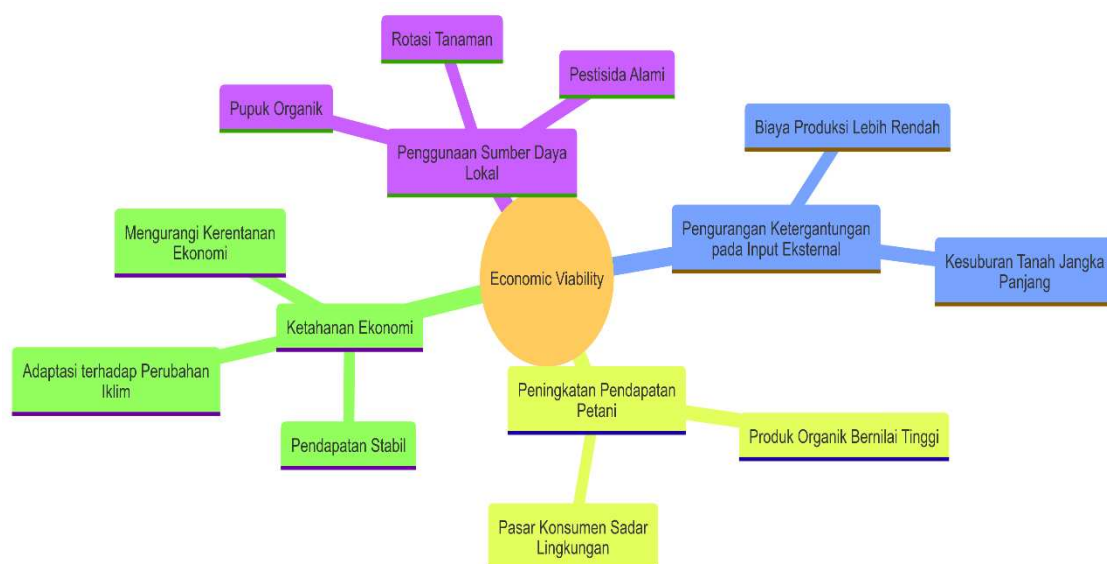
SPI dalam program yang mereka jalankan menunjukkan bahwa dengan meminimalkan biaya input eksternal, komunitas petani yang terlibat dalam *agroecology* memiliki lebih banyak dana yang dapat dialokasikan kembali ke dalam kegiatan produktif lainnya. Hal ini tidak hanya meningkatkan kesejahteraan ekonomi individu petani, tetapi juga menciptakan lapangan pekerjaan dan memperkuat ekonomi lokal. Dalam konteks pasar, konsumen yang semakin peduli terhadap isu-isu lingkungan cenderung membayar lebih untuk produk yang dihasilkan dengan cara-cara ramah lingkungan. AOI juga telah menunjukkan bahwa konsumen yang sadar lingkungan adalah target pasar yang sangat potensial bagi petani *agroecology* karena mereka menghargai kualitas dan metode produksi yang ramah lingkungan.

Selain itu, penerapan prinsip *Economic Viability* dalam *agroecology* juga berperan dalam menjaga keseimbangan antara tujuan ekonomi dan keberlanjutan ekosistem. Upaya transformasi pengelolaan sumber daya secara kolektif yang dijalankan oleh SPI dan AOI tidak hanya mendukung pertumbuhan ekonomi, tetapi juga memperkuat kapasitas komunitas petani dalam mengelola sumber daya alam dengan bijak. Dengan pendekatan ini, *agroecology* menawarkan cara untuk mencapai keseimbangan antara keuntungan ekonomi dan perlindungan lingkungan.

