

Dampak Penerapan Pertanian Organik Terhadap Kualitas Tanah dan Hasil Pertanian Tanaman Padi Sawah di Kepulauan Nias

Ida Astina Laia^{1*}, Ester Agustin Kasih Damai Gulo², Lukas Lisman Gulo³, Ailer Beniah Ndraha⁴

¹⁻⁴ Universitas Nias, Indonesia

Alamat : Jalan Yos Sudarso No. 118/E-S, Ombolata Ulu, Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara 22812, Indonesia

Correspondence author : kaidaastinalaia@gmail.com *

Abstract, *Organic farming is increasingly being looked at as a solution to improve soil quality and produce sustainable agriculture. This study aims to explore the impact of organic farming on soil quality and yields of wet-rice farming in Nias Islands. Based on existing research, organic farming systems are proven to provide great benefits to soil fertility, including by increasing organic matter content, boosting soil microbial activity, and improving soil structure. The use of techniques such as crop rotation, organic fertilizers and mulching have been shown to improve soil quality, increase its ability to store water and reduce erosion. In addition, more diverse and active soil microbes also contribute to more efficient nutrient cycling, reducing dependence on synthetic fertilizers and helping to control pests naturally. While the initial adoption of organic farming may result in lower yields, research shows that in the long run, yields increase as soil quality improves. Organic farming also offers better resilience to climate change, especially in terms of the soil's ability to retain water and reduce the impact of drought. Thus, organic farming in Nias Islands can not only increase agricultural productivity, but also support environmental sustainability. Therefore, the application of organic farming is the right choice to improve food security and preserve nature in Nias Islands*

Key words: *Organic farming, soil quality, agricultural yield, paddy rice, Nias Islands.*

Abstrak, Pertanian organik kini semakin dilirik sebagai solusi untuk meningkatkan kualitas tanah dan menghasilkan pertanian yang berkelanjutan. Kajian ini bertujuan untuk mengeksplorasi dampak penerapan pertanian organik terhadap kualitas tanah dan hasil pertanian padi sawah di Kepulauan Nias. Berdasarkan penelitian yang ada, sistem pertanian organik terbukti memberikan manfaat besar bagi kesuburan tanah, di antaranya dengan meningkatkan kandungan bahan organik, mendongkrak aktivitas mikroba tanah, dan memperbaiki struktur tanah. Penggunaan teknik-teknik seperti rotasi tanaman, pupuk organik, serta mulsa terbukti memperbaiki kualitas tanah, meningkatkan kemampuannya dalam menyimpan air, dan mengurangi erosi. Selain itu, mikroba tanah yang lebih beragam dan aktif juga berperan dalam siklus hara yang lebih efisien, sehingga mengurangi ketergantungan pada pupuk sintetis dan membantu mengendalikan hama secara alami. Meskipun pada awal penerapan pertanian organik mungkin menghasilkan panen yang lebih rendah, penelitian menunjukkan bahwa dalam jangka panjang, hasil panen akan meningkat seiring dengan semakin baiknya kualitas tanah. Pertanian organik juga menawarkan ketahanan yang lebih baik terhadap perubahan iklim, terutama dalam hal kemampuan tanah untuk menahan air dan mengurangi dampak kekeringan. Dengan demikian, pertanian organik di Kepulauan Nias tidak hanya dapat meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, penerapan pertanian organik merupakan pilihan yang tepat untuk meningkatkan ketahanan pangan dan menjaga kelestarian alam di Kepulauan Nias.

Kata Kunci: Pertanian organik, kualitas tanah, hasil pertanian, padi sawah, Kepulauan Nias

