



INISIASI INTEGRATED FARMING SYSTEM (IFS) BAGI PETANI HORTIKULTURA DI DESA MAYANGAN, KECAMATAN GUMUKMAS KABUPATEN JEMBER

Hilmi Tsabiatul Azmi, Widya Kristiyanti Putri*, Sigit Soeparjono, Mohammad Nur Khozin, Slameto
Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*Email: widyapk@gmail.com

Abstract

The intensive farming system was still carried out by most farmers in Mayangan Village, Jember Regency, by implementing massive use of inorganic fertilizers. Thus, the activity has impacted the decrease in land quality and plant production. This community service aimed to educate farmers and initiate Integrated Farming System (IFS) in Mayangan Village. The community service was done for 6 months by steps; socializing, division work, practice, and evaluation. The community service was held in collaboration with the Ecophysiology of Tropical Plant Research Group (KeRis), University of Jember with farmers and livestock breeders from several farmer groups in Mayangan Village. The community service that has been carried out has made farmers more aware of the importance of integrated farming, especially the use of organic fertilizers in horticultural plant cultivation in Mayangan Village. This community service also increases cooperation between farmers and livestock breeders who collaborate to realize sustainable agriculture. Livestock waste can be processed into fertilizer, agricultural by-products can be used as animal feed, and during the process, soil fertility can be maintained properly, which is expected to increase the productivity of horticultural plants in Mayangan Village.

Keywords: horticulture, husbandry, integrated farming, village, waste

Abstrak

Sistem pertanian secara intensif masih dilakukan oleh sebagian besar petani di Desa Mayangan, Kabupaten Jember dengan menerapkan penggunaan pupuk anorganik secara masif. Dampak kegiatan tersebut adalah penurunan kualitas lahan dan produksi tanaman pertanian. Pengabdian ini dilakukan untuk memberikan edukasi dan inisiasi usaha *Integrated Farming Sytem* (IFS) kepada para petani di Desa Mayangan. Pengabdian dilakukan selama 6 bulan secara bertahap; sosialisasi, pembagian kerja, penerapan, dan evaluasi. Pengabdian diselenggarakan atas kerjasama Kelompok Riset (KeRis) *Ecophysiology of Tropical Plant*, Universitas Jember dengan petani dan peternak dari beberapa kelompok tani di Desa Mayangan. Pengabdian yang telah dilakukan membuat para petani lebih paham akan pentingnya *integrated farming* terutama penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman hortikultura di Desa Mayangan. Pengabdian ini juga meningkatkan kerjasama antara petani dan peternak yang saling berkolaborasi mewujudkan pertanian yang berkelanjutan. Limbah peternakan dapat diolah menjadi pupuk, hasil samping pertanian dapat digunakan sebagai pakan ternak, dan selama proses tersebut kesuburan tanah dapat terjaga dengan baik yang diharapkan mampu meningkatkan produktivitas tanaman hortikultura di Desa Mayangan.

Kata kunci: desa, hortikultura; *integrated farming*; limbah; peternakan



PENDAHULUAN

Desa Mayangan yang terletak di Kecamatan Gumukmas, Kabupaten Jember, Jawa Timur memiliki bentang alam yang beragam. Tekstur geografi berupa bukit hingga pantai membuat Desa Mayangan kaya akan keanekaragaman hayati. Desa ini juga memiliki beragam lahan yang digunakan dalam bercocok tanam, lahan berpasir, lahan kering, dan lahan rawa. Iklimnya cenderung kering dan hangat. Berdasarkan data Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) tahun 2024, Desa Mayangan memiliki curah hujan kategori menengah hingga rendah selama 6 bulan sejak Januari hingga Juni, sekitar dan kurang dari 100 mm/bulan. Hal tersebut menyebabkan selama bulan-bulan tersebut petani harus mencurahkan usaha lebih agar tanaman yang dirawat tetap dapat tumbuh dan menghasilkan produk yang sehat, seperti menambahkan pengairan baik volume air dan frekuensinya, penambahan jenis dan konsentrasi pupuk, penggunaan berbagai pestisida, fungisida, dan herbisida.