Prinsip terakhir adalah *Community Empowerment* atau pemberdayaan komunitas. Dalam kerangka *agroecology*, prinsip ini menitikberatkan pada penguatan komunitas petani melalui kerja sama, solidaritas, dan pengelolaan bersama. Riset ini mengamati dan menelusuri praktik Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI) yang tengah menggunakan pendekatan *agroecology* untuk membangun kemandirian dan

ketahanan komunitas petani. Pendekatan ini secara konseptual berupaya untuk membantu petani dalam mengembangkan keterampilan manajemen kolektif, meningkatkan dukungan antaranggota komunitas, serta memperkuat hubungan solidaritas yang mendorong praktik pertanian berkelanjutan. *Community Empowerment* di sini tidak hanya mengacu pada aspek ekonomi, tetapi juga mencakup kemampuan komunitas untuk beradaptasi dengan perubahan iklim, mempertahankan ketahanan pangan, serta menjaga keberlanjutan lingkungan.

Pengelolaan kolektif merupakan elemen penting dalam prinsip *Community Empowerment* yang diterapkan dalam *agroecology*. Sebagai contoh implementasi dari prinsip tersebut, SPI tengah menerapkan program Kawasan Daulat Pangan (KDP) yang memungkinkan komunitas petani mengelola lahan dan sumber daya secara bersama. Dalam program KDP, petani didorong untuk berbagi tanggung jawab dalam pemanfaatan dan pemeliharaan lahan pertanian. Hal ini tidak hanya mengurangi biaya produksi, tetapi juga menciptakan rasa memiliki yang kuat terhadap lahan yang dikelola. Dengan adanya pengelolaan kolektif ini, petani lebih mandiri dalam hal pengelolaan sumber daya dan lebih sedikit bergantung pada perusahaan atau pihak eksternal. Pembentukan KDP menjadi inti dari misi *agroecology* sebagaimana yang diterapkan di SPI Aceh, Jambi, dan Yogyakarta. KDP dirancang untuk mendukung produksi pangan lokal yang aman, sehat, dan berkelanjutan menggunakan prinsip *agroecology* yang terintegrasi.



Gambar 2. Alur Economic Viability

Kawasan ini menekankan kesejahteraan keluarga petani kecil serta pemanfaatan sumber daya lokal secara berkelanjutan. Integrasi praktik *agroecology* juga berkontribusi

pada kedaulatan pangan yang memungkinkan masyarakat untuk merebut kembali kendali atas sistem pangan mereka. Hal ini sangat relevan di daerah-daerah di mana pertanian industri telah menyebabkan erosi budaya dan praktik pangan lokal (Anderson et al., 2020). Melalui pendekatan kolektif ini, SPI menyediakan pelatihan kepada petani tentang cara memanfaatkan sumber daya lokal secara efisien, seperti membuat pupuk organik dari sisa tanaman dan bahan-bahan alami di sekitar mereka. Pelatihan ini dipercepat penerapannya dalam upaya membantu petani mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang mahal sekaligus memastikan kelestarian ekosistem.

Di sisi lain, AOI mempromosikan program PAMOR (*Participatory Guarantee System*) yang secara konseptual mengedepankan aspek kolektif dalam menjaga kualitas produk pertanian. Program ini dirancang agar petani dapat melakukan pengawasan bersama terhadap kualitas produk organik tanpa perlu sertifikasi formal yang cenderung mahal. Dalam konteks ini, program PAMOR memberikan kesempatan bagi komunitas petani untuk berperan dalam memastikan standar produk yang dihasilkan guna memenuhi permintaan pasar, yang mengarah pada pemberdayaan komunitas secara ekonomi sekaligus menjaga kepercayaan konsumen.

Prinsip *Community Empowerment* juga pada dasarnya diwujudkan melalui upaya yang mengarah pada dukungan antarpetani untuk menciptakan hubungan yang menekankan nilai solidaritas dalam komunitas. SPI dan AOI secara implementatif juga mendorong kerja sama di antara petani dampingan atau jaringan mereka, tidak hanya terbatas pada aspek produksi, tetapi juga mencakup sistem dukungan sosial. Sebagai contoh, dalam program PAMOR, petani tidak hanya bekerja untuk menghasilkan produk berkualitas, tetapi juga saling membantu dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan produksi pertanian organik. Dukungan bersama ini ditujukan untuk memperkuat ikatan sosial di antara anggota komunitas yang pada akhirnya menciptakan lingkungan kerja yang lebih suportif dan solidaritas yang kuat.

