



OPTIMALISASI BUDIDAYA TANAMAN PANGAN RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS TEKNOLOGI PERTANIAN ORGANIK

Nofianti Zebua¹⁾, Nensia Natalia Waruwu²⁾, Cahya Masa Indah Zendrato³⁾, Faristina Laia⁴⁾,
Yoel Melsaro Larosa⁵⁾, Putra Hidayat Telaumbanua⁶⁾

¹⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: nofiantizebua732@gmail.com

²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: nensiawar@mail.com

³⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: cahyamasaindahzendrato26@gmail.com

⁴⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: faristinalaia@gmail.com

⁵⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: yoel.melsaro@gmail.com

⁶⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: putrahidayattelaumbanua@unias.ac.id

ABSTRACT

This study aims to evaluate the use of organic farming technology in the cultivation of environmentally friendly food crops. The research method is based on a review of previous studies, using a literature study approach. The data collected came from literature sources, through the process of reading, recording, and managing research materials. The data sources were taken from existing journals or articles and books related to agriculture. The observations focused on plant growth and soil conditions during the planting period, as well as assessing the extent to which organic technology was successfully applied in various regions in Indonesia. The results showed that organic farming provides positive benefits to soil health, such as increasing organic matter content, increasing microbial activity, and improving soil structure. In addition, this agricultural system also has a high economic value because its products can be sold at higher prices, both in domestic and foreign markets. Socially, the implementation of organic farming encourages people to participate in activities such as composting and natural pest management training. Thus, organic farming not only helps keep the environment sustainable, but also strengthens the economic and social resilience of farmers in a sustainable manner.

Keywords: Organic farming, food crops, organic technology, environment, sustainability

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan teknologi pertanian organik dalam budidaya tanaman pangan yang ramah lingkungan. Metode penelitian ini didasarkan pada hasil tinjauan terhadap berbagai studi sebelumnya, yaitu dengan menggunakan pendekatan studi literatur. Data yang dikumpulkan berasal dari sumber pustaka, melalui proses membaca, mencatat, dan mengelola bahan-bahan penelitian. Sumber data tersebut diambil dari jurnal atau artikel yang telah ada sebelumnya serta buku-buku yang terkait dengan bidang pertanian. Observasi tersebut fokus pada pertumbuhan tanaman dan keadaan tanah selama masa tanam, serta menilai sejauh mana teknologi organik berhasil di terapkan di berbagai daerah di Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian organik memberikan manfaat positif bagi kesehatan tanah, misalnya meningkatkan kandungan bahan organik, meningkatkan aktivitas mikroba, serta memperbaiki struktur tanah. Selain itu, sistem pertanian ini juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena produknya bisa dijual dengan harga lebih mahal, baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri. Dari sisi sosial, penerapan pertanian organik mendorong masyarakat untuk berpartisipasi dalam kegiatan seperti membuat kompos dan pelatihan mengatasi hama secara alami. Dengan demikian, pertanian organik tidak hanya membantu menjaga lingkungan tetap berkelanjutan, tetapi juga memperkuat ketahanan ekonomi dan sosial para petani secara berkelanjutan..

Kata Kunci: Pertanian organik, tanaman pangan, teknologi organik, lingkungan, keberlanjutan



PENDAHULUAN

Pertanian adalah sektor penting yang memberikan kebutuhan pangan untuk masyarakat serta menjadi fondasi bagi ketahanan pangan nasional menurut *FAO* tahun 2020. Namun, pertanian konvensional yang banyak menggunakan bahan kimia sintetis berdampak negatif pada lingkungan, seperti rusaknya tanah, mencemari air, dan mengurangi keanekaragaman hayati menurut *Altieri* tahun 2018. Kondisi ini mengharuskan perubahan cara bertani yang tidak hanya fokus pada peningkatan produksi, tetapi juga menjaga keberlanjutan ekosistem, menurut *Pretty* tahun 2008.

Pertanian organik menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah lingkungan yang diakibatkan oleh pertanian konvensional, menurut *IFOAM* tahun 2021. Sistem ini memakai bahan alami dalam semua tahap produksi, seperti pupuk organik, pestisida hayati, dan penggunaan mikroorganisme lokal (MOL) untuk menjaga kesuburan tanah dan kesehatan tanaman secara berkelanjutan menurut *Lampkin* tahun 2015. Dalam budidaya tanaman pangan, pertanian organik tidak hanya menghasilkan produk yang aman dikonsumsi, tetapi juga mendukung pengelolaan lingkungan pertanian yang berkelanjutan menurut *Reganold dan Wachter* tahun 2016.