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, pertanian organik semakin mendapat perhatian sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas tanah dan hasil pertanian. Banyak penelitian menunjukkan bahwa transisi dari sistem pertanian konvensional ke organik dapat membantu mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia sintetis, sekaligus

meningkatkan produktivitas secara alami (Altieri, 2018). Di Kepulauan Nias, padi sawah menjadi sektor utama dalam ketahanan pangan masyarakat. Namun, penggunaan pupuk dan pestisida kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang telah menyebabkan degradasi tanah dan penurunan kesuburan lahan (Brady & Weil, 2016). FAO (2020) menyatakan bahwa pertanian organik memiliki potensi besar dalam menciptakan sistem pertanian yang lebih berkelanjutan dengan memanfaatkan pupuk alami, rotasi tanaman, serta mikroorganisme tanah. Sejalan dengan itu, penelitian yang dilakukan oleh Mäder et al. (2017) menunjukkan bahwa tanah yang dikelola dengan metode organik memiliki kandungan bahan organik lebih tinggi, aktivitas mikroba yang lebih baik, serta daya serap air yang meningkat—faktor-faktor ini secara langsung berdampak positif terhadap hasil pertanian dalam jangka panjang.

Di Kepulauan Nias, masih banyak petani yang menerapkan metode pertanian tradisional. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, ketergantungan pada pupuk dan pestisida kimia semakin meningkat. Kondisi ini dikhawatirkan dapat menurunkan kesuburan tanah dan menyebabkan petani semakin bergantung pada input pertanian dari luar. Pretty (2018) menyebutkan bahwa penggunaan bahan sintetis yang berlebihan dapat mempercepat erosi tanah, mengurangi keanekaragaman hayati, serta meninggalkan residu kimia dalam produk pertanian. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pertanian organik bisa menjadi solusi bagi permasalahan ini. Lampkin (2017) menyatakan bahwa metode pertanian organik dapat membantu memulihkan keseimbangan ekosistem tanah dengan meningkatkan populasi mikroba yang berperan dalam proses siklus nutrisi. Selain itu, sistem pertanian ini juga mampu mengurangi risiko pencemaran air tanah akibat pencucian nitrat dari pupuk sintetis (Lal, 2015).

Meski memiliki banyak manfaat, penerapan pertanian organik di Kepulauan Nias tidak terlepas dari berbagai tantangan, salah satunya adalah keterbatasan akses terhadap sumber daya dan minimnya pengetahuan petani mengenai praktik pertanian berkelanjutan. Magdoff & Van Es (2021) menekankan bahwa transisi dari pertanian konvensional ke organik tidak bisa dilakukan secara instan, melainkan harus melalui tahapan yang melibatkan edukasi petani, penelitian berkelanjutan, serta kebijakan yang mendukung sistem ini. Beberapa studi terdahulu menunjukkan bahwa di berbagai wilayah, penerapan pertanian organik terbukti meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan petani dalam jangka panjang. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Bationo et al. (2007) menemukan bahwa sistem pertanian organik di beberapa negara berkembang berhasil meningkatkan hasil pertanian hingga 20–30% dalam waktu lima tahun setelah diimplementasikan. Temuan ini mengindikasikan bahwa dengan perencanaan yang tepat, pertanian organik juga dapat diterapkan secara efektif di Kepulauan Nias.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan sistem pertanian organik terhadap kualitas tanah dan produktivitas padi sawah di Kepulauan Nias. Dengan menggunakan pendekatan kajian literatur, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas pertanian organik dalam mendukung keberlanjutan dan produktivitas sektor pertanian di wilayah ini.

2. METODE PENELITIAN

Kajian ini dilakukan dengan meninjau berbagai literatur ilmiah yang relevan dengan topik pertanian organik dan dampaknya terhadap kualitas tanah serta hasil pertanian. Sumber literatur yang digunakan mencakup jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian, dan dokumen dari lembaga pertanian. Fokus kajian ini meliputi aspek kesuburan tanah, aktivitas mikroba, kadar unsur hara, serta produktivitas tanaman padi di berbagai wilayah yang menerapkan sistem pertanian organik. Data dianalisis secara deskriptif untuk mengidentifikasi pola dan tren yang berkaitan dengan manfaat pertanian organik (Yusuf dkk, 2019).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian literatur menunjukkan bahwa tanah pada lahan pertanian organik cenderung memiliki tingkat keasaman (pH) yang lebih stabil dibandingkan dengan lahan pertanian konvensional. Stabilitas ini berkaitan dengan tingginya kandungan bahan organik yang berfungsi sebagai buffer alami dalam menyeimbangkan keasaman tanah (Reganold & Wachter, 2016). Selain itu, tanah pada sistem pertanian organik juga diketahui memiliki kandungan bahan organik yang lebih tinggi, yang secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan ketersediaan unsur hara. Hal ini berdampak positif pada struktur tanah serta aktivitas mikroba yang lebih baik (Gattinger et al., 2012).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa sistem pertanian organik mampu meningkatkan kadar nitrogen, fosfor, dan kalium di dalam tanah melalui proses dekomposisi bahan organik yang dibantu oleh mikroorganisme tanah. Tian dkk (2017) menyatakan bahwa mikroorganisme seperti bakteri pelarut fosfat dan fungi mikoriza arbuskular lebih aktif di lahan organik, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Selain itu, aktivitas mikroba yang lebih tinggi juga berperan dalam proses mineralisasi nitrogen, yang pada akhirnya dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis (Lal, 2015). Dari segi produktivitas, meskipun hasil pertanian organik pada tahun-tahun awal implementasi cenderung lebih rendah dibandingkan dengan sistem konvensional, dalam jangka panjang hasil

