



BIOFARM

Jurnal Ilmiah Pertanian

ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442

Vol. 21 No. 1, April 2025

Saga Farm-Tani Organik Merapi: Jalan Panjang Pertanian Berkelanjutan di Indonesia

Saga Farm-Tani Organik Merapi: The Long Road To Sustainable Agriculture In Indonesia

Dulbari^{*1}, Rizky Rahmadi¹, Yuriansyah¹, Fajar Rochman¹, Priyadi¹, Subarjo¹, Lina Budiarti¹, Destieka Ahyuni¹, Hidayat Saputra¹

¹Politeknik Negeri Lampung, Soekarno Hatta No. 10 Rajabasa, Bandar Lampung, Indonesia

*Korespondensi Penulis: dulbari@polinela.ac.id

ABSTRAK

Pertanian berkelanjutan menjadi fokus penting dalam memenuhi kebutuhan pangan tanpa merusak lingkungan, terutama di Indonesia yang memiliki kontribusi sektor pertanian yang besar terhadap perekonomian pedesaan. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau penerapan praktik pertanian berkelanjutan di SAGA Farm di Bogor dan Tani Organik Merapi Yogyakarta. Studi ini dilakukan pada bulan September-Oktober 2024 dengan menggunakan metode wawancara mendalam, observasi lapangan, analisis laboratorium, dan studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam pengelolaan kesuburan lahan dan kandungan unsur hara tanah. SAGA Farm memiliki keunggulan dalam produksi pupuk organik secara teratur, sedangkan TOM unggul dalam keragaman tanaman refugia dan rotasi tanaman yang lebih bervariasi. Keduanya menunjukkan tingkat hara tanah yang mendukung produktivitas tanaman, dengan kandungan fosfor yang tinggi di TOM (616,35 ppm) dan kalium yang tinggi di SAGA Farm (4099,10 mg/kg). Praktik pertanian berkelanjutan yang diterapkan oleh SAGA Farm dan TOM berkontribusi dalam meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan mendukung keanekaragaman hayati. Dari perspektif sosial-ekonomi, kedua lokasi tersebut memberdayakan masyarakat lokal dan menurunkan biaya produksi petani. Meskipun pendekatannya berbeda, praktik pertanian di SAGA Farm dan TOM memberikan manfaat ekologi dan sosial ekonomi yang signifikan, menjadikan pertanian berkelanjutan sebagai solusi strategis dalam menjaga keseimbangan ekologi.

Kata kunci: *Berkelanjutan, Biodiversitas, Ekosistem*

ABSTRACT

Sustainable agriculture is an important focus in fulfilling food needs without damaging the environment, especially in Indonesia which has a large contribution of the agricultural sector to the rural economy. This study aims to review the implementation of sustainable agriculture practices in SAGA Farm in Bogor and Tani Organik Merapi Yogyakarta. The study was conducted in September-October 2024 using in-depth interviews, field observations, laboratory analysis, and literature studies. The study results show that there are differences in land fertility management and soil nutrient content. SAGA Farm has an advantage in the regular production of organic fertilizer, while TOM excels in the diversity of refugia plants and a more varied crop rotation. Both showed soil nutrient levels that supported crop productivity, with high phosphorus in TOM (616.35 ppm) and high potassium in SAGA Farm (4099.10 mg/kg). The sustainable farming practices implemented by SAGA Farm and TOM contribute to improving soil fertility, reducing chemical dependency and supporting biodiversity. From a socio-economic perspective, both sites empowered local communities and lowered farmers' production costs. While the approaches differ, the farming practices at SAGA Farm and TOM provide significant ecological and socio-economic benefits, making sustainable agriculture a strategic solution in maintaining ecological balance.

Keywords: *Biodiversity, Ecosystem, Sustainability*

PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan adalah pendekatan penting dalam memenuhi kebutuhan pangan saat ini tanpa merusak

lingkungan atau mengorbankan sumber daya bagi generasi mendatang. Prinsip ini berfokus pada konservasi sumber daya, keseimbangan ekonomi, dan keadilan

sosial, yang semakin relevan di tengah tantangan global seperti perubahan iklim, kelangkaan air, dan degradasi tanah (FAO, 2023).

Sektor pertanian di Indonesia berperan besar dalam perekonomian pedesaan, mendukung sekitar 30% pendapatan masyarakat. Dengan menerapkan praktik berkelanjutan, sektor ini dapat meningkatkan kesejahteraan petani sambil mempertahankan keanekaragaman hayati dan kesehatan ekosistem (Dönmez et al., 2024). Praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia mencakup rotasi tanaman, pengendalian hama alami, dan penggunaan pupuk organik, yang berfungsi mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sekaligus melindungi kesuburan tanah dari degradasi jangka panjang (Sukayat et al., 2023). Kebijakan intensifikasi pertanian diupayakan untuk meningkatkan produktivitas tanpa memperluas lahan, sejalan dengan strategi nasional untuk menjaga ketahanan pangan dan keseimbangan ekosistem (Wihardja et al., 2023).