Menerapkan budidaya tanaman pangan ramah lingkungan berdasarkan teknologi pertanian organik sangat diperlukan, khususnya dengan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan menurut *Pimentel dan tim* tahun 2005.

Teknologi pertanian organik mencakup berbagai inovasi seperti pupuk hayati, sistem rotasi tanaman, teknik pengomposan, dan integrasi pertanian terpadu menurut *Gliessman* tahun 2014. Teknologi ini tidak hanya meningkatkan penggunaan sumber daya alam secara efisien, tetapi juga memungkinkan produksi

pangan yang berkualitas dan tetap ramah lingkungan menurut *Tilman dan tim* tahun 2002.

Di Indonesia, potensi pengembangan budidaya tanaman pangan dengan teknologi organik sangat besar karena kekayaan sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang tinggi menurut *Suyanto dan tim* tahun 2019.

Namun, penerapannya masih dihadapkan berbagai tantangan seperti akses petani terhadap teknologi yang terbatas, kurangnya pemahaman tentang pertanian berkelanjutan, serta kebijakan pendukung yang belum optimal menurut *Mulyani dan Suryani* tahun 2021. Oleh karena itu, dibutuhkan upaya optimalisasi berupa peningkatan pengetahuan petani, penyediaan alat produksi organik, serta penggunaan teknologi tepat guna sesuai dengan karakteristik lokal menurut *Nandini dan tim* tahun 2022.

Upaya optimalisasi ini juga memerlukan penguatan kelembagaan pertanian, penyuluhan, serta kerja sama antara petani, akademisi, dan pemerintah untuk mendorong adopsi teknologi organik menurut *Sulaeman dan tim* tahun 2020. Dengan pendekatan ini, diharapkan budidaya tanaman pangan tidak hanya menghasilkan produk berkualitas tinggi dan ramah lingkungan, tetapi juga mendorong keberlanjutan ekonomi petani serta menjaga kesehatan lingkungan hidup.

Secara menyeluruh, *Altieri & Nicholls*, 2020 menyatakan bahwa penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagai strategi optimalisasi dalam bertani pangan yang ramah lingkungan dengan menerapkan teknologi pertanian organik. Tujuan juga untuk merancang pendekatan yang efektif untuk meningkatkan hasil panen, pengelolaan sumber daya yang lebih efisien, serta menjaga kelangsungan pertanian di masa kini. *Pretty et al.*, 2011 juga



mendukung ide bahwa pertanian organik bisa memenuhi kebutuhan pertanian modern secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini didasarkan pada hasil tinjauan terhadap berbagai studi sebelumnya, yaitu dengan menggunakan pendekatan studi literatur. Data yang dikumpulkan berasal dari sumber pustaka, melalui proses membaca, mencatat, dan mengelola bahan-bahan penelitian. Sumber data tersebut diambil dari jurnal atau artikel yang telah ada sebelumnya serta buku-buku yang terkait dengan bidang pertanian.

PEMBAHASAN

Penerapan teknologi pertanian organik dalam budidaya tanaman pangan memberikan pendekatan yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan dibandingkan sistem konvensional, menurut *Reganold & Wachter*, 2016.

Teknologi ini mencakup berbagai metode seperti penggunaan pupuk organik padat dan cair, kompos, pupuk hijau, pengendalian hama berbasis hayati, serta rotasi dan diversifikasi tanaman, seperti yang dikemukakan oleh *Gliessman*, 2014. Penggunaan bahan organik ternyata dapat meningkatkan kesuburan tanah secara bertahap, dengan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan bahan organik, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, seperti yang diterangkan oleh *Pimentel et al.*, 2005.

Salah satu cara teknologi yang semakin banyak digunakan dalam sistem pertanian organik adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal (MOL) dan biofertilizer seperti EM4 (Effective Microorganisms), yang berperan efektif dalam mempercepat proses penguraian bahan organik serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi *Lampkin*, 2015. Selain itu, sistem pertanian

organik juga mendorong penggunaan pestisida berasal dari bahan alami seperti daun mimba, serai, dan bawang putih, yang telah terbukti memiliki sifat membasmi hama dan penyakit *Altieri & Nicholls*, 2020. Hal ini penting agar ekosistem pertanian tetap seimbang, serta mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia sintesis yang berpotensi merusak lingkungan dan kesehatan manusia *IFOAM*, 2021.