panen dapat meningkat seiring dengan meningkatnya kesuburan tanah (Ponisio et al., 2015). Pretty (2018) juga menambahkan bahwa sistem pertanian organik mampu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit secara alami, sehingga mengurangi kebutuhan akan pestisida sintetis.

Keunggulan lain dari sistem pertanian organik adalah efisiensinya dalam penggunaan air. Tanah organik yang kaya akan bahan organik memiliki daya serap air yang lebih baik, sehingga mampu menyimpan air lebih lama. Penelitian yang dilakukan oleh Lampkin (2017) mengungkapkan bahwa tanah pertanian organik lebih tahan terhadap kekeringan dan dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap perubahan iklim. Hal ini menjadi faktor penting bagi wilayah seperti Kepulauan Nias, yang sering mengalami variasi curah hujan akibat perubahan iklim. Namun, meskipun menawarkan berbagai manfaat, penerapan sistem pertanian organik masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu kendala utama adalah keterbatasan sumber daya serta minimnya pemahaman petani tentang teknik pertanian organik. Magdoff & Van Es (2021) menekankan bahwa proses transisi dari sistem pertanian konvensional ke organik harus dilakukan secara bertahap dengan dukungan pelatihan, insentif kebijakan, serta penelitian lebih lanjut mengenai penerapan teknik yang sesuai dengan kondisi lokal. Di Kepulauan Nias, peran pemerintah serta lembaga pertanian sangat diperlukan untuk mendorong implementasi pertanian organik agar dapat diterapkan secara luas.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek ini, dapat disimpulkan bahwa pertanian organik memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas tanah dan hasil pertanian padi sawah di Kepulauan Nias. Namun, diperlukan kajian lebih lanjut guna menyesuaikan metode pertanian organik dengan karakteristik spesifik wilayah tersebut. Dengan strategi yang tepat, pertanian organik dapat menjadi solusi berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan petani serta menjaga kelestarian lingkungan dalam jangka panjang.

Pembahasan

Kualitas Tanah

Penerapan sistem pertanian organik terbukti memberikan dampak positif terhadap kualitas tanah. Penggunaan pupuk organik seperti kompos dan pupuk hijau berperan penting dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah, yang pada akhirnya membantu memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kapasitas tanah dalam menyimpan air. Brady & Weil (2016) menyatakan bahwa keberadaan bahan organik dalam tanah mampu meningkatkan agregasi partikel tanah, mengurangi risiko erosi, serta memperbaiki infiltrasi air, sehingga secara keseluruhan meningkatkan kualitas fisik tanah.