AOI, melalui kerja samanya dengan Sekti Muda, juga berupaya untuk memperkenalkan generasi muda kepada praktik *agroecology* serta mengajarkan pentingnya solidaritas dalam komunitas petani. Kolaborasi yang dijalankan di Yogyakarta bersama Sekti Muda ini tidak hanya melibatkan petani muda dalam proses produksi yang ramah lingkungan, tetapi juga memperkenalkan mereka pada prinsip kebersamaan, solidaritas, dan tanggung jawab bersama. Melalui kolaborasi dengan Sekti Muda ini, AOI

berharap bahwa generasi baru petani dapat menghargai pentingnya kerja sama dalam menjaga kualitas ekosistem serta mempertahankan keberlanjutan praktik *agroecology*. Hal ini penting mengingat generasi muda akan menjadi penerus utama dalam menjaga dan menerapkan prinsip-prinsip pertanian yang berkelanjutan di masa depan.

Selain dukungan antarpetani, prinsip *Community Empowerment* juga mencakup pengembangan hubungan yang harmonis di dalam komunitas. SPI dan AOI secara praktis berupaya untuk mendorong terciptanya hubungan yang kuat antaranggota komunitas melalui kegiatan-kegiatan kolektif seperti kerja bersama atau gotong royong, rembuk atau sarasehan, dan pelatihan bersama. Hubungan yang harmonis ini memungkinkan komunitas petani untuk saling berbagi pengetahuan dan keterampilan yang relevan dengan praktik *agroecology*. Melalui upaya bersama seperti ini, para petani tidak hanya memperoleh keterampilan teknis, tetapi juga membangun jaringan sosial yang lebih erat yang ditujukan untuk mendukung stabilitas dan keberlanjutan komunitas.

Tabel 2. Perbandingan system PAMOR dengan KDP

Aspek	PAMOR (<i>Participatory Guarantee System</i>)	KDP (<i>Kawasan Daulat Pangan</i>)
Tujuan Utama	Menjaga kualitas produk organik dan mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis	Mendukung produksi pangan lokal yang aman, sehat, dan berkelanjutan
Pendekatan	Partisipatif, melibatkan petani dalam menjaga kualitas produk	Kolektif, melibatkan komunitas petani dalam pengelolaan sumber daya lokal
Fokus Utama	Keanekaragaman hayati, pengendalian hama alami, dan kualitas produk organik	Kesehatan tanah, adaptasi terhadap perubahan iklim, dan kemandirian pangan
Praktik Pertanian	Penggunaan pestisida alami, rotasi tanaman, dan tumpang sari	Penggunaan pupuk organik, kompos lokal, dan pengelolaan air dan tanah
Dampak Ekologis	Melestarikan keanekaragaman hayati dan mengurangi pencemaran air	Meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas air, serta mengurangi ketergantungan pada bahan kimia
Dampak Sosial	Meningkatkan solidaritas komunitas dan keterlibatan petani muda	Meningkatkan kesejahteraan keluarga petani kecil dan kedaulatan pangan komunitas
Contoh Implementasi	Program PAMOR oleh AOI di berbagai daerah	KDP oleh SPI di Aceh, Jambi, dan Yogyakarta

3.2 Tantangan dan Hambatan

Sebagai salah satu temuan penting, tantangan utama dari penerapan *agroecology* adalah keterbatasan akses petani terhadap sumber daya lokal yang diperlukan untuk mendukung diversifikasi tanaman. Petani di beberapa wilayah di Jawa Barat, misalnya, mengalami kendala dalam mendapatkan benih lokal berkualitas. Benih lokal yang berkualitas merupakan fondasi bagi keberhasilan praktik *agroecology* karena benih ini lebih adaptif terhadap kondisi lingkungan setempat dan lebih tahan terhadap hama dan penyakit (Purnama et al., 2013).

