

Karakteristik Kandungan Hara Pupuk Organik Padat Berbasis Limbah Tanaman Pisang

Nutrient Characterization of Solid Organic Fertilizers Derived From Banana Plant Residues

Wahida^{1*}, Ni Luh Sri Suryaningsih¹

AFILIASI

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus Merauke

*Korespondensi:

wahida@unmus.ac.id

Diterima: 07-04-2026

Disetujui: 02-06-2026

COPYRIGHT @ 2026 by Agricola: Jurnal Pertanian.

This work is licensed under a Creative Commons Attributions 4.0 International License

ABSTRACT

The utilization of banana plant waste as organic fertilizer remains suboptimal, despite its potential due to its relatively high nutrient content. This study aims to convert banana stem waste into solid organic fertilizer. The research was conducted using an experimental approach, and the resulting fertilizer was analyzed in the laboratory. The formulation consisted of a mixture of banana corms, pseudostems, and cow manure in a ratio of 1:1:1. The composting process was carried out for 30 days with periodic turning until solid organic fertilizer was obtained. The analysis results showed that the produced fertilizer had a pH of 8.73; organic carbon (C-organic) content of 31.16%; nitrogen (N) 1.38%; C/N ratio of 22.67; phosphate (P₂O₅) 1.25%; potassium (K₂O) 5.58%; calcium (Ca) 2.18%; magnesium (Mg) 0.74%; manganese (Mn) 410.52 ppm; and zinc (Zn) 95.67 ppm. These findings indicate that banana plant waste has strong potential as a nutrient-rich raw material for organic fertilizer and can contribute to sustainable soil fertility improvement.

KEYWORDS: Banana waste, Compost, Organic fertilizer, Nutrients

ABSTRAK

Pemanfaatan limbah tanaman pisang sebagai pupuk organik masih belum optimal, padahal biomassa ini berpotensi diolah menjadi pupuk organik karena memiliki kandungan hara yang cukup tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah batang pisang menjadi pupuk organik padat. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dan pupuk organik yang dihasilkan dianalisis di laboratorium. Formulasi yang digunakan berupa campuran bonggol, batang pisang, dan kotoran sapi dalam perbandingan rasio 1:1:1. Proses pengomposan dilakukan selama 30 hari dengan pembalikan secara berkala hingga diperoleh pupuk organik padat. Hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk yang dihasilkan memiliki pH 8,73; C-organik 31,16%; nitrogen (N) 1,38%; rasio C/N sebesar 22,67; fosfat (P₂O₅) 1,25%; kalium (K₂O) 5,58%; kalsium (Ca) 2,18%; magnesium (Mg) 0,74%; mangan (Mn) 410,52 ppm; dan seng (Zn) 95,67 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa limbah tanaman pisang berpotensi sebagai bahan baku pupuk organik yang kaya unsur hara serta mendukung peningkatan kesuburan tanah secara berkelanjutan.

KATA KUNCI: Limbah pisang, Kompos, Pupuk Organik, Hara

1. PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produksi pertanian biasa dilakukan dengan penggunaan pupuk anorganik. Padahal umumnya tanaman tidak bisa menyerap 100% pupuk anorganik yang diberikan, sehingga masih tersisa di dalam tanah. Menurut (Murnita dan Taher, 2021) menggunakan pupuk anorganik secara intensif selama lebih dari tiga puluh tahun dapat mengakibatkan tanah menjadi sakit dan lelah (*soil sickness and soil fatigue*), serta pemanfaatan pupuk non-organik yang tidak efisien. Pemanfaatan pupuk non-organik secara berlebihan dapat mengganggu keseimbangan unsur hara tanah dan meningkatkan keasaman tanah, hal ini dapat menimbulkan gangguan pada pertumbuhan tanaman, sehingga produktivitas tanaman menurun (Panjaitan et al., 2023). Pernyataan ini didukung pendapat (Wirayuda & Koesriharti, 2020) bahwa penggunaan pupuk non-organik secara berlebihan berpotensi menurunkan tingkat kesuburan lahan, sehingga berdampak pada penurunan produktivitas. Upaya untuk memulihkan kesuburan tanah salah satunya dapat dilakukan melalui pupuk organik ke dalam tanah sebagai pembenah tanah.