Selain itu, sistem pertanian organik juga berkontribusi terhadap peningkatan populasi mikroorganisme tanah yang berperan dalam siklus hara. Tian dkk (2017) melaporkan bahwa tanah yang dikelola secara organik memiliki aktivitas mikroba yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah konvensional, yang berperan penting dalam proses mineralisasi hara dan peningkatan ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Aktivitas mikroba ini juga dapat membantu dalam pengendalian penyakit tanaman dengan cara menciptakan kompetisi alami dan mekanisme antagonisme terhadap patogen (Gattinger et al., 2012). Penelitian yang dilakukan oleh Lal (2015) menunjukkan bahwa sistem pertanian organik mampu meningkatkan kandungan karbon organik dalam tanah, yang berdampak positif terhadap stabilitas agregat tanah dan retensi air. Dengan demikian, tanah yang dikelola secara organik cenderung lebih tahan terhadap degradasi serta lebih adaptif terhadap perubahan iklim. Meski demikian, efektivitas sistem pertanian organik dalam meningkatkan kualitas tanah sangat bergantung pada berbagai faktor, seperti jenis tanah, kondisi iklim, serta metode pengelolaan yang diterapkan.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zandrato dkk. (2024), sistem pertanian organik terbukti mampu meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Selain itu, penelitian oleh Soli dkk. (2024) menyoroti dampak positif sistem ini dalam memperbaiki struktur tanah, sedangkan studi oleh Sulaminingsih dkk. (2024) menunjukkan bahwa pertanian organik dapat membantu menjaga keseimbangan nutrisi tanah. Lampkin (2017) menekankan bahwa keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada penerapan rotasi tanaman, penggunaan mulsa, serta teknik konservasi tanah yang tepat agar manfaatnya dapat dimaksimalkan. Pertanian organik memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas tanah dari aspek fisik, kimia, dan biologi. Dengan strategi implementasi yang tepat, sistem ini dapat mendukung peningkatan kesuburan tanah secara berkelanjutan serta menjaga produktivitas pertanian dalam jangka panjang (Reganold & Wachter, 2016).

Aktivitas Mikroba Tanah

Sistem pertanian organik berperan penting dalam meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang lebih beragam dan aktif. Mikroorganisme tanah, seperti bakteri, fungi, dan actinomycetes, memiliki peran krusial dalam proses dekomposisi bahan organik serta siklus hara. Penelitian yang dilakukan oleh Tian dkk (2017) mengungkapkan bahwa tanah yang dikelola secara organik memiliki populasi mikroba yang lebih tinggi dan lebih beragam dibandingkan dengan tanah konvensional. Aktivitas mikroba ini berkontribusi dalam proses dekomposisi bahan organik yang melepaskan unsur hara esensial, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Selain itu, proses ini juga meningkatkan ketersediaan

karbon organik dalam tanah, yang selanjutnya mendukung kehidupan mikroba (Sabrina dkk., 2020). Di samping itu, mikroorganisme tanah juga berperan dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Salah satu contoh yang banyak ditemukan dalam sistem pertanian organik adalah fungi mikoriza arbuskular (AMF), yang membantu tanaman dalam menyerap fosfor secara lebih efisien. Mikoriza membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman, memperluas jangkauan akar dalam menyerap fosfor dan unsur hara lain yang sulit dijangkau. Dengan adanya simbiosis ini, tanaman menjadi lebih efisien dalam pemanfaatan unsur hara dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis (Mäder et al., 2017).

Dari segi aktivitas enzimatik, penelitian yang dilakukan oleh Zhang et al. (2017) menunjukkan bahwa tanah yang dikelola dengan sistem organik memiliki aktivitas enzim yang lebih tinggi, termasuk enzim dehidrogenase, fosfatase, dan β -glukosidase. Enzim-enzim ini berperan dalam mineralisasi unsur hara yang berasal dari bahan organik, mengubah senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Aktivitas enzim yang tinggi dalam tanah organik menunjukkan tingkat aktivitas biologis yang lebih baik, yang berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah. Selain mendukung kesuburan tanah, aktivitas mikroba juga berperan dalam pengendalian alami terhadap penyakit tanaman. Tanah organik cenderung memiliki keseimbangan mikroba yang lebih baik, sehingga mampu menghambat pertumbuhan patogen melalui mekanisme kompetisi dan antagonisme. Beberapa mikroba yang berperan dalam pengendalian hayati ini termasuk *Bacillus* spp., yang dikenal sebagai bakteri pengurai patogen, serta mikroorganisme yang menghasilkan senyawa antibiotik alami (Gattinger et al., 2012). Dengan adanya mekanisme ini, ketergantungan terhadap pestisida sintetis dapat dikurangi, sehingga mendukung keberlanjutan sistem pertanian organik.