Keterbatasan akses terhadap teknologi dan informasi juga menjadi hambatan dalam implementasi *Resilient Farming*. Petani sering kali tidak memiliki akses yang memadai terhadap pengetahuan dan teknologi yang diperlukan untuk mengoptimalkan praktik *agroecology*. Oleh karena itu, pendidikan dan pelatihan berkelanjutan menjadi fokus penting yang dipercepat oleh SPI dan AOI, tidak hanya untuk membantu petani mengatasi hambatan, tetapi juga untuk mempercepat adopsi praktik pertanian yang lebih berkelanjutan.

Selanjutnya, pada prinsip *Economic Viability* yang menekankan keseimbangan antara keberlanjutan ekosistem dan keuntungan ekonomi, SPI dan AOI mendorong pengelolaan kolektif dan integrasi pasar lokal untuk menciptakan stabilitas ekonomi bagi petani. Sinaga et al. (2022) menyoroti bahwa pendekatan *agroecology* mendukung kemandirian petani dengan mengurangi ketergantungan pada input eksternal. Dengan memanfaatkan sumber daya lokal seperti pupuk organik dan kompos, petani dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan kesehatan tanah yang pada gilirannya meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan.

Namun, tantangan besar dalam upaya menyeimbangkan aspek ekonomi dan ekologi tetap ada, terutama ketika pasar organik di Indonesia masih terbatas. Pasar produk organik yang belum berkembang sepenuhnya membuat petani sulit untuk mendapatkan harga yang adil dan stabil untuk produk mereka. Selain itu, kurangnya infrastruktur seperti untuk pembuatan pupuk dan pembibitan, serta akses ke pasar yang lebih luas, juga menjadi hambatan bagi petani kecil untuk memasarkan produk organik mereka secara efektif.

Kritik lain terkait aspek ini adalah adanya komersialisasi sistem pertanian organik yang tidak jarang menyingkirkan petani kecil dari rantai nilai pasar. Terdapat ketegangan dalam pasar produk organik di Yogyakarta, di mana dominasi pemain besar membatasi akses petani kecil ke konsumen. Pemain besar sering kali memiliki sumber daya dan jaringan yang lebih baik untuk memasarkan produk mereka, sementara petani kecil kesulitan bersaing dan mendapatkan pangsa pasar yang signifikan (Tamtomo, 2021).

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *agroecology* merupakan pendekatan yang potensial untuk mengatasi tantangan yang dihadapi sistem pertanian konvensional di Indonesia, terutama dalam konteks keberlanjutan pangan dan lingkungan. Serikat Petani Indonesia (SPI) dan Aliansi Organik Indonesia (AOI) mengupayakan beberapa langkah untuk mendorong pendekatan *agroecology* agar dapat dipraktikkan dengan menggunakan tiga prinsip utama *agroecology*, yaitu *Resilient Farming* dengan mendorong perubahan pertanian ke arah pertanian organik, mendorong sistem tanam rotasi atau polikultur, dan penggunaan bibit lokal. Kemudian, penerapan prinsip *Economic Viability* melalui program seperti Kawasan Daulat Pangan (KDP) oleh SPI, dan PAMOR (*Participatory Guarantee System*) oleh AOI yang implementasinya masih terbatas pada wilayah Yogyakarta, Jawa Barat, Jambi, Aceh, dan Sumatera Utara. Terakhir, penerapan prinsip *Community Empowerment* melalui pendidikan, pelatihan, dan pendampingan intensif terkait penerapan *agroecology*. Saat ini, tahapan yang tengah dijalankan oleh SPI dan AOI sampai pada upaya menyempurnakan konsep serta praktik yang relevan dengan kondisi wilayah anggota serta dampingan agar *agroecology* dapat diterapkan secara terus-menerus dan berkelanjutan.

