

Peningkatan Kapasitas Kelompok Tani melalui Pelatihan Pembuatan Kompos Berbasis Sampah Organik di Desa Pocangan, Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember

Dewi Puspa Arisandi^{1*}, Ma'ruf Yulianto², Adrian Nailurrakhman³, Fernanda Savero³, Tiffany Aurellia⁴, Kharisma Shofiudin Ma'sum Alwi⁵, Ulfi Khorun Nisa⁴, Nur Halimah⁶, Desi Rejeki⁷, Devina Cinantya Anandita¹

¹Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Jember, Indonesia

²Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jember, Indonesia

⁴Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Jember, Jember, Indonesia

⁵Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Jember, Jember, Indonesia

⁶Universitas dr. Soebandi, Jember, Indonesia

⁷Program Studi Agroteknologi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian, Jember, Indonesia

***Korespondensi:** dewi.pa@polije.ac.id

Abstrak

Desa Pocangan terletak di Kabupaten Jember yang sebagian besar masyarakatnya berprofesi sebagai petani. Petani sangat bergantung pada ketersediaan pupuk anorganik yang saat ini semakin langka, harganya mahal, dan terbukti menurunkan kesuburan tanah. Sampah organik banyak di temukan di Desa Pocangan dan berpotensi di daur ulang menjadi kompos yang lebih ramah lingkungan dan sesuai dengan prinsip pertanian berkelanjutan. Tujuan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat adalah memberikan pelatihan pembuatan kompos berbasis sampah organik untuk meningkatkan kapasitas petani di Desa Pocangan. Kegiatan dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2023. Transfer pengetahuan kepada petani dilakukan melalui 3 tahap, yaitu 1) pemaparan materi, 2) pendampingan pembuatan kompos, dan 3) evaluasi. Pemaparan materi dilakukan dengan metode ceramah dan demonstrasi proses pembuatan kompos kepada 12 orang petani. Pendampingan dilakukan kepada 2 orang petani yang mempraktikkan langsung pembuatan kompos sampai aplikasi ke tanaman. Evaluasi dilakukan untuk mengukur pengetahuan, keterampilan, dan kepuasan petani sebelum dan sesudah kegiatan menggunakan kuisioner. Kuisioner terdiri dari 8 pertanyaan yang diberikan kepada 12 orang petani peserta pelatihan sebagai responden. Pelatihan pembuatan kompos berbasis sampah organik dapat meningkatkan kapasitas petani dalam mendaur ulang sampah organik menjadi kompos sebesar 82,29%. Pelatihan dapat mengatasi masalah ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan keberadaan sampah organik di desa.

Kata Kunci: Berkelanjutan; Daur ulang; Kompos; Sampah organik

Abstract

Pocangan Village is located in Jember Regency, where the majority of the population works as farmers. These farmers are highly dependent on the availability of inorganic fertilizers, which are becoming increasingly scarce, expensive, and have been shown to reduce soil fertility. Organic waste is abundantly found in Pocangan Village and has the potential to be recycled into compost that is more environmentally friendly and aligns with the principles of sustainable agriculture. The objective of this community service activity was to provide training on the production of compost from organic waste to enhance the capacity of farmers in Pocangan Village. The activity was conducted from July to August 2023. Knowledge transfer to the farmers was carried out in three stages: (1) presentation of the material, (2) assistance in compost production, and (3) evaluation. The presentation phase involved lectures and demonstrations of the composting process to 12 farmers. Assistance was then provided to two farmers who practiced the compost-making process firsthand and applied the compost to their crops. An evaluation was conducted to measure the farmers' knowledge, skills, and satisfaction before and after the activity using a questionnaire. The questionnaire consisted of eight questions and was administered to all 12 farmer participants as respondents. The compost training based on organic waste successfully increased the farmers' capacity to recycle organic waste into compost by 82.29%. The training also contributed to reducing farmers' dependency on inorganic fertilizers and addressed the issue of unmanaged organic waste in the village.