Meski memiliki banyak manfaat, efektivitas aktivitas mikroba tanah dalam sistem pertanian organik tetap bergantung pada berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, kelembaban, serta jenis bahan organik yang digunakan. Selain itu, komposisi mikroba tanah juga dipengaruhi oleh jenis tanaman yang dibudidayakan, karena tanaman tertentu dapat merangsang pertumbuhan mikroba spesifik yang sesuai dengan kebutuhannya. Oleh karena itu, pemahaman mengenai kondisi tanah dan tanaman sangat diperlukan agar aktivitas mikroba dapat dimaksimalkan. Sistem pertanian organik mendukung ekosistem mikroba tanah yang lebih beragam dan aktif, yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas tanah, efisiensi pemanfaatan unsur hara, serta pengendalian alami terhadap penyakit tanaman. Melalui manajemen yang tepat, seperti rotasi tanaman, penggunaan kompos, dan penerapan mulsa, sistem ini berpotensi meningkatkan produktivitas pertanian serta menjaga keberlanjutan tanah dalam jangka panjang (Lal, 2015).

Hasil Panen Padi

Pertanian organik memiliki prospek yang menjanjikan dalam menghasilkan panen padi yang lebih stabil dan berkelanjutan dalam jangka panjang. Namun, pada tahun-tahun awal transisi dari sistem pertanian konvensional ke organik, hasil panen cenderung lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh perubahan dalam sistem pengelolaan tanah, seperti peningkatan bahan organik, penerapan rotasi tanaman, serta pengurangan ketergantungan pada pupuk sintetis. Proses adaptasi ini membutuhkan waktu hingga tanah mencapai keseimbangan ekologi yang lebih baik (Ponisio et al., 2015).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa setelah beberapa tahun penerapan sistem organik, hasil panen padi dapat meningkat secara signifikan. Peningkatan ini terjadi karena meningkatnya kesuburan tanah, struktur tanah yang lebih baik, serta kapasitas tanah dalam menyimpan air yang lebih tinggi. Selain itu, tanah organik yang lebih stabil juga membantu mengurangi tingkat erosi yang sering terjadi pada lahan pertanian konvensional yang mengandalkan pupuk kimia dan pestisida sintetis. Seiring berjalannya waktu, kondisi tanah yang lebih sehat menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi pertumbuhan tanaman padi, sehingga meningkatkan produktivitas pertanian secara keseluruhan (Reganold & Wachter, 2016). Selain manfaat bagi tanah, pertanian organik juga lebih efisien dalam pengelolaan sumber daya alam, khususnya air dan unsur hara. Kandungan bahan organik yang tinggi dalam tanah organik meningkatkan kapasitas retensi air, yang sangat penting dalam menghadapi perubahan iklim dan fluktuasi curah hujan. Penelitian oleh Lampkin (2017) mengungkapkan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik tinggi dapat membantu tanaman bertahan dalam kondisi kekeringan, serta menghadapi perubahan cuaca yang ekstrem. Hal ini sangat relevan bagi wilayah dengan pola iklim yang tidak menentu, seperti Kepulauan Nias.

Keunggulan lain dari sistem pertanian organik adalah kemampuannya dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit. Pretty (2018) menjelaskan bahwa keberagaman tanaman dan mikroorganisme dalam tanah organik berperan dalam membangun ketahanan alami tanaman terhadap patogen dan hama. Tanaman yang tumbuh di lingkungan dengan mikroba yang seimbang cenderung lebih kuat, sehingga mengurangi kebutuhan akan pestisida sintetis. Dengan demikian, pertanian organik tidak hanya meningkatkan stabilitas hasil panen tetapi juga menjamin kualitas produk pertanian yang lebih sehat dan aman dikonsumsi (Permatasari et al., 2018).