Praktik penerapan *agroecology* memiliki dampak yang cukup signifikan pada relasi sosial dan ekosistem. Penerapan praktik tersebut, selain memiliki potensi yang cukup besar bagi pemulihan ekosistem, juga turut berperan dalam mendorong petani untuk lebih dekat dengan alam dengan mengenali kembali pengetahuan lokal. Dalam praktik pengelolaannya yang menekankan aspek kolektif, pendekatan ini telah mendorong saling keterhubungan antarpetani dan menguatkan mereka secara sosial, terutama di tingkat perdesaan. Namun, terdapat beberapa kendala yang

teridentifikasi dalam implementasi *agroecology*. Kurangnya dukungan kebijakan yang memadai dari pemerintah dan lemahnya sinergi antara aktor-aktor kunci, seperti pemerintah, masyarakat sipil, dan sektor swasta, menjadi hambatan utama. Selain itu, terbatasnya akses petani terhadap teknologi ramah lingkungan dan pendidikan tentang *agroecology* memperlambat proses adopsi.

Oleh karena itu, meskipun pendekatan *agroecology* menjanjikan solusi holistik untuk keberlanjutan pangan dan lingkungan, keberhasilannya menuntut dukungan yang lebih kuat dari berbagai pemangku kepentingan, terutama dalam hal kebijakan, pendidikan, dan pembiayaan. Dari catatan tersebut, pemerintah perlu mendukung implementasi *agroecology* melalui kebijakan yang mendukung kedaulatan pangan dan keberlanjutan lingkungan. Hal ini termasuk insentif untuk petani yang beralih ke praktik *agroecology*, pengembangan pusat pelatihan, dan pendanaan untuk penelitian terkait. Terakhir, organisasi seperti SPI dan AOI diharapkan terus memperkuat pendekatan partisipatif dalam penerapan *agroecology*. Hal ini dapat dilakukan dengan meningkatkan intensitas pendampingan kepada petani, membangun jaringan dengan pemangku kepentingan lain, serta mempromosikan praktik terbaik di tingkat nasional dan internasional.

Daftar Pustaka

- Akanmu, A. O., Akol, A. M., Ndolo, D. O., Kutu, F. R., & Babalola, O. O. (2023). Agroecological techniques: adoption of safe and sustainable agricultural practices among the smallholder farmers in Africa. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7. <https://www.frontiersin.org/journals/sustainable-food-systems/articles/10.3389/fsufs.2023.1143061>.
- Altieri, M. A., Nicholls, C. I., & Montalba, R. (2017). Technological Approaches to Sustainable Agriculture at a Crossroads: An Agroecological Perspective. *Sustainability*, 9(3), 349. <https://doi.org/10.3390/su9030349>.
- Altieri, M., & Toledo, V. (2011). The Agroecological Revolution in Latin America: Rescuing Nature, Ensuring Food Sovereignty and Empowering Peasants. *The Journal of Peasant Studies*, 38, 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>.
- Amrullah, E., Ishida, A., Pullaila, A., & Rusyiana, A. (2019). Who suffers from food insecurity in Indonesia? *International Journal of Social Economics*, 46, 1186–1197. <https://doi.org/10.1108/IJSE-03-2019-0196>.
- Anderson, C. R., Pimbert, M. P., Chappell, M. J., Brem-Wilson, J., Claeys, P., Kiss, C., Maughan, C., Milgroom, J., McAllister, G., Moeller, N., & Singh, J. (2020). Agroecology