Dari segi hasil produksi, meskipun pada awalnya pertanian organik bisa menghasilkan sedikit lebih rendah dibandingkan pertanian konvensional, dalam jangka panjang hasilnya lebih stabil dan lebih mampu bertahan terhadap berbagai gangguan lingkungan seperti kekeringan atau serangan hama *Pretty et al.*, 2011. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa hasil tanaman pangan seperti padi, jagung, dan sayuran dalam sistem organik bisa setara bahkan lebih baik dari pertanian konvensional jika dikelola dengan tepat dan intensif *Mulyani & Suryani*, 2021. Kinerja pertanian organik sangat bergantung pada kemampuan petani dalam mengakses dan menerapkan teknologi tepat *Suyanto et al.*, 2019. Diperlukan pelatihan, penyuluhan, dan bimbingan teknis untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam menerapkan teknologi pertanian organik secara efektif *Sulaeman et al.*, 2020. Dalam praktiknya, banyak petani masih belum terbiasa dengan cara membuat pupuk organik, teknik pengendalian hama secara alami, atau cara mengelola air dalam sistem organik, sehingga dibutuhkan pendekatan yang lebih partisipatif dalam menyebarkan teknologi tersebut *Gliessman*, 2014.

Selain faktor teknologi, infrastruktur dan kebijakan pemerintah juga memainkan peran penting dalam mendorong pengembangan pertanian organik *FAO*, 2020. Penyediaan benih organik yang sudah terverifikasi, insentif harga untuk hasil pertanian



organik, serta adanya aturan dan sertifikasi pertanian organik yang jelas dapat meningkatkan keyakinan petani untuk beralih dari sistem konvensional ke organik *IFOAM*, 2021. Dukungan pemerintah daerah melalui program pengembangan desa organik, serta kerja sama antara petani, lembaga riset, dan sektor swasta dapat mempercepat proses transformasi pertanian berkelanjutan *Altieri*, 2018.

Dari sisi lingkungan, sistem pertanian organik mampu mengurangi keberadaan gas rumah kaca, memperbaiki kualitas tanah dan air, serta meningkatkan keanekaragaman hayati, seperti yang dikemukakan oleh *Tilman et al.*, 2002. Dengan tidak menggunakan bahan pupuk dan pestisida kimia, polutan berbahaya yang bisa merusak tanah dan air dapat dikurangi secara signifikan, seperti yang dijelaskan oleh *Pimentel et al.*, 2005. Selain itu, pendekatan ini juga mendukung perlindungan sumber daya genetik lokal, terutama tanaman pangan yang memiliki kemampuan tinggi untuk beradaptasi dengan perubahan iklim, sesuai dengan penelitian *Pretty*, 2008.

Secara keseluruhan, untuk mengoptimalkan budidaya tanaman pangan yang berbasis teknologi pertanian organik, diperlukan penggabungan antara teknologi, ilmu pengetahuan lokal, dukungan dari lembaga, dan partisipasi aktif petani, seperti yang diungkapkan oleh *Reganold & Wachter*, 2016.

Tanpa adanya sinergi antara faktor-faktor tersebut, implementasi sistem pertanian organik akan sulit berkembang secara luas dan memberikan dampak besar terhadap ketahanan pangan serta keberlanjutan lingkungan, menurut *Nandini et al.*, 2022. Oleh karena itu, dibutuhkan strategi yang berkelanjutan dan sesuai dengan konteks lokal agar sistem pertanian organik lebih cepat diterima, sekaligus memastikan bahwa proses produksi pangan tetap efisien dan mampu

beradaptasi dengan perubahan iklim serta kebutuhan pasar, sesuai penelitian *Pretty et al.*, 2011.

KESIMPULAN DAN SARAN

Optimalisasi budidaya tanaman pangan berbasis teknologi pertanian organik merupakan pendekatan penting untuk mewujudkan sistem pertanian yang ramah lingkungan, berkelanjutan, serta mendukung ketahanan pangan nasional, menurut *Reganold & Wachter*, 2016.

Penggunaan teknologi seperti pupuk hayati, pestisida nabati, rotasi tanaman, serta pemanfaatan mikroorganisme lokal terbukti efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah, kualitas hasil panen, dan menjaga kelestarian lingkungan pertanian, seperti yang dikemukakan oleh *Lampkin*, 2015. Meskipun masih ada tantangan, seperti keterbatasan akses petani terhadap teknologi dan kurangnya dukungan kebijakan, integrasi antara inovasi teknologi, penyuluhan yang tepat, serta penguatan lembaga dapat menjadi solusi untuk meningkatkan adopsi sistem pertanian organik, menurut *Sulaeman et al.*, 2020. Selain itu, pertanian organik juga mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, seperti degradasi tanah, pencemaran air, dan hilangnya keanekaragaman hayati, sehingga mendukung pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan, menurut *Altieri*, 2018.