Masyarakat Desa Mayangan sebagian besar memiliki profesi sebagai petani. Terdapat 5 kelompok tani di desa tersebut yang kegiatannya selain bertani juga beternak. Sebagai salah satu desa yang terletak di pesisir selatan pantai, juga terdapat beberapa kelompok nelayan yang juga memiliki lahan pertanian. Komoditi utama pertanian mereka adalah tanaman pangan seperti padi dan jagung. Selain itu, para petani juga membudidayakan komoditas hortikultura yaitu sayur eceng gondok, kangkung, kemangi, bayam, tomat, kacang panjang, terung, tomat, ketimun, cabai rawit, dan semangka (Firdaus & Suherman, 2016; BPS Jember, 2023). Sementara itu, untuk tanaman biofarmaka yang dibudidayakan yaitu jahe, kencur, kunyit, laos, temulawak, temuireng, temukunci, dan mengkudu. Kecamatan Gumukmas juga secara umum berpotensi dan mampu menghasilkan berbagai tanaman buah tropis dengan berbagai kondisi lahan yang dimiliki.

Desa Mayangan memiliki beberapa jenis lahan yaitu, lahan pasir pantai, pasir kering, rawa pasang surut, dan tanah lempung. Berbagai lahan tersebut memiliki berbagai potensi bagi berbagai budidaya tanaman hortikultura. Namun tanaman-tanaman tersebut harus mampu beradaptasi dengan kondisi curah hujan yang cenderung rendah di Kecamatan Gumukmas secara umum. Dalam mengatasi keterbatasan tersebut, para petani menggunakan tambahan pupuk dan berbagai pembasmi hama atau gulma untuk meningkatkan produksi tanaman. Namun kegiatan tersebut masih memiliki beberapa kekurangan karena pupuk yang digunakan masih menggunakan jenis anorganik secara masif. Hanya beberapa petani yang menambahkan pupuk organik jika memiliki peternakan sendiri atau memiliki modal untuk membeli pupuk organik dari kotoran hewan. Berdasarkan hasil wawancara terhadap petani di Desa Mayangan, efek dari penggunaan pupuk anorganik secara



berkepanjangan adalah penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Perlu adanya langkah nyata untuk memberikan edukasi kepada para petani tentang pentingnya penambahan pupuk organik untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu langkah nyata yang dapat diterapkan yaitu *Integrated Farming System* (IFS) atau diterjemahkan sebagai sistem pertanian terintegrasi. Pertanian terintegrasi merupakan suatu sistem yang melibatkan proses pertanian dan peternakan atau kehutanan sekaligus untuk mengurangi polusi lingkungan, mencapai hasil yang optimal, meningkatkan kualitas hidup petani, dan berkelanjutan (Walia & Kaur, 2023).

Polusi lingkungan terutama pada tanah yang diakibatkan oleh penggunaan bahan anorganik mengakibatkan perubahan pada struktur tanah baik secara fisik, kimia, maupun biologis. Struktur tanah secara fisik akan perlahan berubah baik dari segi warna maupun tekstur, berupa warna yang semakin menjadi kelabu dan tekstur yang semakin mengeras. Porositas tanah menjadi berkurang dan kesulitan untuk menyimpan air. Hal tersebut mengurangi juga kemampuan tanah untuk mengikat hara. Kimia tanah juga mengalami perubahan karena terjadi perubahan pH. Perubahan tersebut diakibatkan oleh perubahan kadar unsur-unsur di dalam tanah, dimana sebagian unsur akan menghalangi unsur lainnya terserap bagi tanaman atau bahkan dapat merusak jaringan tanaman. Senyawa dalam bentuk garam terutama akan menyebabkan tekstur tanah berubah. Perubahan biologis yang terjadi adalah berkurangnya populasi fauna tanah seperti cacing tanah, serangga tanah, fungi, dan mikroba tanah (Supriatna *et al.*, 2021; Hossain *et al.*, 2022). Oleh sebab itu penggunaan pupuk anorganik perlu dikurangi atau diganti dengan pupuk organik.