Tantangan seperti perubahan iklim dan meningkatnya penggunaan pupuk kimia mendorong diterapkannya pendekatan agroekologi, yang mengoptimalkan penggunaan pupuk organik dan biopupuk. Pendekatan ini tidak hanya mengurangi emisi gas rumah kaca, tetapi juga mendukung swasembada pangan melalui peningkatan fungsi biologis tanah, yang vital di tengah keterbatasan lahan dan pertumbuhan populasi (Susanti et al., 2024).

Keterlibatan petani dalam kelompok tani dan edukasi juga menjadi faktor utama keberhasilan, karena membuka akses informasi dan sumber daya untuk adopsi

praktik ramah lingkungan (Sukayat et al., 2023).

.Secara keseluruhan, upaya untuk memperkuat pertanian berkelanjutan di Indonesia mencakup strategi yang memperhatikan efisiensi sumber daya dan peningkatan rantai pasokan pangan, guna menciptakan sektor pertanian yang lebih tangguh dan berkelanjutan.

Saga Farm Bogor adalah salah satu unit usaha yang menerapkan pendekatan pertanian alami berkelanjutan dengan praktik-praktik seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik, dan pengendalian hama alami. Metode ini dirancang untuk menjaga kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan pada bahan kimia, yang sejalan dengan tujuan pertanian berkelanjutan di Indonesia. Selain meningkatkan kualitas tanah, pendekatan ini mendukung keanekaragaman hayati dan mengurangi dampak lingkungan negatif yang umumnya ditimbulkan oleh praktik konvensional. Saga Farm juga berfokus pada keterlibatan komunitas lokal, dengan tujuan meningkatkan pendidikan dan kesadaran petani tentang praktik ramah lingkungan untuk memastikan keberlanjutan jangka panjang (Adil et al., 2022).

Tani Organik Merapi (TOM) Yogyakarta juga merupakan model inovatif dalam praktik pertanian organik berkelanjutan di Indonesia. TOM mengadopsi teknik ramah lingkungan, seperti pupuk organik dan pengendalian hama alami, untuk menjaga kesehatan tanah dan mendukung keanekaragaman hayati. Sistem kemitraan TOM dengan petani lokal mengurangi ketergantungan pada bahan kimia berbahaya dan meningkatkan adopsi praktik organik di kalangan petani, menghasilkan produk yang

ramah lingkungan dan berkualitas tinggi (Adil et al., 2022; IFOAM, 2021). Dengan menggunakan kemasan dari bahan bambu yang dapat didaur ulang, TOM juga menargetkan pasar organik yang lebih luas, memberikan nilai tambah bagi komunitas lokal (AOI, 2017).

Praktik pertanian berkelanjutan penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem, meningkatkan ketahanan pangan, dan mengurangi dampak lingkungan. Pendekatan ini mendukung kesejahteraan petani dan mendorong adopsi teknologi organik yang mengurangi ketergantungan pada bahan kimia berbahaya, terutama di komunitas pertanian pedesaan (Adil et al., 2022; IFOAM, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pentingnya praktik pertanian berkelanjutan dalam menjaga kelestarian lingkungan, khususnya melalui pendekatan organik yang mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan meningkatkan kesejahteraan petani. Secara spesifik riset ini bertujuan membahas bentuk praktik pertanian berkelanjutan di tingkat usaha tani.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Studi dilakukan di dua lokasi yang melakukan praktik pertanian berkelanjutan yaitu: 1. Saga Farm, terletak di Kampung Sawah Lega, Desa Ciaruteun Ilir, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor, Provinsi Jawa Barat dengan koordinat 6°53'50"S 106°27'69"E. 2. Tani Organik Merapi, terletak di Dusun Balangan Desa Wukirsari Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dengan koordinat 7°66'37"S 110°43'48"E. Saga Farm dan Tani Organik menerapkan konsep budidaya

pertanian secara organik yang ramah lingkungan.