Keyword: compost, organic waste, recycle, sustainable

Diterima : 17 April 2025; Revisi : 23 Mei 2025; Terbit : 29 Mei 2025

PENDAHULUAN

Berbagai permasalahan yang timbul akibat aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan mendorong munculnya konsep pembangunan berkelanjutan. Pembangunan berkelanjutan merupakan upaya holistik pemenuhan kebutuhan hidup untuk generasi masa kini dan masa mendatang yang disusun atas aspek ekonomi, ekologi, sosial dan kelembagaan (Setianingtias *et al.*, 2019). Negara Indonesia juga berkomitmen dalam mencapai tujuan global pembangunan berkelanjutan, salah satunya adalah melalui pembangunan desa berkelanjutan.

Desa Pocangan merupakan salah satu desa terluar di Kabupaten Jember yang berbatasan langsung dengan Kabupaten Bondowoso. Mayoritas masyarakat Desa Pocangan adalah suku Madura yang delapan puluh persennya berprofesi sebagai petani. Dalam kegiatan budidaya tanaman, petani Desa Pocangan sangat bergantung terhadap pupuk anorganik, namun belakangan ini ketersediannya sangat terbatas dan harganya relatif mahal. Kondisi yang demikian sangat menghambat petani dalam kegiatan budidaya tanaman yang berakibat langsung terhadap penurunan hasil panen. Penggunaan pupuk anorganik harus tepat dosis, karena penggunaan yang berlebihan justru akan menimbulkan dampak negatif, yaitu merusak sifat kimia, fisika, dan biologi tanah, sehingga kesuburan tanah akan menurun (Tiwari *et al.*, 2023). Hal

tersebut sangat bertentangan dengan salah satu tujuan pembangunan berkelanjutan, yaitu menjaga kualitas lingkungan hidup (Widnyana, 2020).

Sebagian besar masyarakat Desa Pocangan juga merupakan peternak sapi dan kambing. Selama ini kotoran hewan yang ada sebenarnya sudah dimanfaatkan sebagai bahan organik yang ditambahkan di areal persawahan dalam keadaan segar. Bahan organik segar dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan beresiko mengakibatkan kematian karena menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dan bersifat fitotoksik (Phonsuwan *et al.*, 2016). Selain itu, sampah organik rumah tangga dan sisa panen juga banyak ditemukan di Desa Pocangan. Sejauh ini, sampah organik tersebut hanya dibuang atau dibakar. Sampah organik yang dibuang di lingkungan akan menimbulkan beberapa masalah kesehatan, lingkungan, dan estetika. Dari segi kesehatan, sampah akan menjadi sarang penyakit bagi warga sekitar, sedangkan dari segi lingkungan dan estetika, sampah akan mencemari serta merusak keindahan lingkungan (Mishra *et al.*, 2023).

Sampah organik yang berasal dari kegiatan masyarakat sejatinya bisa didaur ulang menjadi barang bernilai manfaat, salah satunya kompos. Kompos merupakan jenis pupuk organik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Kompos memiliki sejumlah keunggulan, antara lain ramah lingkungan, relatif murah dan bahannya mudah didapat dalam jumlah banyak (Martínez-Blanco *et al.*, 2013). Proses pembuatan kompos melibatkan mikroorganisme sebagai dekomposer yang dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Kompos mengandung unsur hara yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kompos diharapkan dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan dapat mengatasi masalah keberadaan sampah organik. Berdasarkan hal tersebut, Tim Pengabdian kepada Masyarakat memberikan pelatihan pembuatan kompos berbasis sampah organik pada petani Desa Pocangan dengan tujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengolah sampah organik menjadi kompos.