Pada sistem IFS, ketersediaan pupuk organik dapat diatur dalam sistem dengan adanya kolaborasi dengan peternak atau membuat sendiri sistem peternakan sederhana. Perternakan sederhana yang dimaksud misalnya ternak ikan atau ayam. Pupuk organik digunakan sebagai pupuk dasar yang dikombinasikan dengan tanah tempat menanam. Selama ini pupuk organik diolah secara tradisional dengan cara mengeringkan kotoran hewan di bawah sinar matahari hingga menjadi kering, tidak berbau, dan warna menyerupai tanah (Jones, 2016). Pupuk organik selain dari kotoran hewan juga dapat diperoleh dari limbah pertanian, misalnya sisa daun atau batang kering dan buah yang membusuk untuk diolah menjadi kompos. Kotoran hewan juga dapat difermentasi dengan penambahan mikroorganisme untuk menjadi bokashi (Putri *et al.*, 2023). Sisa tanaman yang belum membusuk juga dapat digunakan sebagai pakan ternak yang disesuaikan juga dengan jenis ternak. Hal tersebut membuat pakan ternak dapat lebih bervariasi, tidak hanya berupa sentrat atau dedak yang hasil olahan pabrik. Diharapkan sumber pakan yang masih segar membuat gizi ternak menjadi lebih terpenuhi sehingga ternak menjadi lebih sehat dan tahan penyakit. Proses sistem yang berputar ini diharapkan menjadi faktor yang saling berkait agar tidak ada limbah yang



terbuang ke lingkungan. Pada bagian budidaya tanaman, berbagai sistem polikultur dapat diterapkan. Hal ini ditujukan untuk meningkatkan diversitas hasil panen, menambah unsur hara tanah, mengurangi resiko serangan hama dan penyakit (Nizar *et al.*, 2020), serta menambah pendapatan dari produksi paska panen (Hartatik *et al.*, 2018). IFS juga dirancang agar lebih banyak kolaborasi yang terjadi antar petani dari berbagai sektor untuk membentuk sistem yang berkelanjutan. Sistem berkelanjutan yang dikembangkan dalam IFS meningkatkan kesehatan ekologi dan ketahanan iklim (Misra *et al.*, 2024), perekonomian masyarakat terutama petani (Ramana *et al.*, 2024), dan aktivitas sosial masyarakat (Rosmiati *et al.*, 2020).

Sistem IFS dapat diterapkan oleh petani secara mandiri jika memiliki sumber daya yang cukup, berkelompok dalam kelompok tani, atau kolaborasi antar kelompok tani. Sistem ini juga membuka peluang usaha dengan berbagai pihak di luar desa agar aktivitas perekonomian desa tetap berjalan. Berdasarkan permasalahan yang ditemukan di Desa Mayangan, IFS diperkenalkan kepada masyarakat petani agar menjadi solusi dan menjadi terobosan baru dalam mengelola sistem pertanian di desa.

METODE

Pengabdian kepada masyarakat dilakukan di Desa Mayangan, Kecamatan Gumukmas, Kabupaten Jember, Jawa Timur pada bulan Januari – Juni 2024. Pengabdian yang dilakukan melibatkan perwakilan petani dari beberapa kelompok tani. Petani-petani tersebut ada yang memiliki ternak kambing. Alat-alat yang diperlukan dalam pengabdian ini adalah proyektor, LCD, alat tulis, karung, cangkul, sekop, cetok, gembor, sprayer, ember, mesin penghalus pupuk, karung, dan selang. Sementara itu bahan-bahan yang digunakan adalah kotoran kambing, EM4, molase, pupuk NPK, air, benih tanaman hortikultura: kangkung, jeruk, sereh, dan semangka.

Adapun beberapa tahapan dalam pengabdian ini adalah sebagai berikut:

1. Sosialisasi

Pada tahap sosialisasi, tim kerja pengabdian memberikan edukasi kepada para petani tentang arti dan manfaat IFS. Sosialisasi selain dilakukan untuk memperkenalkan sistem juga dilakukan untuk menumbuhkan kesadaran dan minat masyarakat untuk menerapkan IFS dalam pertanian mereka. Tempat pelaksanaan adalah di rumah salah satu ketua kelompok tani Muneng 2, yaitu Pak Sa'id. Sosialisasi dilakukan 2 kali, pada sore hari setelah petani pulang dari aktivitas di sawah.