Prosedur dan Analisis Data

Studi dilaksanakan dengan metode wawancara mendalam, pengamatan lapangan, analisis laboratorium dan studi literatur. Studi dilakukan pada bulan September-Oktober 2024. Wawancara mendalam dilakukan dengan pemilik unit usaha dan tenaga kerjaterkait aspek budidaya yang dilakukan, antara lain pengolahan tanah, penanaman, pemeliharaan tanaman seperti pengairan, pengendalian gulma, pengendalian hama penyakit, panen dan pasca panen, serta pemasaran. Wawancara juga dilakukan terhadap upaya menjaga kesuburan lahan dan praktik pertanian berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kearifan Lokal dan Pertanian Berkelanjutan

Kearifan lokal memiliki peran mendasar dalam praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia termasuk yang diterapkan pada sistem pertanian berkelanjutan di SAGA Farm dan Tani Organik Merapi. Filosofi dari para pendirinya menjadi alasan yang sangat kuat, mengapa praktik pertanian berkelanjutan masih berjalan di SAGA Farm dan TOM. Keduanya mempunyai cara pandang dan pemikiran yang luar biasa untuk berkontribusi menyediakan pangan yang sehat, tidak saja bagi manusia tetapi juga memberikan keadilan kepada lingkungan. Kearifan lokal menghubungkan nilai-nilai tradisional dengan praktik modern untuk menjaga keseimbangan ekosistem.

Praktik-praktik seperti rotasi tanaman, penggunaan pupuk organik alami, dan penanaman tanaman refugia mencerminkan hubungan erat antara komunitas pertanian

dan alam (Kurnia et al., 2022). Kearifan lokal mencakup pengetahuan turun-temurun yang mengajarkan metode pengelolaan lahan secara bijaksana, memastikan tanah tetap subur dan produktif tanpa merusak lingkungan.

Penelitian menunjukkan bahwa penerapan kearifan lokal dapat meningkatkan daya tahan sistem pertanian terhadap tantangan perubahan iklim dan degradasi lingkungan. Rahmah & Sulistyono (2024) menekankan pentingnya integrasi pengetahuan lokal dalam strategi pertanian yang tangguh, menciptakan pendekatan adaptif yang melibatkan praktik organik, agroforestri, dan pengelolaan air secara efisien. Selain menjaga lingkungan, pendekatan ini mendukung keberlanjutan ekonomi petani kecil dengan meminimalkan ketergantungan pada input pertanian yang mahal dan tidak ramah lingkungan.

Dengan menggabungkan metode modern dan kearifan lokal, praktik pertanian di Indonesia dapat berkembang menjadi sistem yang lebih resilien dan berkelanjutan, mempromosikan ketahanan pangan jangka panjang serta melestarikan biodiversitas dan sumber daya alam. Integrasi ini memperkuat pemahaman bahwa pelestarian nilai-nilai budaya tradisional adalah kunci untuk keberlanjutan pertanian dan lingkungan.

Kondisi Ekologi Kebun

Secara umum terdapat banyak kesamaan pada beberapa komponen penting lahan produksi pertanian berkelanjutan yang ada di SAGA Farm dan TOM. Pada Gambar 1a yang memperlihatkan lahan SAGA Farm, Peta ini menunjukkan area *office*, *green house*, area produksi tanaman, area biodiversitas, sumber air berkelanjutan, dan area kompos.

Area produksi tanaman menempati sebagian besar lahan, menegaskan fokus utama pada budidaya tanaman secara intensif.



Gambar 1. Penampilan kondisi kebun dengan kesamaan beberapa komponen pertanian berkelanjutan, a. SAGA Farm Kabupaten Bogor dan b. Tani Organik Merapi Yogyakarta. Sumber: *Google Maps* + keterangan

Terdapat green house yang berperan penting dalam mengatur kondisi lingkungan untuk pertumbuhan tanaman tertentu. Area biodiversitas menunjukkan upaya untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mendukung keberagaman hayati. Sumber air berkelanjutan di peta ini memastikan pasokan air yang stabil untuk mendukung pertanian. Area kompos di SAGA Farm menyediakan pupuk organik yang penting untuk menjaga kualitas tanah. Peta ini menggambarkan pendekatan yang komprehensif dalam manajemen lahan pertanian untuk mencapai keberlanjutan.

Pada Gambar 1b menunjukkan lahan Tani Organik Merapi, menampilkan

berbagai area penting di dalam lahan pertanian tersebut. Peta ini mencakup lokasi office atau kantor, packing house untuk pengemasan produk, area produksi tanaman yang luas, area biodiversitas yang mendukung keberagaman hayati, sumber air berkelanjutan, serta area kompos untuk pembuatan pupuk organik.

Area produksi tanaman terlihat menempati sebagian besar lahan, menandakan fokus utama pada produksi pertanian. Area biodiversitas dan sumber air berkelanjutan menunjukkan komitmen

terhadap praktik pertanian berkelanjutan dengan menjaga keseimbangan ekosistem dan memastikan pasokan air yang ramah lingkungan. Area kompos berfungsi mendukung kualitas tanah melalui pengelolaan bahan organik. Secara keseluruhan, peta ini menggambarkan sistem pertanian yang holistik dan berorientasi pada keberlanjutan di Tani Organik Merapi.