- now - connecting the dots to enable agroecology transformations. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 44(5), 561–565. <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1709320>.
- Bartlett, L., & Vavrus, F. (2016). *Rethinking case study research: A comparative approach*. Routledge.
- Basias, N., & Pollalis, Y. (2018). Quantitative and qualitative research in business & technology: Justifying a suitable research methodology. *Review of Integrative Business and Economics Research*, 7, 91–105.
- Bengtsson, J., Ahnström, J., & Weibull, A. (2005). The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 42(2), 261–269.
- Epule, T. E., & Chehbouni, A. (2022). *The Implications of Agroecology and Conventional Agriculture for Food Security and the Environment in Africa* (p. 20). <https://doi.org/10.3390/books978-3-03897-863-3-4>.
- FAO. (2018). *The 10 Elements of Agroecology Guiding The Transition to Sustainable Food And Agricultural Systems*. <https://www.fao.org/3/i9037en/i9037en.pdf>.
- Garibaldi, L. A., Gemmill-Herren, B., D'Annolfo, R., Graeub, B. E., Cunningham, S. A., & Breeze, T. D. (2017). Farming Approaches for Greater Biodiversity, Livelihoods, and Food Security. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(1), 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001>.
- GFSI. (2022). *Global Food Security Index 2022*. <http://economistimpact>.
- Gomiero, T., Pimentel, D., & Paoletti, M. G. (2011). Environmental impact of different agricultural management practices: conventional vs. organic agriculture. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 30(1–2), 95–124.
- IPCC. (2023). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability* (pp. 3–34). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>.
- Jordan, N., Dorn, K., Runck, B., Ewing, P., Williams, A., Anderson, K., Felice, L., Haralson, K., Goplen, J., Altendorf, K., Fernandez, A., Sedbrook, J., Marks, M., Wolf, K., Wyse, D., & Johnson, G. (2016). Sustainable commercialization of new crops for the agricultural bioeconomy. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 4, 000081. <https://doi.org/10.12952/journal.elementa.000081>.
- Landini, F., & Beramendi, M. R. (2020). *Agroecology or modern conventional agriculture? Positionings of Argentine rural extension workers*.
- Lorenz, K., & Lal, R. (2023). *Organic agriculture and climate change*. Springer.
- Miles, M., Huberman, M., & Saldaña, J. (2013). Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook. In *Zeitschrift fur Personalforschung* (Vol. 28).
- Mulyono, D. (2009). *PENCEMARAN PESTISIDA DALAM BUDIDAYA PERTANIAN DAN UPAYA PENGENDALIANNYA* (Vol. 5, Issue 3).
- Pretty, J. N., Ball, A. S., Lang, T., & Morison, J. I. L. (2005). Farm costs and food miles: An assessment of the full cost of the UK weekly food basket. *Food Policy*, 30(1), 1–19.

- Purnama, D., Febi, A., & Nugraheni, S. (2013). Problems And Prospects Of Organic Farming In Indonesia: lesson From Five Districts In West Java Province. *Bina Ekonomi*, 17(1), 13046..
- Reganold, J. P., Glover, J. D., Andrews, P. K., & Hinman, H. R. (2001). Sustainability of three apple production systems. *Nature*, 410(6831), 926–930. <https://doi.org/10.1038/35073574>.
- Seminar, A., Sarwoprasodjo, S., Santosa, D., & Kinseng, R. (2017). Agroecological Education Aimed at Achieving Food Sovereignty. *Journal of Developments in Sustainable Agriculture*, 12, 34–44. <https://doi.org/10.11178/jdsa.12.34>.
- Sinaga, R. P. K., Lubis, M. A., Nasution, F. A., & Sembiring, E. P. H. (2022). The challenges of implementing agroecology as a social movement by members of The Serikat Petani Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1115(1), 012101. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1115/1/012101>.
- Sumberg, J., & Giller, K. E. (2022). What is ‘conventional’ agriculture? *Global Food Security*, 32, 100617. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gfs.2022.100617>.
- Syaukat, Y. (2011). THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FOOD PRODUCTION AND SECURITY AND ITS ADAPTATION PROGRAMS IN INDONESIA. In *J. ISSAAS* (Vol. 17, Issue 1).
- Tamtomo, K. (2021). Unarticulated tensions in the marketization of organic agriculture: the case of pioneer organizations in Yogyakarta, Indonesia. *South East Asia Research*, 29, 1–19. <https://doi.org/10.1080/0967828X.2021.1931422>.
- Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R., & Polasky, S. (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*, 418(6898), 671–677. <https://doi.org/10.1038/nature01014>.
- Utami, R. R., Geerling, G. W., Salami, I. R. S., Notodarmojo, S., & Ragas, A. M. J. (2020). AGRICULTURAL PESTICIDE USE IN THE UPPER CITARUM RIVER BASIN: BASIC DATA FOR MODEL-BASED RISK MANAGEMENT. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT*, 3(2). <https://doi.org/10.7454/jessd.v3i2.1076>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications*. Sage