METODE

Kegiatan dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2023 di Desa Pocangan, Kecamatan Sukowono, Kabupaten Jember. Transfer pengetahuan kepada petani dilakukan melalui 3 tahap, yaitu 1) pemaparan materi, 2) pendampingan pembuatan kompos, dan 3) evaluasi. Alokasi waktu kegiatan pengabdian terdiri dari pemaparan materi selama 120 menit dalam satu hari dan pendampingan pembuatan kompos sampai siap pakai selama 4 minggu. Evaluasi kegiatan dilakukan untuk mengukur tingkat pengetahuan petani sebelum dan sesudah pelatihan menggunakan kuesioner yang terdiri dari 8 pertanyaan. Kuisisioner disebar kepada 12 orang petani yang menjadi peserta pelatihan. Alat yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini, antara lain sekop, golok, *hand sprayer*. Bahan yang digunakan dalam pengabdian ini, antara lain timba, plastik besar, sampah organik (kotoran hewan, seresah daun, sisa makanan), EM4, dan air gula.

Metode yang digunakan dalam pengabdian ini terdiri dari 3, yaitu bentuk ceramah interaktif, demonstrasi, dan pendampingan praktik. Savira *et al.* (2018), menyebutkan bahwa ceramah interaktif merupakan penyampaian materi oleh narsasumber secara lisan yang melibatkan peserta untuk berperan aktif memberikan tanggapan, pendapat, dan pengalaman dengan media berupa *slide* presentasi untuk memudahkan peserta dalam menyerap informasi. Demonstrasi adalah metode penyampaian materi dengan memperagakan langkah penyelesaian suatu pekerjaan (Dewanti & Fajriwati, 2020). Pendampingan praktik adalah pemberian kemudahan kepada seseorang yang pada tahap belajar mempraktikkan suatu pekerjaan agar dilakukan sesuai prosedur yang benar dan mendapatkan hasil yang sesuai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada Masyarakat dengan program pembuatan kompos terbagi menjadi dua tahap.

Pemaparan Materi

Pemaparan materi disampaikan dengan metode ceramah (Gambar 1a) dan demonstrasi. Pada tahap ini diikuti oleh 12 orang petani sebagai peserta. Para petani datang seacara antusias di Balai Desa Pocangan dengan latar belakang pupuk anorganik yang mahal dan sulit didapat. Materi pertama yang disampaikan kepada petani adalah permasalahan dan dampak penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan terhadap aspek ekonomi, ekologi, dan sosial. Materi tersebut berguna sebagai edukasi dan motivasi bagi petani untuk mengurangi ketergantungannya terhadap pupuk anorganik. Dari pemaparan materi tersebut, tampak semangat petani semakin baik untuk mengetahui materi lebih dalam. Materi lainnya yang disampaikan kepada petani, antara lain: pengertian pupuk organik, manfaat dan kelebihan pupuk organik, perbedaan sampah organik dan plastik, alat dan bahan pembuatan kompos, cara daur ulang sampah organik menjadi kompos, dan ciri-ciri kompos yang berhasil.

Pada materi daur ulang sampah organik menjadi kompos sangat ditekankan tentang pentingnya penggunaan EM4 (*effective microorganism4*) untuk membantu mempercepat dekomposisi bahan organik. Hal tersebut sebagai upaya meningkatkan pengetahuan petani agar tidak lagi menambahkan kotoran ternak segar ke lahan pertanian. EM4 mengandung mikroorganisme fermentasi dan sintetik yang terdiri dari bakteri Asam Laktat (*Lactobacillus* Sp), Bakteri Fotosentetik (*Rhodopseudomonas* Sp), *Actinomyces* Sp, *Streptomyces* SP dan Yeast (ragi) dan jamur pengurai selulose. Hasil penelitian Herlina dan Aswita (2019) menunjukkan bahwa, pembuatan pupuk organik berbahan sampah rumah tangga yang ditambah EM4 menghasilkan kompos dengan nilai C/N rasio sebesar 10%. Hasil tersebut lebih kecil dari standar minimal C/N rasio yang ditetapkan dalam Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembehan Tanah. Selain itu, dari materi ini petani mengetahui bahwa penambahan EM4 Dapat menghasilkan kompos yang mengandung unsur hara yang mudah diserap tanaman, mengandung mikroorganisme

menguntungkan yang dapat mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman, serta dapat membunuh patogen (Yang & Zhang, 2022). Berikut merupakan tahap daur ulang sampah organik menjadi kompos yang disampaikan kepada petani:

1. Menyiapkan alat dan bahan
2. Mencacah sampah organik yang berukuran besar
3. Memasukkan tanah secukupnya ke dalam wadah pengomposan. Ketebalannya disesuaikan dengan wadah dan banyaknya sampah organik.
4. Memasukkan sampah organik ke dalam wadah, tambahkan EM4 dan air gula. Terdiri dari 3 ember sampah organik, masing-masing 2 tutup botol air gula dan EM4, 1 ember kotoran hewan.
5. Mengaduk hingga tercampur rata menggunakan sekop.
6. Menutup rapat wadah pengomposan. Letakkan di tempat teduh dan tidak terkena cahaya matahari langsung selama 7-21 hari.
7. Melakukan pembalikan secara berkala setiap 5 hari sekali
8. Setelah kompos matang, buka penutup lalu dikering anginkan sebentar, dan dapat langsung diaplikasikan pada tanaman.



Gambar 1. Pemaparan materi kepada petani. a) Metode ceramah. b) Demonstrasi. c) Menunjukkan contoh kompos yang berhasil. d) Foto bersama.

Pada tahap penyampaian materi, petani terlihat antusias dan semangat. Hal ini ditunjukkan dengan peran aktif petani yang ikut serta saat demonstrasi pembuatan kompos (Gambar 1b). Bagian akhir dari tahap pemaparan materi adalah menunjukkan contoh pupuk kompos yang sebelumnya berhasil dibuat oleh Tim Pengabdian (Gambar 1c), evaluasi dan umpan balik, serta foto bersama (Gambar 1d). Evaluasi yang dilakukan adalah tanya jawab kepada petani mengenai materi yang sudah disampaikan untuk mengetahui peningkatan pengetahuan petani. Proses evaluasi

menunjukkan bahwa petani sangat antusias dalam bertanya dan menjawab. Umpan balik lain yang ditunjukkan oleh petani adalah adanya 2 orang petani yang berminat melanjutkan praktik daur ulang sampah organik menjadi kompos di tempatnya masing-masing dan membutuhkan pendampingan.

Pendampingan Pembuatan Kompos

Terdapat dua orang petani dari kelompok Karya Tani, atas nama Bapak Rudi dan Bapak Amir yang melakukan praktik daur ulang sampah organik menjadi kompos dan keduanya dilakukan pendampingan sampai kompos yang dibuat matang (Gambar 2a). Pendampingan dari Tim Pengabdian berupa pembalikan dan pemantauan kompos pada minggu ke-1, 2, dan 3 setelah pembuatan (Gambar 2c).