Kandungan Beberapa Hara Utama

Hasil analisis tanah yang diambil dari 2 lokasi kebun ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Hara Utama Lahan Produksi SAGA Farm Kabupaten Bogor dan TOM Yogyakarta

No	Kandungan Hara	Satuan	SAGA Farm	TOM
1	Nitrogen	%	0.05	0.05
2	P-Olsen	ppm	478.10	616.35
3	Kalium	mg/kg	4099.10	2449.53
4	C-Organik	%	2.93	2.21
5	pH		6.5	6.4
6	C/N Ratio		58.6	44.2

Sumber : Lab Analisis Politeknik Negeri Lampung, 2024

Hasil analisis tanah dari SAGA Farm dan TOM menunjukkan perbedaan signifikan dalam parameter hara yang memengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Kandungan fosfor tinggi di TOM (616.35 ppm) menunjang pertumbuhan tanaman yang memerlukan fosfor dalam jumlah besar. Hal ini sejalan dengan temuan (Monokrousos & Mourouzidou, 2023), yang menekankan pentingnya fosfor dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Sementara itu, kandungan kalium yang sangat tinggi di SAGA Farm (4099.10 mg/kg) menjadikannya lebih cocok untuk tanaman yang memerlukan kalium, seperti umbi-umbian dan buah-buahan, sebagaimana dijelaskan oleh Singh et al. (2023) dalam

penelitian tentang pentingnya kalium dalam tanah.

Kandungan C-Organik yang lebih tinggi di SAGA Farm (2.93%) bermanfaat untuk meningkatkan struktur tanah dan kapasitas penyerapan air. Namun, rasio C/N yang tinggi (58.6) menunjukkan proses dekomposisi yang lebih lambat, yang dapat membatasi ketersediaan nitrogen (Monokrousos & Mourouzidou, 2023). Sebaliknya, TOM dengan rasio C/N lebih rendah (44.2) mendukung proses dekomposisi yang lebih cepat dan ketersediaan nitrogen yang lebih baik. Kedua lokasi memiliki pH tanah yang netral (6.5 di SAGA Farm dan 6.4 di TOM), yang ideal untuk pertumbuhan berbagai tanaman, seperti yang disarankan oleh Singh et al. (2023) dalam studi terbaru mereka.

Kondisi Lahan dan Lingkungan

Hasil wawancara mendalam dan pengamatan lapangan terkait kondisi lahan

dan lingkungan ditampilkan pada pada Tabel 2.

Tabel 2, Kondisi lahan dan lingkungan di Lokasi SAGA Farm dan Tani Organik Merapi (TOM)

No	Komponen Pertanian Berkelanjutan	SAGA Farm	TOM
1	Kondisi lahan	▪ Lahan produksi SAGA Farm berupa hamparan datar yang 80% terdiri dari hamparan terbuka. ▪ Berbentuk petakan berukuran ± 5 m x 10 m. ▪ Dibuat guludan dengan ukuran lebar 1 m dan panjang mengikuti arah panjang petakan. ▪ Tujuan untuk memudahkan penanaman dan rotasi tanaman.	▪ Lahan produksi TOM terletak di lereng Gunung Merapi dengan tingkat kemiringan 15-20%. ▪ Lahan berbentuk petakan dengan ukuran lebar 4-6 m dan panjang menyesuaikan kontur. ▪ Pada petakan juga dibuat guludan ukuran lebar 1 m memotong lereng
2	Sumber air	▪ Dari sumur dalam, untuk menaikkan dan menyebarkan air ke lahan produksi digunakan pompanisasi dibantu beberapa tandon air. ▪ Terdapat aliran sungai di bagian bawah, yang dapat digunakan bila musim kemarau. ▪ Beberapa bagian lahan sudah terpasang jaringan irigasi sprinkler.	▪ Air irigasi yang bersumber dari mata air pegunungan yang tidak kering sepanjang tahun. ▪ Air sudah mengalami filterisasi sebelum digunakan untuk kebutuhan tanaman ▪ Terdapat beberapa bak penampungan.
3	Diversifikasi Tanaman	▪ Keragaman tanaman cukup terjaga dengan memperhatikan variasi kanopi dan ukuran diameter batang tanaman. ▪ Terdapat beberapa pohon besar dan aneka tanaman buah. ▪ Terdapat tanaman sumber pestisida nabati.	▪ Keragaman pohon lebih bervariasi. ▪ Komposisi tutupan pohon besar berada di daerah aliran sungai sekaligus menjaga erosi. ▪ Keberagaman tanaman juga bertujuan untuk menjaga keseimbangan lingkungan

Sumber: Wawancara mendalam dengan pengelola SAGA Farm-TOM dan pengamatan langsung di lapangan.

