

Production, Quality Analysis, and Application of Solid Organic Fertilizer from Household Organic Waste Using Takakura Method on the Growth of *Zea mays*

Wardatul Hidayah^{1*}, Diepa Febriana Wulandari¹, Taufiq Rinda Alkas¹, Andi Lelanovita Sardianti², Wike Pratiwi³, Nur Isra¹, Shalehuddin Denny Maruf¹, Suparjo⁴

¹Program Studi Pengelolaan Lingkungan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia;

²Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia;

³Program Studi Sistem Informasi Akuntansi, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia;

⁴Program Studi Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia;

Article History

Received : December 15th, 2025

Revised : December 25th, 2025

Accepted : December 29th, 2025

*Corresponding Author:

Wardatul Hidayah, Program Studi Pengelolaan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Samarinda, Indonesia;

Email:

wardatulhidayah08@gmail.com

Abstract: Garbage is a serious environmental problem, especially in urban areas. If organic waste is not processed, it will experience uncontrolled decomposition which can produce dangerous gases and leachate that pollute the environment. This study aimed to produce and evaluate the quality of solid organic fertilizer derived from household organic waste using the Takakura method and to determine its effect on the growth of maize (*Zea mays*). Fertilizer quality was analyzed based on pH, C-organic content, and macronutrients, including nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K). The fertilizer was used on maize crops by utilizing a completely random approach with three different types of planting media. The growth factors measured included the height of the plants, leaf count, and leaf surface area at 21 and 28 days post-planting. Findings indicated that the solid organic fertilizer possessed a pH of 8.51, an organic carbon content of 0.8%, and a total macronutrient level ($N + P_2O_5 + K_2O$) of 1.79%, which fell short of the national quality guidelines for solid organic fertilizers. Nevertheless, the application of solid organic fertilizer improved maize growth compared to the control treatment, particularly in the P2 treatment, which showed the best results in terms of leaf number and leaf area. These findings indicate that solid organic fertilizer produced using the Takakura method has potential to be utilized as a soil conditioner and as a supporting input for plant growth.

Keywords: Household organic waste, maize growth, solid organic fertilizer, Takakura method.

Pendahuluan

Sampah merupakan permasalahan serius terkait lingkungan terutama di perkotaan. Kota Samarinda Provinsi adalah salah satu provinsi di Kalimantan Timur yang menghadapi persoalan tersebut terutama terkait pengelolaan sampah. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan atau proses alam yang berbentuk padat. Volume sampah di kota samarinda pada tahun 2021 adalah 816.588 m³ dan pada tahun 2024 volume sampah berjumlah 868.085 m³.

Sedangkan volume sampah harian pada tahun 2024 adalah 2.378,32 m³ sedangkan pada tahun 2021 adalah 2.237,23 m³ (Badan Pusat Statistik Kota Samarinda, 2025).

Secara umum, sampah dibagi menjadi sampah organik dan anorganik. Pemerintah Kota Samarinda melalui Dinas Lingkungan Hidup terus berupaya untuk melakukan pengelolaan sampah di kawasan tersebut. Namun yang menjadi catatan adalah program untuk mengatasi persoalan sampah di Kota Samarinda masih banyak berfokus pada sampah anorganik, padahal faktanya menunjukkan bahwa separuh dari produksi dari

sampah Kota Samarinda berasal dari sampah organik.

Sampah organik merujuk pada sampah yang berasal dari makhluk hidup. Di Kota Samarinda, sebagian besar sampah organik dihasilkan terutama dari sumber perumahan (Sahwan *et al.*, 2016). Sampah organik apabila tidak diolah akan mengalami dekomposisi secara tidak terkendali yang dapat menghasilkan gas berbahaya serta lindi yang mencemari lingkungan (Satriani *et al.*, 2025). Namun apabila diolah, memiliki banyak potensi terutama bagi pertanian dan lingkungan, misalnya dengan mengonversi sampah menjadi pupuk organik. Salah satu teknik yang dapat diterapkan untuk mengubah limbah organik menjadi pupuk dikenal sebagai metode Takakura.