2. Pembagian kerja

Tahapan pembagian kerja dilakukan dengan cara mendata komoditas hortikultura yang dimiliki oleh petani yang hadir dan jenis ternak yang mereka miliki. Tim



bersama mahasiswa juga membantu persiapan bagi para petani yang ingin lahannya terlibat langsung dalam sistem IFS.

3. Penerapan IFS

Tahap penerapan dilakukan dengan menerapkan secara langsung proses sistem IFS sebagai kolaborasi peternakan kambing dan pertanian komoditas hortikultura. Kemudian dilakukan perhitungan luas lahan dan kebutuhan tanaman akan pupuk organik dari kotoran kambing. Pada tahap ini juga dilakukan pengawasan untuk mengontrol agar sistem tetap berjalan dengan baik serta membuka konsultasi dan perekaman data untuk setiap permasalahan yang timbul dalam pelaksanaan IFS. Penerapan IFS dilakukan selama 5 bulan.

4. Evaluasi

Evaluasi dilakukan untuk menyusuri dan mendata kembali apa saja yang menjadi kendala dalam penerapan IFS di lapang serta solusi yang dapat diterapkan. Hal tersebut disesuaikan dengan kemampuan petani dan sumber daya yang tersedia. Kegiatan ini selanjutnya dapat dikembangkan untuk komoditas lain yang dimiliki oleh petani dalam anggota kelompok tani ataupun diluar kelompok. Evaluasi dilakukan sejalan dengan dan setelah tahap penerapan IFS. Hasil dari evaluasi kemudian menjadi bahan diskusi bersama dengan perangkat desa dan petani yang mengikuti kegiatan pengabdian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

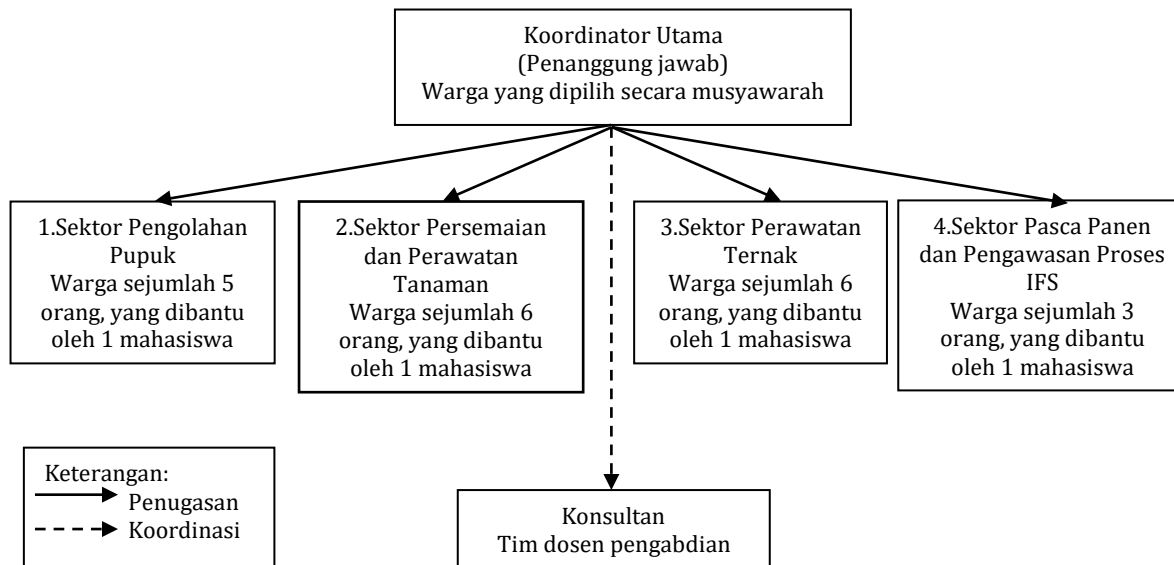
Penerapan IFS di Desa Mayangan pada komoditas hortikultura melibatkan petani sebanyak 20 orang dari beberapa perwakilan kelompok tani. Dalam kegiatan tersebut hasil yang telah dicapai pada setiap tahapan adalah sebagai berikut:

1. Tahap sosialisasi

Pada tahapan sosialisasi, peserta diberikan edukasi dalam bentuk forum diskusi bebas. Para petani mendengarkan dengan seksama dan sangat antusias dalam berdiskusi. Respon para petani sangat kooperatif dan positif untuk mencoba IFS. Berdasarkan hasil diskusi, terpilih tiga lahan dan satu peternakan kambing yang akan menjadi percontohan dalam praktik IFS.

2. Tahap pembagian kerja

Pembagian kerja dilakukan untuk memudahkan koordinasi, monitoring, dan evaluasi pelaksanaan IFS. Lahan yang terpilih adalah satu lahan permakultur, satu lahan sawah padi, dan satu lahan monokultur semangka. Pemilik lahan juga turut serta mengikuti kegiatan ini. Berikut merupakan bagan organisasi pembagian kerja untuk masing-masing sektor yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan organisasi pembagian kerja dalam sektor IFS

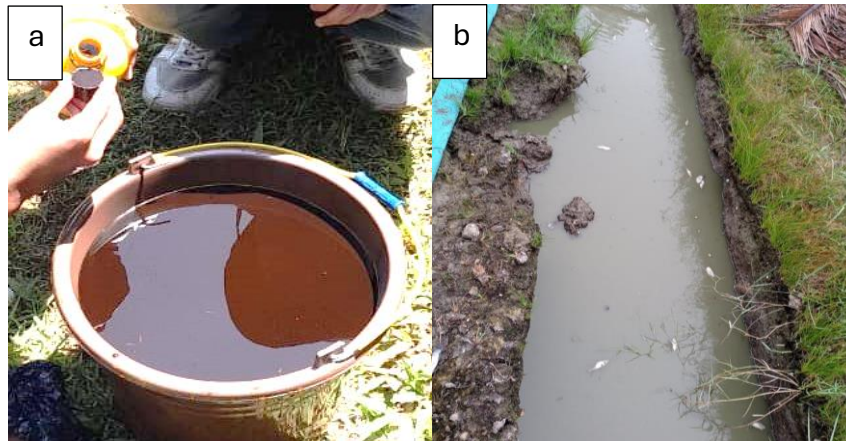
3. Tahap penerapan IFS

Pada tahap ini telah dilakukan pendataan untuk jumlah pupuk organik yang diperlukan untuk lahan permakultur, lahan sawah padi, dan lahan semangka. Masing-masing sektor bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas di sela-sela kegiatan bertani mereka. Sektor perawatan ternak bertugas untuk merawat kebutuhan pakan, kebersihan, serta kesehatan kambing dan ikan mujaer. Kotoran dan urin yang dihasilkan kemudian diserahkan kepada sektor pengolahan pupuk. Sektor pengolahan pupuk lalu membuat pupuk organik baik padat maupun cair dengan proses fermentasi menggunakan mikroorganisme EM4 dan molase.



Gambar 2. Mesin yang digunakan untuk menghaluskan pupuk

Pupuk organik cair (POC) akan siap digunakan dalam waktu sekitar 14 hari (Gambar 3). Pupuk padat diolah sedemikian rupa agar bentuk fisiknya hancur menjadi lebih kecil dengan mesin penghalus pupuk (Gambar 2) lalu diolah. Pupuk padat baru siap digunakan setelah melalui proses fermentasi selama 3 minggu dan dikeringkan, seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. (a) Urin kambing yang difermentasi; (b) Sumber POC dari air sawah mina padi tempat ikan mujaer hidup

Pupuk yang telah jadi kemudian disimpan dalam karung agar mudah pengaturannya. Pupuk padat tersebut juga dapat langsung digunakan sewaktu-waktu. Sektor pengolahan pupuk kemudian meyerahkan pupuk yang telah jadi ke sektor persemaian dan perawatan tanaman. Sektor persemaian dan perawatan tanaman kemudian mengolah pupuk kotoran kambing yang dicampur dengan tanah di lahan pertanian sebagai pupuk dasar. Adapun pupuk anorganik seperti NPK yang digunakan petani ditambahkan pada fase vegetatif dan generatif tanaman dengan dosis yang dikurangi.