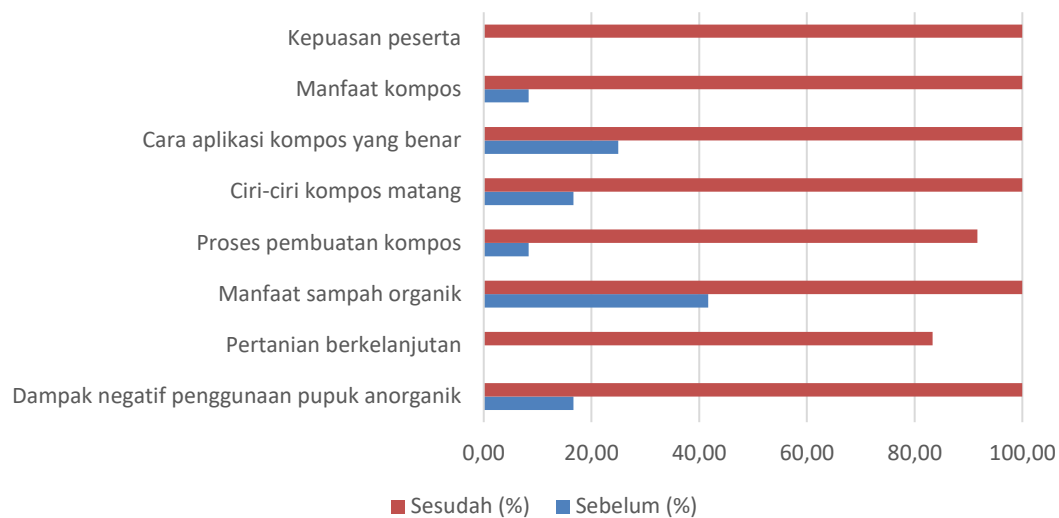
Gambar 2. Pendampingan praktik pembuatan kompos yang dilakukan petani.
a) Pembalikan kompos. b) Aplikasi kompos pada tanaman.
c) Penampakan kompos pada minggu ke-1, 2, dan 3.

Pada minggu ke-1, tampak bahan organik masih segar dan belum banyak terdekomposisi. Pada tahap ini dijelaskan pula ciri-ciri proses pengomposan yang berjalan dengan baik, yaitu jika kompos dipegang terasa hangat atau berkisar pada

suhu 30-60⁰C (Priyambada dan Wardana, 2018). Pada minggu ke-2, bahan organik mulai terdekomposisi yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi coklat, bahan organik berubah ukuran menjadi lebih kecil dan layu, serta terdapat bagian yang sudah mulai hancur. Pada minggu ke-3 tampak kompos berwarna coklat kehitaman dan hampir semua bahan organik telah lapuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa kompos telah matang. Mirawati & Winarsih (2019), menyebutkan ciri-ciri kompos yang sudah matang antara lain 1) tidak ada bau menyengat, berbau khas tanah; 2) tidak jamur dan ulat; 3) berwarna coklat kehitaman; 4) teksturnya remah. Bagian akhir dari tahap ini adalah aplikasi kompos pada tanaman budidaya milik petani, yaitu rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) (Gambar 2b).

Evaluasi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa terdapat peningkatan pengetahuan dan keterampilan petani dalam pembuatan kompos berbasis sampah organik. Tingkat pengetahuan petani sebelum pelatihan dapat dilihat dari pernyataan tentang informasi pertanian berkelanjutan (0%), dampak negatif penggunaan pupuk organik (16,67%), manfaat kompos (8,33%), dan manfaat sampah organik (41,67%). Tingkat pengetahuan petani sesudah pelatihan mengalami peningkatan disemua pernyataan, yaitu informasi pertanian berkelanjutan (83,33%), dampak negatif penggunaan pupuk organik (100%), manfaat kompos (100%), dan manfaat sampah organik (100%). Tingkat keterampilan petani sebelum pelatihan dapat diukur dari pernyataan tentang proses pembuatan kompos (8,33%), ciri-ciri kompos matang (16,67%), dan cara aplikasi kompos yang benar (25,00%). Tingkat keterampilan petani sesudah pelatihan mengalami peningkatan disemua pernyataan, yaitu proses pembuatan kompos (91,67%), ciri-ciri kompos matang (100%), dan cara aplikasi kompos yang benar (100%). Respon petani akan serangkaian kegiatan daur ulang sampah organik menjadi kompos adalah sangat senang. Kondisi ini dibuktikan dengan pernyataan kepuasan peserta sebelum kegiatan adalah 0% dan sesudah kegiatan adalah 100%. Rerata tingkat pengetahuan, keterampilan, dan antusias petani sebelum pelatihan adalah 14,58% dan meningkat menjadi 96,88% sesudah pelatihan. Hal ini berarti ada peningkatan kapasitas petani sebesar 82,29% sesudah adanya pelatihan (Gambar 3).