Metode Takakura adalah pendekatan pengomposan yang sederhana dan mudah digunakan yang memanfaatkan aksi mikroorganisme selama penguraian bahan organik (Eliaha *et al.*, 2018; Zairinayati & Farmini, 2021). Dalam penelitian ini, kualitas pupuk organik yang dihasilkan dievaluasi dengan memeriksa faktor-faktor seperti pH, kadar karbon organik, bersama dengan unsur hara utama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) untuk memastikan efektivitasnya sebagai pupuk. Namun, penelitian yang mengkaji kualitas pupuk organik padat hasil metode Takakura sekaligus aplikasinya pada pertumbuhan tanaman jagung dengan variasi media tanam masih terbatas, sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut.

Jagung (*Zea mays*) adalah tanaman sereal yang membutuhkan banyak unsur hara makro untuk pertumbuhannya, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi efektivitas pupuk organik padat yang berasal dari limbah organik rumah tangga, dengan fokus pada tingkat pH, kandungan karbon organik, dan unsur hara makro N, P, dan K sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan. Selain itu, penelitian ini akan menilai bagaimana pupuk ini memengaruhi pertumbuhan tanaman, termasuk faktor-faktor seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan dimensi daun pada berbagai perlakuan media tanam.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan dari Bulan Februari sampai Mei 2025, yaitu selama ± 3 bulan di Program Studi Pengelolaan Lingkungan dan di Laboratorium Tanah dan Air, Jurusan Lingkungan dan Kehutanan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda.

Metode penelitian

Penelitian disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Data pertumbuhan tanaman dianalisis secara deskriptif untuk melihat kecenderungan pengaruh perlakuan media tanam. Pupuk organik padat dibuat dari sampah organik rumah tangga menggunakan metode Takakura. Sampah organik berupa sisa sayur, buah, nasi basi, dan cangkang telur dipotong kecil, kemudian dicampur dengan kompos matang. Metode ini memanfaatkan mikroorganisme melalui larutan aktivator yang dibuat dari campuran air, *Effective Microorganisms* 4 (EM4) dan molase. Memasukkan larutan tersebut dalam keranjang takakura yang berisi sampah organik dan kompos matang. Selanjutnya campuran dari bahan tersebut ditutup dan difermentasi hingga kompos matang, yang akan ditandai dengan warna coklat kehitaman, bertekstur remah, dan tidak berbau.

Analisis data

Analisis kualitas pupuk pada penelitian ini meliputi pH, C-organik, dan unsur hara makro N, P, dan K. pH diukur menggunakan pH meter, C-organik dianalisis dengan metode *Walkley and Black*, nitrogen total dianalisis menggunakan metode *Kjeldahl*, sedangkan fosfor dan kalium dianalisis melalui destruksi basah dan pengukuran menggunakan instrumen laboratorium yang tersedia. Untuk mengetahui efektivitas pupuk yang telah dibuat, pupuk organik selanjutnya diaplikasikan pada tanaman jagung menggunakan tiga perlakuan media tanam, yaitu P0 (100% tanah), P1 (50% tanah + 50% POP), dan P2 (50% tanah + 20% sekam + 30% POP). Media tanam dicampur homogen dan digunakan sebagai media tanam benih jagung. Parameter pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun, untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap

pertumbuhan tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pembuatan Pupuk Organik Metode Takakura

Pembuatan pupuk organik dengan metode Takakura pada penelitian ini berlangsung selama satu bulan dan berhasil menghasilkan pupuk organik yang matang. Metode Takakura dipilih pada penelitian ini dengan berbagai pertimbangan, antara lain dapat diaplikasikan pada skala rumah tangga dan lahan yang sangat sempit, metode pembuatannya yang sederhana, tidak menimbulkan bau dan mampu mengurangi sampah langsung dari sumbernya (Ying & Ibrahim, 2013; Widikusyanto *et al.*, 2015).