Dari Tabel 2 diketahui bahwa SAGA Farm memanfaatkan lahan datar dengan petakan berukuran ± 5 m x 10 m dan guludan selebar 1 m untuk mendukung rotasi tanaman. Praktik ini bertujuan menjaga struktur tanah, meminimalkan erosi, dan meningkatkan produktivitas lahan (Mercado Jr et al., 1998). TOM mengelola lahan miring dengan tingkat kemiringan 15-20% di lereng Gunung Merapi, di mana pembuatan

guludan memotong lereng sangat penting untuk mencegah erosi dan menjaga kesuburan tanah.

SAGA Farm bergantung pada air dari sumur dalam dengan dukungan pompanisasi dan beberapa tandon, serta dilengkapi jaringan irigasi sprinkler. Ini memastikan suplai air tetap tersedia, terutama di musim kemarau. TOM memanfaatkan sumber air pegunungan

yang stabil sepanjang tahun, yang telah difilterisasi sebelum digunakan. Praktik ini penting untuk memastikan kualitas air yang baik bagi pertumbuhan tanaman dan mendukung keberlanjutan (Agribiznetwork, 2024).

Diversifikasi tanaman di SAGA Farm terjaga dengan adanya variasi kanopi dan tanaman sumber pestisida nabati yang mendukung pengendalian hama alami. TOM menerapkan sistem agroforestri, di

mana komposisi pohon besar di sekitar aliran sungai membantu mengurangi erosi dan menjaga keseimbangan ekosistem. Agroforestri diketahui meningkatkan keanekaragaman hayati dan mendukung ekosistem yang berkelanjutan (Jouzi et al., 2017).

Pengelolaan Kesuburan Lahan

Hasil wawancara dan pengamatan praktik pengelolaan kesuburan tanah di tampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Praktik pengelolaan kesuburan lahan di SAGA Farm dan TOM

No	Komponen Pertanian Berkelanjutan	SAGA Farm	TOM
1	Pupuk organik padat	▪ Terdapat lokasi pembuatan pupuk organik dan rutin digunakan. ▪ Bahan baku pupuk organik berasal dari kotoran kambing dan sekam padi atau limbah kotoran ayam. ▪ Bahan-bahan tersebut difermentasi terlebih dahulu sebelum diaplikasikan.	▪ Terdapat lokasi pembuatan pupuk organik namun tampak tidak rutin digunakan. ▪ Kompos sisa-sisa sayuran dan kotoran kambing. ▪ Diaplikasikan pada waktu pengolahan tanah
2	Pupuk Organik Cair	▪ Dilakukan pembuatan pupuk organik cair dari bahan sisa tanaman. ▪ Menggunakan metode alami. ▪ Aplikasi dilakukan menggunakan sprayer	Dilakukan pembuatan dan aplikasi pupuk organik dari bahan kotoran hewan yang menggunakan drum kapasitas 200 lt, pupuk organik cair digunakan setelah 14 hari.
3	Pembenah tanah	▪ Dilakukan aplikasi pembenah tanah dari hasil pembuatan sendiri, menggunakan mikroorganisme lokal, diapikasi pada waktu pengolahan tanah.	▪ Tidak dilakukan

Sumber: Wawancara mendalam dengan pengelola SAGA Farm-TOM dan pengamatan langsung di lapangan.

SAGA Farm memiliki lokasi pembuatan pupuk organik yang rutin digunakan. Pupuk ini dibuat dari kotoran kambing, sekam padi, dan limbah kotoran ayam, yang difermentasi terlebih dahulu sebelum diaplikasikan. Proses ini memastikan nutrisi lebih tersedia bagi tanaman, meningkatkan kesuburan tanah, dan mendukung ekosistem mikroba tanah

(Mercado Jr et al., 1998). TOM memiliki lokasi pembuatan pupuk organic padat, namun terlihat penggunaannya tidak rutin. Bahan yang digunakan adalah kompos dari sisa sayuran dan kotoran kambing, yang diaplikasikan pada waktu pengolahan tanah. Penggunaan pupuk organik di TOM dapat ditingkatkan untuk hasil yang lebih konsisten.

SAGA Farm mengolah pupuk organik cair dari sisa-sisa tanaman menggunakan metode alami dan diaplikasikan dengan sprayer. Teknik ini memungkinkan distribusi nutrisi secara merata dan mendukung pertumbuhan tanaman (Agribiznetwork, 2024). TOM menggunakan metode pembuatan pupuk organik cair dari kotoran hewan dalam drum berkapasitas 200 liter, yang siap digunakan setelah 14 hari. Proses ini memberikan kontribusi yang signifikan pada pertumbuhan tanaman, meskipun peningkatan frekuensi penggunaan dapat lebih memaksimalkan hasil.