Meskipun demikian, transisi ke sistem pertanian organik memerlukan pengelolaan yang tepat agar dapat memberikan hasil panen yang optimal. Faktor seperti pemilihan pupuk organik, penerapan teknik konservasi tanah, serta strategi pengelolaan hama dan penyakit yang

efektif sangat menentukan keberhasilan sistem ini. Dalam jangka panjang, seiring dengan meningkatnya kesehatan tanah dan efisiensi ekosistem pertanian, pertanian organik berpotensi menghasilkan panen yang lebih baik dibandingkan dengan pertanian konvensional (Lal, 2015). Hasil panen padi dalam sistem pertanian organik dapat lebih rendah pada awal penerapannya, sistem ini memiliki potensi besar untuk menghasilkan panen yang lebih stabil dan berkelanjutan dalam jangka panjang. Peningkatan kualitas tanah, efisiensi dalam penggunaan sumber daya, serta ketahanan tanaman terhadap perubahan iklim dan hama menjadi faktor utama yang mendukung keberhasilan pertanian organik dalam meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan.

Dampak Lingkungan

Sistem pertanian organik memberikan dampak positif yang signifikan terhadap lingkungan, terutama dalam mengurangi pencemaran tanah dan air, serta meningkatkan keanekaragaman hayati. Salah satu perbedaan utama antara pertanian organik dan pertanian konvensional adalah ketergantungan yang lebih rendah pada bahan kimia sintetis, seperti pupuk kimia dan pestisida. Penggunaan bahan kimia berlebihan dalam pertanian konvensional sering kali menyebabkan pencemaran tanah dan air, yang berdampak negatif pada kualitas ekosistem dan kesehatan manusia. Sebaliknya, dalam sistem pertanian organik, penggunaan pupuk dan pestisida alami lebih ditekankan. Hal ini tidak hanya mengurangi risiko pencemaran, tetapi juga mendukung keberlanjutan lingkungan dalam jangka panjang (Pretty, 2018). Selain itu, peningkatan kualitas tanah yang dikelola secara organik juga berperan dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Tanah yang kaya bahan organik memiliki kemampuan lebih baik dalam menyerap dan menyimpan air, yang mengurangi risiko erosi serta pencemaran air akibat aliran permukaan. Bahan organik juga berfungsi sebagai pengikat unsur hara, sehingga membantu mencegah hilangnya nutrisi penting dari tanah ke badan air melalui proses larian (Reganold & Wachter, 2016). Dengan demikian, pertanian organik tidak hanya mempertahankan kualitas tanah, tetapi juga melindungi kualitas air yang mengalir melalui lahan pertanian.

Pertanian organik juga berpotensi meningkatkan keanekaragaman hayati, baik di dalam tanah maupun di seluruh ekosistem pertanian. Pengelolaan yang lebih alami dan ramah lingkungan dalam pertanian organik mendukung keberagaman mikroorganisme, serangga, dan flora yang ada di lahan pertanian. Keberagaman hayati ini tidak hanya memperbaiki kesehatan tanah, tetapi juga menciptakan ekosistem yang lebih seimbang. Hal ini berkontribusi pada pengendalian alami hama dan penyakit (Tian dkk (2017)). Praktik-praktik seperti rotasi tanaman, penggunaan mulsa, dan penanaman tanaman penutup tanah mendukung

keberagaman flora dan fauna, yang pada gilirannya meningkatkan stabilitas ekosistem pertanian.