Pupuk organik, sesuai Peraturan Menteri Pertanian No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 adalah bahan penyubur yang terbuat dari limbah tanaman, hewan, bagian tubuh hewan, atau sisa-sisa biomassa lainnya yang telah mengalami proses pengolahan (Hartatik et al., 2015). Bahan penyubur ini dapat berupa padatan ataupun cairan, serta dapat ditambahkan mikroorganisme atau mineral dengan tujuan menambah kadar hara dan bahan organik ke dalam tanah. Pupuk organik juga berperan dalam perbaikan sifat, kimia, maupun sifat biologi tanah. Hal senada diungkapkan pula oleh Panjaitan et al. (2023), yang menekankan bahwa pupuk organik tidak hanya menyediakan unsur hara penting bagi tanaman, tetapi juga berfungsi memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, serta mendukung aktivitas mikroorganisme tanah.

Limbah tanaman pisang, dapat digunakan sebagai bahan baku kompos. Pohon pisang banyak tumbuh dan merupakan tanaman yang sering kita jumpai di mana-mana, demikian pula di Kabupaten Merauke dengan pisang Dewaka-nya. Tanaman ini biasanya tumbuh di sekitar rumah dan di ladang dengan subur tanpa adanya perawatan khusus. Pohon pisang berkembang biak dengan anakan, sehingga dalam waktu yang singkat mampu tumbuh dengan pesat. Namun ketika tanaman pisang dipanen, yang diambil hanya buahnya sedangkan bagian lainnya seperti batang, bonggol, dan daunnya masih belum dimanfaatkan secara maksimal. Berlimpahnya pohon pisang di Kabupaten Merauke menghasilkan limbah tanaman yang berlimpah pula. Jika limbah tersebut tidak terurus dapat menimbulkan bau yang menyengat dan merusak estetika lingkungan. Batang pisang sebagai limbah pertanian berpotensi digunakan sebagai bahan dasar membuat pupuk organik, mengingat kandungan unsur hara di dalamnya cukup tinggi, yaitu 16% kalsium, 23% kalium dan 32% fosfor (Sari & Alfianita, 2018); (Basri et al., 2023); (Hermawan et al., 2023);) dan mempunyai kandungan C-Organik sebesar 7,32% (Kusmiadi et al., 2015). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Meilani & Susyani, 2021), hasil analisis dari kompos batang pisang memiliki kandungan nitrogen total 0,14%; C-Organik 23,29%; fosfor 0,12%; kalium 0,11%; dan mangan 0,0062%.

Bonggol pisang diketahui mengandung berbagai komponen yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, antara lain nutrisi, zat pengatur tumbuh, serta mikroorganisme yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah (Yosephine et al., 2021). Selain itu, bonggol pisang juga mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur hara mikro yang meliputi kalsium (Ca), magnesium (Mg), tembaga (Cu), seng (Zn), mangan (Mn), dan besi (Fe), yang secara keseluruhan mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal (Bahtiar et al., 2016). Sedangkan pupuk kandang sapi mengandung unsur hara N 2,33 % - 2,98%, P₂O₅ 0,61 % - 0,92%, K₂O 1,58 % - 1,84%, Ca 1,04 %, C-organik 52,23%; Mg 0,33 % (Lukman, 2023). Maka berdasarkan kandungan yang dimiliki oleh limbah pohon pisang maka kami membuat pupuk organik yang berbahan limbah pohon pisang. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan limbah pisang menjadi bahan utama dalam pembuatan pupuk serta menganalisis unsur-unsur hara yang terkandung di dalamnya.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Lokasi Penelitian

Proses pembuatan pupuk organik berbahan limbah tanaman pisang dilakukan di Green House Faperta Unmus Merauke pada bulan Februari sampai April 2024. Sementara itu, analisis terhadap kandungan unsur hara dalam pupuk organik dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB).

2.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah tanaman pisang, kotoran sapi, EM-4, dedak, serta gula merah. Peralatan yang digunakan mencakup mesin pencacah (*chopper*), parang, pisau, sekop, alat pengaduk, terpal, termometer, kamera, dan perlengkapan tulis-menulis.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, untuk mengetahui kandungan unsur hara pupuk organik berbahan dasar limbah pohon pisang dan kotoran sapi. Pembuatan pupuk organik padat dimulai dengan mencacah bonggol dan batang pisang dengan menggunakan *chopper*. Bonggol dan batang pisang yang sudah dicacah dikeringanginkan terlebih dahulu untuk mengurangi kandungan airnya selama 2 hari. Selanjutnya bonggol, batang pisang, dan kotoran sapi kering dicampur dengan perbandingan 1:1:1, kemudian diaduk hingga rata. Tambahkan dedak dan larutan gula merah, kemudian aduk campuran dengan menggunakan sekop, tambahkan sedikit demi sedikit larutan sambil diaduk hingga campuran terasa lembab. Tutup campuran dengan menggunakan terpal. Setiap dua hari sekali dilakukan pembalikan dan pengomposan dilakukan selama 30 hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar hara pupuk padat organik dari limbah batang pisang dapat dicermati pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Hara Pupuk Padat Organik Dari Limbah Pisang