SAGA Farm menunjukkan komitmen dalam penggunaan pembenah tanah dengan memanfaatkan mikroorganisme lokal yang diaplikasikan saat pengolahan tanah. Pembenah tanah meningkatkan struktur tanah, aerasi, dan ketersediaan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman (Jouzi et al., 2017). TOM belum menerapkan pembenah tanah dalam praktik pengelolaannya, yang dapat menjadi peluang untuk perbaikan kualitas tanah.

Pengelolaan kesuburan lahan merupakan elemen penting dalam sistem pertanian berkelanjutan, karena memengaruhi produktivitas tanaman dan kesehatan lingkungan. Praktik seperti penggunaan amandemen organik—seperti kompos dan biochar—telah terbukti

meningkatkan kualitas kimia dan fisik tanah, termasuk retensi air dan pengurangan pencucian nitrogen. Biochar, khususnya, banyak diteliti karena kemampuannya meningkatkan produksi tanaman dan menyerap karbon, yang berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim (Monokrousos & Mourouzidou, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa strategi pengelolaan yang melibatkan kombinasi amandemen organik dan pupuk mineral dapat memberikan suplai nutrisi optimal dan memperbaiki struktur tanah

Selain itu, penelitian terbaru juga menyoroti pentingnya pengelolaan organik untuk mengurangi kehilangan nitrogen akibat pencucian dan denitrifikasi yang dapat mengakibatkan degradasi tanah dan dampak lingkungan negatif lainnya. Dengan pendekatan ini, sistem pertanian dapat mendukung produksi pangan yang berkelanjutan serta menjaga keseimbangan ekosistem jangka panjang. Pengelolaan kesuburan lahan yang efektif membantu memenuhi kebutuhan pangan sekaligus melindungi sumber daya tanah dari kerusakan jangka panjang

Pengelolaan Lingkungan

Hasil wawancara dan pengamatan pengelolaan organisme pengganggu tanaman ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengelolaan organisme pengganggu tanaman di SAGA Farm dan TOM

No	Komponen Pertanian Berkelanjutan	SAGA Farm	TOM
1	Pestisida nabati	▪ Pengendalian OPT dilakukan secara alami menggunakan pestisida nabati dari bahan yang tersedia di lahan. Terdapat pohon/tanaman yang dapat digunakan untuk pembuatan pestisida nabati, seperti sirsak, mindi, kenikir, kihujan dll.	▪ Pengendalian OPT dilakukan menggunakan pestisida nabati. Bahan yang digunakan untuk pestisida nabati lebih beragam antara lain : lengkuas, bawang merah, daun mimba, kenikir, kemang, rosmery dll.

2	Tanaman refugia	▪ Terdapat tanaman refugia dari golongan merigold, pacar air, dan kenikir yang ditanam di pinggir pematang, namun jumlahnya masih terbatas	▪ Terdapat tanaman refugia dari berbagai jenis antara lain : bunga matahari bunga tapak dara bunga tanaman kenikir bunga gemitir bunga pacar air bunga kertas bunga jengger ayam dalam jumlah yang banyak
3	Rotasi tanaman	▪ Dilakukan rotasi tanaman walaupun dalam skala lebih terbatas, jumlah komoditas tanaman lebih sedikit	▪ Dilakukan rotasi tanaman dalam skala lebih luas, karena jumlah komoditas yang lebih banyak
4	Pengendalian hayati	▪ Dilakukan pengendalian hayati menggunakan musuh alami seperti kumbang pemangsa, trichoderma, dan burung pemangsa, nematoda entomopatogenik, dan jamur patogen untuk mengontrol hama secara alami.	▪ Dilakukan pengendalian secara hayati untuk mengelola organisme pengganggu tanaman, pemanfaatan burung hantu, penggunaan musuh alami seperti kumbang coccilela, dan penggunaan Trichoderma.
5	Sistem tanam tumpang sari	▪ Dilakukan sistem tumpangsari namun kapasitasnya terbatas, contoh kemangi-okra	▪ Sistem tanam tumpangsari yang diterapkan lebih bervariasi dan menjadi bagian dari sistem penanaman

Sumber: Wawancara mendalam dengan pengelola SAGA Farm-TOM dan pengamatan langsung di lapangan

Untuk pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) secara alami, pendekatan berbasis biopestisida dan praktik agroekologis menawarkan solusi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Biopestisida, yang terbuat dari bahan alami seperti ekstrak tanaman dan mikroorganisme, efektif mengendalikan hama tanpa merusak ekosistem atau menyebabkan resistensi hama yang umum terjadi dengan pestisida kimia konvensional. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa biopestisida ramah lingkungan dapat meminimalkan dampak negatif terhadap spesies non-target dan mengurangi produksi gas rumah kaca, sehingga mendukung bioekonomi pertanian yang berkelanjutan (Alvarez et al., 2021; Pan et al., 2023).