Gambar 4. (a) Pupuk kotoran kambing siap pakai; (b) Tumpukan pupuk yang telah dikemas

POC urin diberikan bertahap ketika tanaman telah menghasilkan beberapa daun pada fase vegetatif untuk menambah nutrisi bagi tanaman. POC urin ada yang diberikan langsung ke tanah atau disemprotkan ke daun tanaman. Sementara itu POC yang berasal dari air sawah tempat ikan mujaer hidup yang dibudidaya secara mina padi dapat digunakan secara langsung.



Gambar 5. Proses monitoring di kandang kambing

Hasil samping dari proses perawatan tanaman berupa batang atau daun yang gugur, patah, rusak, bahkan masih segar namun tidak dibutuhkan sebagai komoditi utama dapat diserahkan kepada sektor perawatan ternak untuk diolah menjadi pakan ternak. Siklus tersebut terus berulang dan berada dalam pengawasan koordinator utama dan sektor 4. Komoditas hortikultura yang ditanam beragam sehingga waktu panen juga berbeda, hal tersebut menjadi tanggung jawab sektor pasca panen dan pengawasan IFS. Pada Gambar 5 ditunjukkan tempat peternakan kambing dan Gambar 6 menunjukkan lahan yang digunakan sebagai tempat penerapan IFS. Segala proses dan alur yang terjadi dapat memiliki beberapa kendala sehingga diperlukan konsultasi secara berkala dan terbimbing dengan tim dosen.



Gambar 6. (a) Lahan permakultur tanaman sayur, herbal, dan buah; (b) Lahan tanaman semangka; (c) Lahan sawah mina padi

4. Tahap evaluasi

Evaluasi selalu dilakukan oleh sektor 4 dan koordinator utama untuk mendata segala permasalahan yang muncul beserta solusi yang ditawarkan. Evaluasi juga menjadi jalan untuk membuka diskusi berbagai alternatif sumber daya yang dimiliki desa dalam pemecahan masalah bersama. Monitoring dilakukan secara berkala setiap hari dan evaluasi dilakukan setiap minggu dalam forum musyawarah bersama. Tabel 1 berikut menunjukkan ringkasan hasil evaluasi kegiatan inisiasi IFS di Desa Mayangan.

Tabel 1. Hasil evaluasi dan tindak lanjut inisiasi IFS

No	Sektor	Permasalahan	Tindak Lanjut
1	1	Kurangnya pasokan bahan mentah kotoran kambing.	Membeli kotoran kambing dari petani lain.
2	2	Kebutuhan air yang tinggi dan adanya serangan gulma.	Menambah panjang selang pengairan dan membuat herbisida organik.
3	3	Hasil samping pertanian masih kurang memenuhi kebutuhan pakan kambing untuk setiap hari.	Kombinasi pakan dengan rumput gajah atau dedauan dari tanaman pohon tepi sawah.
4	4	Pengaturan jadwal individu masing-masing petani dalam kegiatan monitoring.	Tugas dapat digantikan oleh koordinator utama atau teman lain yang tidak tergabung sebagai peserta.

KESIMPULAN

Berdasarkan kegiatan pengabdian yang telah dilakukan di Desa Mayangan, dapat disimpulkan bahwa konsep *Integrated Farming System* (IFS) dapat dilakukan dengan baik dan berpotensi untuk terus dikembangkan. Masyarakat petani juga mengikuti secara antusias dengan saling berkolaborasi dan gotong royong dalam kegiatan bertani dan beternak. Kegiatan inisiasi ini dapat menjadi contoh untuk pengembangan bagi jenis tanaman pangan lainnya dengan sistem ternak lainnya yang lebih kompleks. Diharapkan IFS mampu dilakukan secara mandiri oleh masyarakat Desa Mayangan khususnya dan masyarakat sekitar pada umumnya, dimana pengenalannya dilakukan melalui forum-forum diskusi bersama atau melihat secara langsung penerapan IFS di lahan pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami haturkan kepada pimpinan, perangkat, kelompok tani, dan masyarakat Desa Mayangan yang telah memberikan fasilitas dan tempat pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat untuk desa binaan sebagai bentuk kerjasama dengan Fakultas Pertanian Universitas Jember.



DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2024). *Analisis Curah Hujan dan Sifat Hujan*. <https://www.bmkg.go.id/iklim/informasi-hujan-bulanan.bmkg?p=analisis-curah-hujan-dan-sifat-hujan-bulan-mei-2024&tag=&lang=ID> Diakses pada 5 Juni 2024.
- Firdaus, M. (2016). Sentra Hortikultura Lahan Sawah di Kabupaten Jember. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jember*, 89-92.
- Erwandi, T. (2023). *Kecamatan Gumuk Mas dalam Angka 2023*. Jember: CV. Satria Utama.
- Hartatik, T. F., Ekawati, I., & Wati, H. D. (2018). Perencanaan Usahatani Pisang Kepok Sistem Pertanaman Tumpang Sari Di Desa Sendang Kecamatan Pragaan Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani. *Jurnal Pertanian Cemara*. 15(1): 27-39.
- Hossain, M. E., Shahrukh, S., & Hossain, S. A. (2022). Chemical Fertilizers And Pesticides: Impacts On Soil Degradation, Groundwater, And Human Health In Bangladesh. In *Environmental Degradation: Challenges And Strategies For Mitigation*. Cham: Springer International Publishing.
- Jones, R. (2016). *Manure Matters: Historical, Archaeological and Ethnographic Perspectives (1st Ed.)*. London: Routledge.
- Mishra, A., Kumar, R., & Maryam, M. (2024). *Climate-resilient agriculture system: An approach to integrated farming system (IFS)*. In *Advances in water management under climate change*. CRC Press.
- Nizar, A., Purnomo, D., & Fernanda, Y. (2020). Produksi Bawang Merah Tumpang Sari Dengan Cabai Pada Beberapa Jarak Tanam. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*. 19(2): 172-180.
- Putri, W. K., Patricia, S. B., Fauziyah, D., Aji, J. M. M., Azmi, H. T., Ahnaf, Y. D., & Pamungkas, I. T. (2023). Pemberdayaan Kelompok Tani untuk Mengaktifkan Rumah Kompos Di Desa Jelbuk Melalui Produksi Pupuk Bokashi. *Jurnal Abdi Insani*. 10(1): 175-183.
- Ramana, M. V., Kumari, C. P., Goverdhan, M., Sridevi, S., Reddy, G. K., Suresh, K., Chandra, M. S., Karthik, R., Kumar., M. S., & Shankar, N. R. (2024). Crop+Horticulture+ Livestock IFS Model for Ensuring Food and Livelihood Security with Improving Profitability, Employment, and Climate Resilience: A Long Term Study in Telangana, India. *Environment, Development and Sustainability*, 1-28.
- Rosmiati, M., Putra, R. E., Lastini, T., Hernawan, E., Pujo, P., Rahmayunita, I., Maulana, F.R., Liesdiana, F., Nurdiansyah, M. A., & Azis, A. (2020). Sustainability Analysis of Dairy-Horticulture Integrated Farming System. *Journal of Agricultural Sciences-Sri Lanka*. 15(2): 290-298.
- Supriatna, S., Siahaan, S., & Restiaty, I. (2021). Pencemaran Tanah Oleh Pestisida Di Perkebunan Sayur Kelurahan Eka Jaya Kecamatan Jambi Selatan Kota Jambi (Studi Keberadaan Jamur Makroza dan Cacing Tanah). *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 21(1): 460-466.



Walia, S. S., & Kaur, T. (2023). *Basics of Integrated Farming Systems*. Singapura: Springer Nature Singapore.