Dalam hal pengurangan emisi gas rumah kaca, pertanian organik juga menunjukkan potensi lebih baik dibandingkan pertanian konvensional. Penggunaan pupuk organik, seperti kompos, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang memerlukan energi tinggi dalam proses produksinya, serta mengurangi emisi gas rumah kaca terkait. Selain itu, praktik pertanian organik yang fokus pada konservasi tanah dan peningkatan kandungan karbon organik berkontribusi pada penyerapan karbon dari atmosfer, membantu mengurangi konsentrasi karbon dioksida, gas rumah kaca utama (Lampkin, 2017). Meskipun demikian, tantangan tetap ada dalam implementasi pertanian organik, terutama terkait pengelolaan yang tepat dan penerapan teknik yang sesuai dengan kondisi lokal. Oleh karena itu, penting untuk memastikan bahwa petani memperoleh pelatihan yang memadai dan dukungan kebijakan untuk mengoptimalkan manfaat lingkungan dari pertanian organik (Magdoff & Van Es, 2021). Secara keseluruhan, pertanian organik memiliki dampak positif yang besar terhadap lingkungan, baik dalam pengurangan pencemaran tanah dan air, peningkatan keanekaragaman hayati, maupun kontribusinya dalam mitigasi perubahan iklim. Dengan penerapan yang tepat, sistem pertanian organik tidak hanya dapat mendukung keberlanjutan pertanian, tetapi juga membantu menciptakan ekosistem yang lebih sehat dan seimbang untuk masa depan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pertanian organik memiliki banyak manfaat bagi peningkatan kualitas tanah, hasil panen, dan dampak lingkungan yang lebih positif dibandingkan dengan pertanian konvensional. Tanah yang dikelola secara organik menunjukkan pH yang lebih stabil, kandungan bahan organik yang lebih tinggi, dan aktivitas mikroba tanah yang lebih beragam, yang mendukung kesuburan tanah dan ketahanan tanaman. Meskipun hasil panen pada awal transisi cenderung lebih rendah, dalam jangka panjang, produktivitas meningkat seiring dengan perbaikan kualitas tanah dan ketahanan terhadap perubahan iklim. Pertanian organik juga lebih ramah lingkungan, mengurangi pencemaran tanah dan air, serta meningkatkan keanekaragaman hayati yang mendukung ekosistem yang lebih seimbang. Oleh karena itu, sistem pertanian organik memiliki potensi besar untuk mendukung keberlanjutan pertanian dan kesejahteraan petani dalam jangka panjang, khususnya di wilayah yang rentan terhadap perubahan iklim seperti Kepulauan Nias.

DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*. CRC Press.
- Canton, H. (2021). Food and Agriculture Organization of the United Nations—FAO. In *The Europa directory of international organizations 2021* (pp. 297–305). Routledge.
- Lal, R. (2014). Climate strategic soil management. *Challenges*, 5(1), 43–74.
- Lampkin, N., & Padel, S. (Eds.). (2023). *Organic farm management handbook 2023*. Organic Research Centre.
- Permatasari, P., Anantanyu, S., & Dewi, W. S. (2018). Pengaruh tingkat adopsi budidaya padi organik terhadap keberlanjutan budidaya padi organik di Kabupaten Boyolali. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 33(2), 153–168.
- Ponisio, L. C., et al. (2015). The stability of organic farming systems in the face of environmental changes. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7412–7421. <https://doi.org/10.1073/pnas.1503734112>.
- Pretty, J. (2018). Sustainable intensification and biodiversity. *Journal of Agricultural Science*, 156(2), 149–159. <https://doi.org/10.1017/S0021859617000507>
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 1–9. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.199>
- Sabrina, S. Q. A., Aisyah, A., & Huda, A. N. (2020). Role of organic materials and phosphate solubilizing bacteria to available phosphate in soil and growth of tomato plant (*Solanum lycopersicum*). *Gontor Agrotech Science Journal*, 6(3), 199–232.
- Soli, M. G., Nenu, E., Mamo, Y., Fole, F. R., Wani, B., Juita, A. K., & Dolo, F. X. (2024). Penerapan pupuk organik cair YGO melalui penyuluhan untuk meningkatkan produksi padi di Desa Libunio. *Jurnal Citra Kuliah Kerja Nyata*, 2(4), 263–270.
- Sulamingsih, S. (2024). Evaluasi efektivitas pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan tanaman padi. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 11877–11883.
- Tian, J., Boitt, G., Black, A., Wakelin, S., Condon, L. M., & Chen, L. (2017). Accumulation and distribution of phosphorus in the soil profile under fertilized grazed pasture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 239, 228–235.
- Weil, R. R., & Brady, N. C. (2016). *The nature and properties of soils* (15th ed.). Fox, D. (Ed.).
- Yusuf, S. A., & Khasanah, U. (2019). Kajian literatur dan teori sosial dalam penelitian. *Metode penelitian ekonomi syariah*, 80, 1-23.
- Zendrato, R. J., Telaumbanua, P. H., Zebua, H. P., Nazara, R. V., & Gea, M. P. (2024). The implementation of organic farming in realizing sustainable agriculture. *Jurnal Sapta Agrica*, 3(1), 52–66.