Strategi lain termasuk penggunaan nematoda entomopatogenik dan senyawa

volatil dari jamur entomopatogen yang dapat memengaruhi efektivitas pengendalian OPT secara alami. Selain itu, praktik pengelolaan habitat, seperti menanam strip bunga dan intercropping, memperkuat ekosistem pertanian dengan menarik predator alami hama (Romeh, 2018).

Keseimbangan Ekologis

Pertanian konvensional yang menggunakan bahan kimia sintetis seringkali merusak ekosistem, menyebabkan polusi tanah dan air. Beralih ke sistem pertanian alami memberikan banyak keuntungan ekologis. Menurut Wiler & Lernouds (2016), pertanian organik dapat mengurangi emisi gas rumah kaca dan meningkatkan keanekaragaman hayati. SAGA Farmdan Tani Organik Merapi, terdapat berbagai jenis tanaman ditanam dalam satu lahan, yang membantu

menciptakan ekosistem pertanian yang lebih sehat dan seimbang.

Pemanfaatan kompos dan bahan organik untuk pupuk meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, yang pada gilirannya memperbaiki kualitas tanah dalam jangka panjang. Penelitian oleh IFOAM (2017) menunjukkan bahwa tanah yang dikelola secara organik memiliki

kapasitas lebih besar untuk menyimpan karbon, yang dapat membantu dalam mitigasi perubahan iklim.

Manfaat Sosial dan Ekonomi

Hasil wawancara dan pengamatan terhadap aspek ekonomi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Aspek ekonomi praktik pertanian berkelanjutan di SAGA Farm dan TOM

No	Komponen Pertanian Berkelanjutan	SAGA Farm	TOM
1	Kemitraan	▪ Menggandeng mitra petani lain untuk memenuhi kebutuhan produksi	▪ Membentuk kelompok tani mitra untuk menjamin ketersediaan produk secara berkelanjutan.
2	Pemasaran produk	▪ Lancar dan lebih banyak dijual di Jakarta dan Bogor	▪ Permintaan produk sayuran dan buah belum seluruhnya dapat dipenuhi, penjualan banyak dilakukan di wilayah Yogyakarta dan sekitarnya.

Sumber: Wawancara mendalam dengan pengelola SAGA Farm-TOM dan pengamatan langsung di lapangan

Pertanian berkelanjutan yang dilakukan oleh SAGA Farm dan Tani Organik Merapi tidak hanya memberikan keuntungan ekologi tetapi juga memberikan manfaat ekonomi yang signifikan bagi petani lokal. Petani tidak lagi bergantung pada pupuk kimia yang mahal, melainkan memanfaatkan sumber daya lokal yang tersedia secara gratis atau dengan biaya rendah. Ini membantu mengurangi biaya produksi dan meningkatkan keuntungan bagi petani kecil.

Menurut Jouzi et al. (2017), produk organik cenderung memiliki harga jual yang lebih tinggi di pasar dibandingkan dengan produk konvensional. Pasar untuk produk organik, baik domestik maupun internasional, semakin berkembang karena meningkatnya permintaan konsumen terhadap makanan yang sehat dan ramah lingkungan. Saga Farm dan TOM juga

memberdayakan masyarakat lokal melalui pelatihan dan pendidikan, yang meningkatkan keterampilan mereka dalam bertani secara berkelanjutan.

SIMPULAN

SAGA Farm dan Tani Organik Merapi mempunyai pendekatan berbeda dalam praktik pertanian berkelanjutan. Saga Farm unggul dalam praktik penggunaan pupuk organik dan pestisida nabati, namun penerapan rotasi tanaman lebih terbatas. Tani Organik Merapi mempunyai keunggulan dalam menjaga keseimbangan lingkungan dengan menjaga keanekaragaman refugia dan sistem rotasi tanaman. Keduanya sama-sama berkontribusi berbeda dalam praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia.