Parameter	Satuan	Nilai
C-Organik	%	31,16
N (Kjeldahl)	%	1,38
P ₂ O ₅	%	1,25
K ₂ O	%	5,58
pH	-	8,73
Rasio C/N	%	22,67
Ca	%	2,18
Mg	%	0,74
Mn	ppm	410,52
Zn	ppm	95,67

Sumber : Hasil analisis

Tabel di atas menunjukkan bahwa kandungan C-Organik kompos dari limbah batang pisang cukup tinggi yaitu 31,16% dan hasil sudah memenuhi standar SNI pupuk organik padat 2024 (Badan Standardisasi Nasional, 2024). Bahkan kandungan C-Organiknya lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kompos dari kiapu (*Pistia stratiotes* L.) yang mengandung C-Organik 28,41% (Wahida et al., 2012), juga lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk organik yang berbahan dasar sago yang mempunyai kandungan C-Organik 21,63%, 23,33% dan 24,32% (Wahida & Limbongan, 2015). Kandungan C-Organik yang tinggi ini diduga berasal dari limbah pisang. Senada dengan pendapat yang dikemukakan oleh Kusmiadi et al. (2015), batang pisang mengandung serat dalam jumlah tinggi, termasuk komponen seperti hemiselulosa, selulosa, dan lignin, sebagai penyumbang karbon organik atau C-organik. Keberadaan bahan organik berperan penting sebagai sumber karbon dan sebagai sumber bahan makanan serta sebagai sumber energi yang mendukung keberlangsungan hidup dan perkembangan mikroorganisme dalam tanah.

Hasil analisis kandungan nitrogen (N) yang terdapat pada pupuk organik yaitu 1,38%, hasil ini sudah memenuhi standar SNI dengan batas minimal 0,40 (Ramadhan et al., 2023). Kandungan N ini diduga berasal dari kotoran sapi yang merupakan bahan campuran pupuk. Menurut (Hardjowigeno, 2010), secara umum setiap ton pupuk kandang mengandung sekitar 5 kg nitrogen (N) atau setara dengan 0,5%, 3 kg fosfat (P₂O₅) atau 0,3%, dan 5 kg kalium (K₂O) sebesar 0,5%, disertai unsur hara penting lainnya dalam jumlah kecil. Kandungan nitrogen tersebut diketahui meningkat setelah proses pengomposan dilakukan dan limbah pisang ditambahkan. Nitrogen sendiri merupakan unsur makro esensial yang berperan vital dalam sintesis protein, merangsang pertumbuhan tanaman seperti batang, daun, cabang, dan daun, serta berperan pada pembentukan klorofil. Lebih lanjut, nitrogen juga menjadi unsur utama dalam pembentukan berbagai senyawa organik penting lainnya, termasuk protein, lemak, dan metabolit primer yang berfungsi mendukung proses perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Sitompul et al., 2023).

Pupuk dari limbah tanaman pisang mengandung unsur hara fosfor sebesar 1,25%, hasil ini sudah memenuhi standar SNI dengan batas minimal 0,01 (Ramadhan et al., 2023). Fosfor berperan penting dalam proses akuisisi, penyimpanan, dan pemanfaatan energi, khususnya yang berkaitan dengan aktivitas pembelahan sel. Selain itu, fosfor juga berkontribusi langsung terhadap pertumbuhan akar, termasuk perkembangan morfologi lateral akar serta percabangannya. Struktur korteks pada akar terbagi dalam tiga zona utama yaitu meristem proksimal, zona diferensiasi dan zona transisi (Mustakim et al., 2025).

Hasil analisis kandungan kalium (K) yang terdapat pada pupuk organik sebesar 5,58%, hasil ini sudah memenuhi standar SNI dengan batas minimal 0,20 (Ramadhan et al., 2023). Kandungan kalium (K) dalam pupuk organik diduga bersumber dari limbah tanaman pisang. Kalium adalah hara esensial yang memiliki peran penting pada sintesis karbohidrat dan protein, memperkuat struktur batang serta jaringan yang mengalami lignifikasi, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, serta turut andil dalam

memperbaiki kualitas biji dan buah. Kekurangan unsur kalium pada tanaman dapat menghambat pertumbuhan, yang umumnya ditunjukkan melalui gejala seperti daun yang mengering dan tampak mengilap, pelemahan pada tangkai daun, serta biji yang tampak keriput di permukaannya (Lesik et al., 2021).