Keberhasilan pembuatan pupuk organik pada penelitian tersebut ditunjukkan oleh perubahan tekstur bahan organik yang menunjukkan bahwa proses dekomposisi berlangsung secara optimal. Secara kasat mata, pupuk mengalami perubahan warna menjadi kehitaman dengan tekstur remah dan gembur sehingga bahan asal sulit untuk diidentifikasi. Selain itu, pupuk tidak lagi berbau menyengat, melainkan beraroma tanah atau humus sebagai indikasi proses humifikasi, serta mengalami penyusutan volume dibandingkan bahan awal.

Hasil pembuatan pupuk organik pada penelitian ini sesuai temua Zuhurfah *et al.*, (2015) menemukan penggunaan bioaktivator EM4 pada metode Takakura menghasilkan pupuk berwarna gelap menyerupai tanah, bertekstur remah, dan beraroma tanah. Karakteristik tersebut sesuai dengan pupuk organik yang dihasilkan pada penelitian ini, sedangkan pupuk Takakura tanpa EM4 cenderung berwarna lebih coklat dan bertekstur lebih kasar.

Analisis kualitas pupuk organik

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pupuk organik padat yang dihasilkan dari sampah organik rumah tangga (Tabel 1) memiliki karakteristik kimia yang bervariasi jika dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik padat berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 70 Tahun 2011 dan Standar Nasional Indonesia (SNI) Pupuk Organik Padat (Permentan 2011; Badan Standarisasi Nasional, 2024).

Tabel 1. Perbandingan Hasil Analisis dengan Baku Mutu Pupuk Organik Padat

Parameter	Hasil	Baku Mutu Permentan	Baku Mutu SNI
pH	8,51	4 – 9	4 – 9
C-organik	0,8%	≥ 15%	≥ 15%
N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	1,79%	≥ 4%	≥ 2%

Nilai pH pupuk organik padat sebesar 8,51 masih berada dalam kisaran baku mutu yang ditetapkan oleh Permentan dan SNI, yaitu 4–9. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara regulatif nilai pH pupuk telah memenuhi persyaratan. Namun demikian, pH yang cenderung basa berpotensi mempengaruhi ketersediaan unsur hara tertentu, terutama fosfor, akibat terjadinya pengikatan oleh kation basa. Tanaman jagung umumnya tumbuh optimal pada kondisi pH netral hingga sedikit asam, sehingga pengelolaan dosis dan cara aplikasi pupuk menjadi faktor penting dalam pemanfaatannya (Elfariisna *et al.*, 2023).

Kandungan nitrogen (N) pada pupuk organik padat yang dihasilkan sebesar 1,6%, yang masih berada dalam kisaran umum kandungan nitrogen pada pupuk organik, yaitu 1–3%. Nitrogen berperan sebagai unsur hara utama yang penting untuk perkembangan jaringan tanaman, terutama pada daun dan batang (Prakoso *et al.*, 2022; Ramadani *et al.*, 2023). Nitrogen yang cukup meningkatkan produksi klorofil dan laju fotosintesis, yang secara langsung memengaruhi pertumbuhan tanaman jagung (Damanhuri *et al.*, 2022; Salsabila, 2024). Kehadiran nitrogen sangat penting dalam memengaruhi pertumbuhan awal dan perkembangan vegetatif tanaman jagung (Puspawati *et al.*, 2016).

Pupuk organik padat mengandung 0,12% fosfor (P) dan 0,07% kalium (K), keduanya lebih rendah dari kadar optimal 0,5–2% untuk fosfor dan 1–3% untuk kalium dalam pupuk organik. Fosfor penting untuk perkembangan sistem akar dan metabolisme energi pada tanaman (Maulidan & Putra, 2024), sedangkan kalium membantu pengaturan air, aktivasi enzim, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan (Astutik *et al.*, 2019; Fahri & Khairani, 2023). Rendahnya kadar fosfor dan kalium menunjukkan bahwa jenis pupuk organik

padat ini saat ini tidak cocok sebagai sumber nutrisi utama, melainkan lebih berperan sebagai pengkondisi tanah (Tanzil *et al.*, 2023; Djana *et al.*, 2024).