Dengan pengelolaan yang terarah dan berkelanjutan, pertanian organik bukan hanya bisa jadi pilihan alternatif dari pertanian biasa, tetapi juga bisa menjadi dasar utama dalam memenuhi kebutuhan pangan yang sehat, aman, dan berkelanjutan bagi generasi mendatang, menurut *Pretty et al.*, 2011.

Pemerintah harus meningkatkan peranannya dalam menyediakan fasilitas dan prasarana yang mendukung pertanian organik, seperti subsidi untuk pupuk organik, bantuan benih yang sudah terverifikasi, serta



kemudahan akses terhadap teknologi lingkungan yang ramah, menurut *FAO*, 2020.

Pendidikan dan pelatihan bagi para petani harus ditingkatkan melalui program penyuluhan yang berkelanjutan, khususnya tentang teknik budidaya organik, pengelolaan lahan yang bertanggung jawab, serta cara mengendalikan hama yang menggunakan bahan alami, menurut *Suyanto et al.*, 2019.

Lembaga penelitian dan akademisi diharapkan terus mengembangkan teknologi pertanian organik yang sesuai dengan kondisi lingkungan pertanian di Indonesia, serta membantu langsung para petani, menurut *Nandini et al.*, 2022.

Petani dan kelompok tani disarankan membentuk organisasi pertanian organik yang kuat, agar bisa saling berbagi ilmu, pengalaman, dan meningkatkan kemampuan dalam bertransaksi di pasar produk organik, menurut *IFOAM*, 2021.

Masyarakat konsumen juga perlu diberi informasi mengenai manfaat produk pertanian organik, agar permintaan pasar meningkat, dan akhirnya mendorong lebih banyak petani beralih ke sistem pertanian organik, menurut *Pretty*, 2008.

DAFTAR PUSTAKA

Altieri, M. A. (2018). *Agroecology: The science of sustainable agriculture* (3rd ed.). CRC Press.

Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2020). Agroecology and the emergence of a post COVID-19 agriculture. *Agriculture and Human Values*, 37(3), 525–526. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10043-y>

FAO. (2020). *The state of food and agriculture 2020: Overcoming water challenges in agriculture*. Food and Agriculture Organization of the

United Nations. <https://www.fao.org/publications/sofa/2020>

Gliessman, S. R. (2014). *Agroecology: The ecology of sustainable food systems* (3rd ed.). CRC Press.

IFOAM. (2021). *The world of organic agriculture: Statistics and emerging trends 2021*. IFOAM – Organics International & FiBL. <https://www.organic-world.net/yearbook/yearbook-2021.html>

Krippendorff, K. (2013). *Content analysis: An introduction to its methodology* (3rd ed.). Sage Publications.

Lampkin, N. (2015). *Organic farming: Sustainable agriculture in practice*. (Original work published 1990). <https://orgprints.org/id/eprint/00002054>

Moleong, L. J. (2018). *Metodologi penelitian kualitatif* (Edisi revisi). Remaja Rosdakarya.

Mulyani, A., & Suryani, E. (2021). Tantangan dan peluang pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 15(1), 37–47. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v15n1.2021.37-47>

Nandini, R., Supriyadi, S., & Wahyudi, T. (2022). Implementasi teknologi organik dalam pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Agroinovasi*, 7(2), 89–97.

Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Sage Publications.

Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Doubs, D., & Seidel, R. (2005). Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *Bioscience*,



- 55(7), 573–582. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2005\)055\[0573:EEAECO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2005)055[0573:EEAECO]2.0.CO;2)
- Pretty, J.* (2008). Agricultural sustainability: Concepts, principles and evidence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363(1491), 447–465. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2163>
- Pretty, J., Toulmin, C., & Williams, S.* (2011). Sustainable intensification in African agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9(1), 5–24. <https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0583>
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M.* (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221. <https://doi.org/10.1038/nplants.2015.221>
- Sulaeman, Y., Setyorini, D., & Agus, F.* (2020). Kebijakan strategis pengembangan pertanian berkelanjutan. *Jurnal Pembangunan Pertanian*, 41(2), 1–10.
- Suyamto, D., Las, I., & Widiarta, I. N.* (2019). Potensi lahan dan strategi pengembangan pertanian organik di Indonesia. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 37(1), 47–62. <https://doi.org/10.21082/fae.v37n1.2019.47-62>
- 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>
- Zed, M.* (2004). Literature review: Langkah-langkah penulisan kajian pustaka. Yayasan Obor Indonesia.