Pertanian organik memberikan dampak ekologis dan sosial-ekonomi yang nyata. Praktik ini membantu mengurangi emisi gas

rumah kaca, meningkatkan keanekaragaman hayati, dan memperbaiki kualitas tanah dengan penggunaan kompos dan bahan organik. Petani lokal diuntungkan secara ekonomi karena biaya produksi yang lebih rendah dan harga jual produk yang lebih tinggi, didukung oleh meningkatnya permintaan akan produk organik yang sehat dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adil, A., Syarief, R., Widiatmaka, & Najib, M. (2022). Stakeholder Analysis and Prioritization of Sustainable Organic Farming Management: A Case Study of Bogor, Indonesia. *Sustainability*, 14(24), 16706.
- Agribiznetwork. (2024). *Manajemen Sumber Daya Air dalam Pertanian Berkelanjutan: Keberlanjutan, Inovasi, dan Dampaknya*. <https://agribiznetwork.com/manajemen-sumber-daya-air-dalam-pertanian-berkelanjutan-keberlanjutan-inovasi-dan-dampaknya/>.
- Alvarez, D. O., Mendes, K. F., Tosi, M., de Souza, L. F., Cedano, J. C. C., de Souza Falcao, N. P., Dunfield, K., Tsai, S. M., & Tornisielo, V. L. (2021). Sorption-desorption and biodegradation of sulfometuron-methyl and its effects on the bacterial communities in Amazonian soils amended with aged biochar. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 207, 111222.
- AOI. (2017). *Tani Organik Merapi sebagai Model Percontohan Bisnis Pertanian Organik Berkelanjutan*. <https://aoi.ngo/tani-organik-merapi-tom-sebagai-model-percontohan-bisnis-pertanian-organik-berkelanjutan/>.
- Dönmez, D., Isak, M. A., İzgü, T., & Şimşek, Ö. (2024). Green Horizons: Navigating the Future of Agriculture through Sustainable Practices. *Sustainability*, 16(8), 3505.
- FAO. (2023). *Sustainable Food and Agriculture*. <https://www.fao.org/sustainability/en/>.
- IFOAM. (2017). *Organic Agriculture Countering Climate Change*. <https://www.ifoam.bio/organic-agriculture-countering-climate-change>.
- IFOAM. (2021). *Celebrating the Winners of the Organic Farming Innovation Award 2021*. <https://www.ifoam.bio/news/celebrating-winners-organic-farming-innovation-award>.
- Jouzi, Z., Azadi, H., Taheri, F., Zarafshani, K., Gebrehiwot, K., Van Passel, S., & Lebailly, P. (2017). Organic farming and small-scale farmers: Main opportunities and challenges. *Ecological Economics*, 132, 144–154.
- Kurnia, G., Setiawan, I., Tridakusumah, A. C., Jaelani, G., Heryanto, M. A., & Nugraha, A. (2022). Local wisdom for ensuring agriculture sustainability: A case from Indonesia. *Sustainability*, 14(14), 8823.
- Mercado Jr, A., Stark, M., & Garrity, D. P. (1998). *Enhancing sloping land management technology adoption and dissemination*.
- Monokrousos, N., & Mourouzidou, S. (2023). Ensuring Plant Nutrition through Sustainable Soil Management Strategies: Assessing Research Progress and Challenges. In *Agronomy* (Vol. 13, Issue 8, p. 2061). MDPI.
- Pan, X., Guo, X., Zhai, T., Zhang, D., Rao, W., Cao, F., & Guan, X. (2023). Nanobiopesticides in sustainable agriculture: developments, challenges, and perspectives. *Environmental Science: Nano*, 10(1), 41–61.
- Rahmah, M., & Sulistyono, A. (2024). The Integration of Traditional Knowledge and Local Wisdom in Mitigating and Adapting Climate Change: Different Perspectives of Indigenous Peoples from Java and Bali Island. In *Traditional Knowledge and Climate Change: An Environmental Impact on Landscape and Communities* (pp. 61–80). Springer.
- Romeh, A. A. (2018). Integrated pest management for sustainable agriculture. *Sustainability of Agricultural Environment in Egypt: Part II: Soil-Water-Plant Nexus*, 215–234.
- Singh, H., Halder, N., Singh, B., Singh, J., Sharma, S., & Shacham-Diamand, Y. (2023). Smart farming revolution: portable and real-time soil nitrogen and phosphorus monitoring for sustainable agriculture. *Sensors*, 23(13), 5914.
- Sukayat, Y., Setiawan, I., Suharfa Putra, U., & Kurnia, G. (2023). Determining factors for farmers to engage in sustainable agricultural practices: A case from Indonesia. *Sustainability*, 15(13), 10548.

Susanti, W. I., Cholidah, S. N., & Agus, F. (2024). Agroecological Nutrient Management Strategy for Attaining Sustainable Rice Self-Sufficiency in Indonesia. *Sustainability*, 16(2), 845.

Wihardja, M. M., Arifin, B., & Amir, M. F. (2023). TOWARDS MORE SUSTAINABLE AGRO-FOOD SYSTEM

IN INDONESIA1. *Modernizing Indonesia's Agriculture*, 264.

Wiler, H., & Lernouds, J. (2016). *The World of Organic Agriculture 2016*. FiBL, IFOAM - Organics International.