Gambar 3. Hasil Evaluasi melalui Pengisian Kuisioner Sebelum dan Sesudah Kegiatan

Secara keseluruhan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat telah berhasil memberikan solusi permasalahan kelangkaan pupuk anorganik dan keberadaan sampah organik. Selain itu, kegiatan ini juga telah mencapai tujuan akhir, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani Desa Pocangan dalam pembuatan kompos yang berbasis sampah organik. Kompos merupakan salah satu bentuk pupuk organik yang kaya unsur hara. Menurut Adiaha (2021), dalam 1 kg sampah daun tebu kering mengandung 4,9% nitrogen; 2,1% pospor; dan 5,6% potasium, sedangkan dalam 1 kg sampah kotoran sapi kering mengandung 19,1g nitrogen; 0,9g pospor; dan 23,9g potasium. Proses pengomposan pada sampah organik merupakan tahap yang penting karena selama ini petani di Desa Pocangan hanya memberikan bahan organik berupa kotoran hewan dalam kondisi segar, sehingga hasil yang didapat tidak optimal. Bahan organik yang diberikan pada tanaman dalam kondisi segar justru akan mengakibatkan kematian pada tanaman. Kondisi tersebut diakibatkan, antara lain 1) terjadi imobilisasi nitrogen, sehingga unsur hara tidak tersedia bagi tanaman (Mukhlis, 2016); 2) bahan organik segar memicu terjadinya fermentasi anerobik yang menghasilkan senyawa beracun bagi tanaman seperti amonia; dan 3) kotoran hewan mengandung gas metane yang bersifat panas sehingga dapat mengakibatkan akar dan batang tanaman mejadi busuk (Simanungkalit *et al.*, 2006).

Kompos tidak sepenuhnya dapat menggantikan peran pupuk anorganik, namun aplikasi kompos dapat membantu memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Kokotsakis (2021), menyebutkan bahwa, pupuk anorganik merupakan pupuk yang terbuat dari campuran bahan-bahan kimia dan mengandung unsur hara tertentu. Pupuk anorganik memiliki sejumlah kelebihan, antara lain memiliki kandungan nutrisi yang terukur, cepat larut, dan lebih mudah diserap oleh tanaman (Kanyama-Phiri *et al.*, 2017).

Kombinasi aplikasi $\frac{3}{4}$ pupuk anorganik dan $\frac{1}{2}$ pupuk organik (407,33 g) pada budidaya jagung manis terbukti berbeda sangat nyata dibanding perlakuan aplikasi pupuk standar NPK (339,00 g) pada parameter bobot jagung manis (Sofyan *et al.*, 2019). Aplikasi kompos dalam budidaya tanaman merupakan salah satu praktik sistem pertanian berkelanjutan yang dapat mendukung tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan (Ilahi *et al.*, 2021). Pada akhirnya peningkatan kapasitas petani di Desa Pocangan dalam mengolah sampah organik menjadi kompos dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan meningkatkan kesadaran petani akan pentingnya praktik budidaya tanaman yang lebih ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Serangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat dengan sasaran petani di Desa Pocangan, Kabupaten Jember mencapai tujuan akhir, yaitu adanya peningkatan kapasitas petani dalam mendaur ulang sampah organik menjadi kompos sebesar 82,29%. Kegiatan ini dapat mengatasi masalah ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik dan masalah sampah organik yang banyak ditemui di desa. Diharapkan kegiatan ini dapat berlanjut dengan sasaran yang lebih besar, yaitu kelompok tani. Dukungan dari berbagai pihak sangat diharapkan, antara lain pihak swasta dan pemerintah agar dapat memberikan sarana dan prasarana yang lebih memadai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiaha, M. (2021). The Role of Organic Matter in Tropical Soil Productivity The Role of Organic Matter in Tropical Soil Productivity. *World Scientific News*, 86 (1) : 1-66.
- Dewanti, R., & Fajriwati, A. (2020). Metode Demonstrasi dalam Peningkatan Pembelajaran Fiqih. *Pilar*, 11(1), 88–98.
- Herlina, S.M. dan Aswita, D. Economic Value from the Household Environment Using EM4 Addition of Compost Solid Fertilizer in Banda Aceh <https://doi.org/10.1088/1757-899X/506/1/012015>
- Ilahi, H., Hidayat, K., Adnan, M., Rehman, F., & Tahir, R. (2021). Accentuating The Impact of Inorganic and Organic Fertilizers on Agriculture Crop Production : A Review. DOI: <http://dx.doi.org/10.18782/2582-2845.8546>
- Kanyama-Phiri, G., Wellard, K., & Snapp, S. (2017). Introduction. *Agricultural Systems: Agroecology and Rural Innovation for Development: Second Edition*, 3–32. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802070-8.00001-3>
- Kokotsakis, C. (2021). Inorganic Fertilizer: The Role of Specific Macronutrients. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.35160.21765>
- Martínez-Blanco, J., Lazcano, C., Christensen, T. H., Muñoz, P., Rieradevall, J.,