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan kandungan unsur hara apabila dibandingkan temuan Fitria Naim *et al.*, (2024) yang menganalisis kandungan NPK pada pupuk organik berbasis *Sacha inchi*. Penelitian tersebut melaporkan kandungan nitrogen sebesar 0,32%, fosfor 1,90%, dan kalium 0,32%, di mana unsur fosfor dan kalium telah memenuhi standar SNI kompos. Perbedaan kandungan N, P, dan K tersebut diduga dipengaruhi oleh jenis bahan baku organik, komposisi bahan, serta proses pengomposan yang digunakan, sehingga karakteristik kimia pupuk organik sangat bergantung pada sumber bahan organik dan metode pengolahannya.

Penilaian mutu pupuk organik padat, kandungan nitrogen (N), fosfor (P_2O_5), dan kalium (K_2O) digabungkan sebagai parameter unsur hara makro ($N + P_2O_5 + K_2O$) sesuai dengan ketentuan Peraturan Menteri Pertanian dan Standar Nasional Indonesia. Berdasarkan hasil analisis, total kandungan unsur hara makro pupuk organik padat pada penelitian ini sebesar 1,79%, yang masih berada di bawah persyaratan minimal pupuk organik padat menurut Permentan ($\geq 4\%$) dan SNI ($\geq 2\%$). Nilai tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik padat yang dihasilkan belum berfungsi sebagai sumber utama unsur hara, namun tetap berpotensi dimanfaatkan sebagai pembenah tanah dan pendukung pertumbuhan tanaman apabila diaplikasikan secara terpadu.

Hasil pemeriksaan kadar karbon organik sebesar 0,8% menunjukkan angka yang masih di bawah persyaratan minimum untuk pupuk organik padat sesuai peraturan yang ditetapkan oleh Kementerian Pertanian dan SNI, yaitu minimal 15%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses dekomposisi bahan organik atau komposisi bahan baku masih perlu dioptimalkan. Kandungan karbon organik yang lebih tinggi dalam tanah sangat penting untuk meningkatkan kesuburan, memperbaiki struktur tanah, dan mendorong kerja mikroba tanah yang membantu menyediakan nutrisi bagi tanaman (Hartatik *et al.*, 2015; Sari & Yusmah, 2023; Elly & Maitimu, 2025).

Hasil evaluasi terhadap parameter pH, C-organik, dan unsur hara makro, pupuk organik padat yang dihasilkan menunjukkan potensi untuk digunakan dalam kegiatan budidaya tanaman jagung, namun masih memerlukan peningkatan kualitas melalui perbaikan formulasi bahan baku dan pengelolaan proses pengomposan agar dapat memenuhi standar mutu pupuk organik padat sesuai ketentuan Permentan dan SNI.

Aplikasi Tanaman Jagung

Pengukuran tinggi, jumlah daun dan luas daun tanaman jagung dilakukan pada hari ke 21 dan hari ke 28 setelah penanaman. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan respons antar perlakuan media tanam (Tabel 2). Perlakuan kontrol (100% tanah) menunjukkan nilai rerata pertumbuhan terendah pada seluruh parameter, yang mengindikasikan keterbatasan tanah dalam menyediakan unsur hara tanpa penambahan bahan organik.

Tabel 2. Rerata Pertumbuhan Tanaman Jagung

Hari ke-21			
Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah Daun	Luas Daun (cm ²)
K	32	7	21
P1	41	6	34
P2	43	9	42
Hari ke-28			
Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah Daun	Luas Daun (cm ²)
K	37	7	34
P1	45	7	42
P2	44	10	48

Keterangan:

K = 100% tanah

P1 = 50% tanah + 50% pupuk organik

P2 = 50% tanah + 20% sekam + 30% pupuk organik

Perlakuan P2 menunjukkan hasil pertumbuhan terbaik, terutama pada parameter jumlah daun dan luas daun. Penambahan sekam berperan dalam meningkatkan aerasi dan porositas media tanam, sedangkan pupuk organik padat berfungsi sebagai sumber bahan organik dan unsur hara. Kombinasi ini menciptakan kondisi media tanam yang lebih optimal bagi perkembangan akar dan penyerapan nutrisi tanaman.