Hasil analisis kompos menunjukkan pH 8,73 yang berarti bersifat basa, tapi masih masuk dalam syarat mutu pupuk organik padat yang berkisar antara 4 – 9 (Badan Standarisasi Nasional, 2024). Berdasarkan hasil analisis ini, pupuk bersifat basa, pupuk organik yang bersifat basa terjadi karena meningkatnya aktivitas mikroorganisme termofilik. Kenaikan pH disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mengkonversi senyawa nitrogen organik menjadi ammonia (Meilani & Susyani, 2021).

Perbandingan nilai C/N menunjukkan laju dekomposisi bahan organik. Jika perbandingan nilai C/N rendah, hal ini menunjukkan laju dekomposisi berjalan sangat baik. Sementara itu, nilai C/N tinggi mengindikasikan proses dekomposisi kompos belum berlangsung secara optimal atau belum selesai sepenuhnya. Perbandingan nilai C/N pupuk organik limbah pisang ini cukup tinggi yaitu 22,67%, tapi masih masuk syarat mutu pupuk organik dengan standar maksimum 25% (Badan Standarisasi Nasional, 2024). Perbandingan nilai C/N cukup baik, yakni kurang dari 25%. Nilai C/N yang masih tinggi berarti pengolahan kompos belum matang, sehingga perlu penambahan waktu komposting (Meilani & Susyani, 2021). Pemberian pupuk organik dengan nilai C/N yang tinggi ke dalam tanah dapat merangsang aktivitas mikroorganisme tanah yang menggunakan bahan tersebut sebagai karbon dan sumber energi. Selama dekomposisi berlangsung, terjadi kompetisi antara mikroorganisme dan akar tanaman dalam memperebutkan nitrogen di dalam tanah.

Pupuk organik yang diperoleh dari limbah pisang tidak hanya mengandung hara utama seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, tetapi juga unsur hara lain seperti kalsium, magnesium, mangan, seng, dan timbal. Kalsium adalah salah satu nutrisi makro sekunder yang diperlukan oleh tumbuhan untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhannya dalam jumlah besar. Pada beberapa tanaman, kebutuhan akan kalsium bahkan dapat melampaui kebutuhan fosfor (P). Sebaliknya, seng adalah hara mikro yang sangat dibutuhkan meskipun dalam jumlah kecil karena berperan penting dalam proses fisiologis seperti metabolisme karbohidrat, sintesis protein, dan pertumbuhan batang (Wahida & Suryaningsih, 2016). Mangan, meskipun juga diperlukan dalam jumlah terbatas, memiliki peran vital dalam fotosintesis, pembentukan klorofil, aktivasi enzim, dan sintesis karbohidrat. Kekurangan mangan dapat mengganggu fotosintesis dan mengurangi kualitas serta hasil panen. Selain itu, mangan berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi sel tanaman dari kerusakan akibat radikal bebas (Meilani & Susyani, 2021).

Magnesium (Mg) merupakan hara penting dalam proses fotosintesis serta akumulasi karbohidrat pada tanaman. Unsur ini berfungsi mengatur penyerapan hara lain seperti fosfor (P) dan kalium (K), berkontribusi dalam sintesis senyawa lemak dan minyak, serta mendukung proses distribusi pati dan fosfor ke seluruh jaringan tanaman. Selain itu, Mg juga berperan sebagai aktivator enzim-enzim yang terlibat dalam berbagai metabolisme tanaman. Kekurangan magnesium dapat berdampak negatif terhadap hasil panen, baik dari segi jumlah maupun kualitas. Namun, kelebihan Mg di dalam tanah juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Konsentrasi magnesium yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan unsur hara, terutama dapat mengakibatkan kekurangan kalium (K) dan jumlah kalsium (Ca) pada tajuk tanaman padi (Novita et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Hasil analisis pupuk organik berbasis limbah batang pisang dengan penambahan pupuk kandang sapi menunjukkan hasil pH sebesar 8,73, C-organik 31,16%, N sebesar 1,38%, C/N Rasio 22,67, P₂O₅ 1,25%, K₂O 5,58%, Ca 2,18%, Mg 0,74%, Mn 410,52 ppm, dan Zn 95,67 ppm, dan hasil tersebut sudah sesuai dengan standar syarat mutu pupuk organik berdasarkan Badan Standar Nasional 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2024). *SNI 7763_2024, Pupuk organik padat*.
- Bahtiar, S. A., Muayyad, A., Ulfaningtias, L., Anggara, J., Priscilla, C., & Miswar. (2016). Pemanfaatan Kompos Bonggol Pisang (*Musa Acuminata*) Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kandungan Gula Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). *Agritrop*, 14(1), 18–22.
- Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 107–120.
- Kusmiadi, R., Khodijah, N., & Royalaitani. (2015). Penambahan Gedebong Pisang Pada Kompos Bulu Ayam Dengan Berbagai Jenis Aktivator. *Enviagro, Jurnal Pertanian Dan Lingkungan*, 8(1), 19–30.