- Møller, J., Antón, A., & Boldrin, A. (2013). Compost Benefits for Agriculture Evaluated by Life Cycle Assessment. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(4): 721–732. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0148-7>
- Mirawati, A., & Winarsih. (2019). Kualitas Kompos Berbahan Dasar Sampah Rumah Tangga, Sampah Kulit Buah, dan Sampah Daun dalam Lubang Resapan Biopori. *Lentera Bio*, 8(3): 220–225.
- Mukhlis. (2016). Biodegradasi Bahan Organik oleh Mikroba dan Pengaruhnya terhadap Tanaman Padi di Lahan Gambut. *Agric*, 26(1): 37-44.
- Phonsuwan, M., Lee, M. H., Moon, B. E., Kim, Y. B., Kaewjampa, N., Yoon, Y. C., & Kim, H. T. (2016). Effect of Immature Compost on Available Nutrient Capability and Heavy Metal Accumulation in Soil for Lettuce (*Lactuca sativa* L.) Cultivation. *Protected Horticulture and Plant Factory*, 25(4): 343–350. <https://doi.org/10.12791/ksbec.2016.25.4.343>
- Priyambada, I.B., dan Wardana, I.W. (2018). Fast Decomposition of Food Waste to Produce Mature and Stable Compost. *Environment and Sustainability*, 2 (3) : 156-167.
- Tiwari, J., Ramanathan, A. L., Baudh, K., & Korstad, J. (2023). Humic Substances: Structure, Function and Benefits for Agroecosystems—a review. *Pedosphere*, 33(2): 237–249. <https://doi.org/10.1016/J.PEDSPH.2022.07.008>
- Savira, A. N., Fatmawati, R., Rozin, M., dan Eko, M. (2018). Peningkatan Minat Belajar Siswa dengan Menggunakan Metode Ceramah Interaktif. *Factor M*, 1(1), 43–56.
- Setianingtiyas, R., Baiquni, M., & Kurniawan, A. (2019). Pemodelan Indikator Tujuan Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *Ekonomi Pembangunan*, 27(2), 61–74.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., Hartatik, W. (2006). *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian
- Sofyan, E. T., Sara, D. S., & Machfud, Y. (2019). The Effect of Organic and Inorganic Fertilizer Applications on N, P, K Uptake and Yield of Sweet Corn (*Zea mays saccharata* Sturt). *J. Trop Soils*, 23 (3) : 111-116.
- Widnyana, I.K. (2020). *Pertanian Berkelanjutan: Sebuah Pendekatan Konsep dan Praktisi*. Denpasar: Swasta Nulis.
- Yang, W., & Zhang, L. (2022). Addition of Mature Compost Improves The Composting of Green Waste. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2022.126927>