Efektivitas Pupuk Organik Padat

Meskipun pupuk organik padat tidak sepenuhnya memenuhi persyaratan kualitas pupuk organik padat dari perspektif kimia, penelitian menunjukkan bahwa pupuk tersebut tetap efektif dalam meningkatkan pertumbuhan jagung, terutama bila dicampur dengan bahan tambahan seperti sekam padi. Hal ini menyiratkan bahwa pupuk organik padat lebih berfungsi sebagai penambah kesuburan tanah daripada penyedia nutrisi utama. Penggunaan pupuk organik padat yang terbuat dari limbah rumah tangga tetap memberikan keuntungan dalam meningkatkan karakteristik fisik tanah dan mendorong pertumbuhan tanaman yang berkelanjutan.

Kesimpulan

Pupuk organik padat yang dihasilkan dari sampah organik rumah tangga menggunakan metode Takakura berhasil diproduksi dengan tingkat kematangan yang baik, ditandai oleh perubahan warna menjadi coklat kehitaman, bertekstur remah, dan tidak berbau. Hasil analisis kualitas menunjukkan bahwa nilai pH pupuk telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan, namun kandungan C-organik serta total unsur hara makro ($N + P_2O_5 + K_2O$) masih berada di bawah standar pupuk organik padat yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Pertanian dan Standar Nasional Indonesia.

Penggunaan pupuk organik padat pada tanaman jagung telah terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan tanah yang tidak mengandung pupuk organik, meskipun kualitas kimia pupuk belum sepenuhnya memenuhi kriteria. Perlakuan media tanam dengan kombinasi pupuk organik padat dan sekam memberikan hasil pertumbuhan terbaik, terutama pada parameter jumlah daun dan luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa pupuk organik padat lebih berperan sebagai pembenah tanah yang memperbaiki sifat fisik media tanam dan mendukung pertumbuhan tanaman, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai solusi pengelolaan sampah organik rumah tangga yang berkelanjutan.

Referensi

- Badan Pusat Statistika. (2025). Samarinda dalam Angka 2025. BPS. Samarinda.
- Badan Standardisasi Nasional. (2024). SNI 7763:2024: Pupuk organik padat. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Damanhuri, D., Widodo, T. W., & Fauzi, A. (2022). Pengaturan keseimbangan nitrogen dan magnesium untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(1), 10-15. <https://doi.org/10.25047/jii.v22i1.2842>
- Djana, M. W. F. S., Ilahude, Z., & Gubali, H. (2024). (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, 3(1), 166-173.
- Elfarisna, E., Rahmayuni, E., & Gustia, H. (2023). Efek amelioran pada pertumbuhan dan produksi tanaman jagung manis. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(4), 660-666. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.4.660>
- Eliana, R., Hartanti, A. T., & Canti, M. (2018). Metode komposting takakura untuk pengolahan sampah organik rumah tangga di cisauk, tangerang. *Jurnal perkotaan*, 10(2), 76-90. <https://doi.org/10.25170/perkotaan.v10i2.306>
- Elly, S., & Maitimu, C. V. (2025). Karakteristik tanah berdasarkan kandungan unsur hara makro, c-organik, dan pH pada budidaya salak merah (*Salacca edulis* Reinw.) di Rumahsoal, Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat. *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, 5(2), 151-161. <https://jurnal.ildikti12.id/index.php/juste/article/view/341/200>
- Fahri, R., & Khairani, S. (2023). Pengaruh Pemberian Kalium Terhadap Fisiologis Dan Morfologis Kedelai Pada Cekaman Kekeringan. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 45-49. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v6i2.4275>
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 140352. 10.2018/jsdl.v9i2.6600
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