- Lesik, M. M. N. N., Merly, S. L., & Wahida. (2021). Pengaruh pemberian Aras Urea Yang Berbeda dan Lama Fermentasi Pupuk Organik Cair Limbah Rumen Terhadap Kandungan Fisik dan Kimia (P 2 O 5 dan K 2 O) The Effect of Different Urea Levels and Fermentation Time of Rumen Waste Liquid Organic Fertilizer on Ph. *Agricola*, 11(September), 122–130.
- Lukman. (2023). Menyasiasi Keterbatasan Pupuk Di Masa Pandemi Covid- 19 Dengan Penggunaan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum annum L.*). *Agrotek Tropika*, 11(4), 611–614. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jat.v11i4.5545>
- Meilani, S. S., & Susyani, N. E. (2021). Pemanfaatan Kembali Limbah Batang Pisang Menjadi Kompos. *Agroindustrial Technology Journal*, 5(2), 13. <https://doi.org/10.21111/atj.v5i2.6643>
- Murnita dan Taher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*). *Jurnal Menara Ilmu*, XV(2), 67–76.
- Mustakim, Adrianton, Jeki, & Iqrawati. (2025). Pengaruh Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Salak (*Salacca zalacca*). *Agroland*, 32(1), 1–7.
- Novita, A., Tampubolon, K., Julia, H., Fitria, F., & Hapsani Hasan Basri, A. (2022). Dampak Defisiensi dan Toksisitas Hara Magnesium terhadap Karakteristik Agronomi dan Fisiologi Padi Gogo. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 49. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i1.59834>
- Panjaitan, R. M. P., Parangin-angin, J. D., Armawan, D., Syahputra, Saragih, H. D. B., Simbolon, R. A., Pratama, J., Pulungan, M. A., Ginting, M. S., & Maisarah. (2023). Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Sifat Kimia Tanah pada Perkebunan 2023 Madani : Jurnal Ilmiah Multidisiplin. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(9), 483–488.
- Ramadhan, S. N., Halim, R., Putri, F. E., Lesmana, O., & Hidayati, F. (2023). Efektivitas Komposting Limbah Padat Serai Wangi Dengan Menggunakan EM4 dan Mikro Organisme Lokal (Nasi Basi dan Serai Wangi). *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan*, 4(2), 83–90. <https://doi.org/10.25077/jk31.4.2.83-90.2023>
- Sari, M. W., & Alfianita, S. (2018). Pemanfaatan Batang Pohon Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair Dengan Aktivator Em4 Dan Lama Fermentasi. *TEDC*, 12(2).
- Sitompul, H. S., Maulina, I., & Situmorang, I. (2023). Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Pisang. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer*, 3(02), 198–204. <https://doi.org/10.47709/jpsk.v3i02.3288>
- Wahida, & Limbongan, A. A. (2015). Pemanfaatan Ampas Sagu Sebagai Bahan Dasar Kompos Pada Beberapa Dosis Pencampuran Dengan Kotoran Sapi. *Agricola*, 5(1), 1–8.
- Wahida, Mangera, Y., & Latuperissa, I. L. (2012). Kandungan Kimia Biomasa Dan Kompos Dari Tumbuhan Air Kiapu (*Pistisia statiotes L.*) Yang Tumbuh Di Kampung Wasur, Kabupaten Merauke. *Lingkungan Air*, 1–9.
- Wahida, & Suryaningsih, N. L. S. (2016). Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair Dari Limbah Rumah Tangga Di Kabupaten Merauke. *Agricola*, 6(1), 23–30.
- Wirayuda, B., & Koesriharti. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. var. saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(2), 201–209.
- Yosephine, I. O., Effendi, Z. E., & Lestari, W. T. L. (2021). Effect Of Liquid Organic Fertilizer From Banana Weevil On Total Nitrogen And C-Organic Nutrient Levels On Oil Palm Seedling Growth (*Elaeis guineensis Jacq.*). *Agro Estate*, 5(2), 89–109.