- (2011). Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta.
- Maulidan, K., & Putra, B. K. (2024). Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi. *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology*, 1(2), 47-54. <https://doi.org/10.61511/jbiogritech.v1i2.2024.1163>
- Naim, F., Mohamad, E., & La Kilo, J. (2024). Analisis kandungan unsur NPK pada pupuk organik berbasis sachet inchi (*Plukenetia volubilis*). *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 7(3), 223–228. [10.31602/dl.v7i3.16654](https://doi.org/10.31602/dl.v7i3.16654)
- Pemerintah Republik Indonesia. (2008). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Prakoso, T., Alpendari, H., & Sridjono, H. H. H. (2022). Respon pemberian unsur hara makro esensial terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi)*, 1(1), 8-13. <https://ojs3-jurnal.umk.ac.id/index.php/mjagrotek/article/view/8217>
- Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var Rugosa Bonaf) kultivar talenta. *Kultivasi*, 15(3). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jlpt/article/view/25421/9227>
- Ramadani, F., Walida, H., & Dalimunthe, B. A. (2023). Status Hara Serapan Nitrogen Pada Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan (Studi Kasus di Kebun Rakyat Desa Perlamban Kecamatan Kampung Rakyat Kabupaten Labuhanbatu Selatan). *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi (JMATEK)*, 4(2), 74-80. <https://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JMATEK/article/view/4999>
- Sahwan, F., Wahyono, S., & Suryanto, F. (2016). Kualitas Kompos Sampah Rumah Tangga yang Dibuat dengan Menggunakan "Komposter" Aerobik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 233-238.
- Salsabila, M. F. (2024). Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Akibat Pemberian Beberapa Konsentrasi Bakteri Fotosintesis (PSB). *Journal of Agricultural Science Development (JASED)*, 8(2). <https://doi.org/10.33559/pertanian%20um.sb.v8i2.6346>
- Sari, R., & Yusmah, R. A. (2023). Penentuan C-organik pada tanah untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan keberlanjutan umur tanaman dengan metoda spektrofotometri uv vis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 11-19. [10.32520/jtp.v12i1.2598](https://doi.org/10.32520/jtp.v12i1.2598)
- Satriani, E., Putra, R. I., Herizon, M., Reflis, R., & Utama, S. P. (2025). Studi Literatur: Pencemaran TPA Air Sebakul dan Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Biogas. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(3), 354-366. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i3.5336>
- Tanzil, A. I., Rahayu, P., Jamila, R., Fanata, W. I. D., Sholikhah, U., & Ratnasari, T. (2023). Pengaruh sampah organik terhadap karakteristik kimia vermikompos. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 67-76. <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v7i1.5262>
- Widikusyanto, M. J., Wahyu, O. W., & Hermansyah, A. W. (2015). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pembentukan Bank Sampah dan Pembuatan Pupuk Kompos dengan Metode Takakura untuk Mengatasi Masalah Sampah dan Pembiayaan Pendidikan Anak Usia Dini. *Prosiding Sinergi Perguruan Tinggi dan Dunia Usaha Untuk Pemberdayaan Masyarakat Berkelanjutan: Kesehatan dan Lingkungan Hidup. Konferensi Nasional Pengabdian kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM CSR)*. Tangerang: UMN Press, 111-121.
- Ying, G.H. dan Ibrahim, M.H. (2013). Local Knowledge in Waste Management: a study

- of Takakura home method. *JECET*, 2(3): 528-533.
- Zairinayati, Z., & Garmini, R. (2021). Perbedaan MoL Bonggol Pisang dan EM4 sebagai Aktivator terhadap Lama Pengomposan Sampah dengan Metode Takakura. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(2), 215-221. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v18i2.6536>
- Zuhrufah, Izzati, M., & Haryanti, S. (2015) Pengaruh Pemupukan Organik Takakura Dengan Penambahan EM4 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Phaeseolus radiatus* L.). *Jurnal Biologi*, 4. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/biologi/article/view/19397>