

Pemanfaatan Kotoran Sapi dan Dedak Padi Sebagai Pupuk Organik untuk Mendukung Potensi Pertanian Berkelanjutan di Desa Nuanaga

Nur Linda Sari^{1*}, Agnes Titi Kerans², Nur faiji³, Maria Stefania⁴, Muhammad Said⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Muhammadiyah Maumere, Jl. Jendral Sudirman, Kelurahan Waioti, Kecamatan Alok Timur, Kabupaten Sikka, Nusa Tenggara Timur.

E-mail: nurlind47@gmail.com

*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6080>

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 10 Apr 2026

Revised: 16 Apr 2026

Accepted: 22 Apr 2026

Kata Kunci:

KKN, Pupuk Organik, Kotoran Sapi, Dedak Padi, Pertanian Berkelanjutan, Desa Nuanaga.

Keywords:

KKN, Organic Fertilizer, Cow Dung, Rice Bran, Sustainable Agriculture, Nuanaga Village.

ABSTRACT

Kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Nuanaga, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Ende, dilaksanakan untuk memberikan solusi terhadap ketergantungan petani pada pupuk kimia serta pemanfaatan limbah lokal yang belum optimal. Mayoritas petani di desa ini masih mengandalkan pupuk kimia karena dianggap praktis, namun penggunaannya secara berlebihan berpotensi menurunkan kesuburan tanah dalam jangka panjang. Sementara itu, kotoran sapi dan dedak padi yang melimpah di desa belum dimanfaatkan secara maksimal, padahal keduanya mengandung unsur hara yang bermanfaat bagi tanah dan tanaman. Melalui tahapan sosialisasi, pelatihan, demonstrasi, praktik mandiri, hingga evaluasi, masyarakat diperkenalkan pada teknologi sederhana pembuatan pupuk organik. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat antusias dan mampu mempraktikkan pembuatan pupuk organik secara mandiri. Selain meningkatkan pengetahuan dan keterampilan, kegiatan ini juga mendorong kesadaran masyarakat untuk mengolah limbah lokal menjadi produk yang bermanfaat, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia. Dengan demikian, program ini diharapkan dapat mendukung terwujudnya pertanian berkelanjutan di Desa Nuanaga.

The Community Service Program (KKN) in Nuanaga Village, Kota Baru District, Ende Regency, was implemented to provide solutions to farmers' dependence on chemical fertilizers and the suboptimal utilization of local waste. The majority of farmers in this village still rely on chemical fertilizers because they are considered practical, but excessive use has the potential to reduce soil fertility in the long term. Meanwhile, the abundant cow dung and rice bran in the village have not been optimally utilized, even though both contain nutrients that are beneficial for the soil and plants. Through stages of socialization, training, demonstrations, independent practice, and evaluation, the community was introduced to simple technology for making organic fertilizer. The results of the activity showed that the community was enthusiastic and able to practice making organic fertilizer independently. In addition to increasing knowledge and skills, this activity also raised public awareness to process local waste into useful products, while reducing dependence on chemical fertilizers. Thus, this program is expected to support the realization of sustainable agriculture in Nuanaga Village..



This is an open access article under the CC-BY-SA license.

How to Cite: Nur Linda Sari, et al. (2026), Pemanfaatan Kotoran Sapi dan Dedak Padi Sebagai Pupuk Organik untuk Mendukung Potensi Pertanian Berkelanjutan di Desa Nuanaga, 4(4). <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6080>

PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan dewasa ini menjadi salah satu perhatian utama dalam pembangunan sektor pertanian, baik di tingkat nasional maupun internasional (Novky Asmoro et al., 2024). Organisasi Pangan dan Pertanian Dunia (FAO) menegaskan bahwa praktik pertanian tidak boleh hanya menitikberatkan pada peningkatan produktivitas, melainkan juga pada pelestarian lingkungan serta

keberlangsungan sumber daya alam (Indra Wisnu Wibisono et al., 2025). Arah ini sejalan dengan Sustainable Development Goals (SDGs), khususnya tujuan ke-2 yakni “Zero Hunger” dan tujuan ke-12 yaitu “Responsible Consumption and Production (CHAIRY et al., 2024).” Di Indonesia, berbagai kebijakan pemerintah diarahkan untuk memperluas pemanfaatan pupuk organik dengan tujuan mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang harganya kian meningkat serta berpotensi menimbulkan dampak buruk terhadap ekosistem (Umam et al., 2023).

Kenyataan di lapangan memperlihatkan bahwa penggunaan pupuk kimia sintetis secara terus-menerus menimbulkan sejumlah persoalan serius. Lahan pertanian yang mengandalkan pupuk kimia mengalami degradasi kesuburan akibat berkurangnya bahan organik, struktur tanah menjadi lebih keras, dan aktivitas mikroorganisme alami semakin menurun. Selain itu, penggunaan pestisida dalam jumlah besar membawa ancaman bagi kesehatan manusia, menurunkan keanekaragaman hayati, serta mengganggu stabilitas ekosistem pertanian. Situasi ini mempertegas kebutuhan akan pupuk organik yang lebih aman bagi lingkungan, ekonomis, dan mampu menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang (Listiyani, 2025).

Di Desa Nuanaga, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Ende, kondisi serupa juga terjadi. Masalah yang paling nyata adalah kelangkaan pupuk kimia yang membuat petani kesulitan memenuhi kebutuhan lahan mereka. Ironisnya, desa ini justru memiliki potensi besar dalam bentuk limbah organik melimpah berupa kotoran sapi dan dedak padi. Sayangnya, kedua bahan tersebut selama ini belum dimanfaatkan dengan baik. Kotoran sapi seringkali hanya ditumpuk hingga menimbulkan bau menyengat dan berpotensi mencemari lingkungan, sementara dedak padi umumnya hanya dijadikan pakan ternak atau bahkan terbuang percuma. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kebutuhan pupuk yang semakin tinggi dengan ketersediaan bahan baku lokal yang seharusnya bisa diolah menjadi pupuk organik.

Pada hal, kotoran sapi kaya akan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat dibutuhkan tanaman (Zakaria Eka Saputra & Kacung Hariyono, 2022). Di sisi lain, dedak padi memiliki kandungan protein, karbohidrat, dan serat yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme pengurai selama proses pengomposan (Ngadat et al., 2025). Jika kedua bahan ini digabungkan, hasilnya berpotensi menghasilkan pupuk organik berkualitas tinggi yang mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air, serta menunjang pertumbuhan tanaman secara lebih alami dan berkelanjutan (Marta Trisanti Mendrofa & Dencervis Gulo, 2024).

Penelitian-penelitian terdahulu juga menguatkan hal ini. Kotoran sapi terbukti dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah sekaligus memperbaiki porositasnya, sementara dedak padi mampu mempercepat proses pengomposan melalui perannya dalam mendukung aktivitas mikroba pengurai (Abidin & Novika, 2024). Bahkan, kombinasi bahan organik dinilai menghasilkan kualitas kompos yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan tunggal. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pemanfaatan kombinasi kotoran sapi dan dedak padi dalam konteks pedesaan, seperti Desa Nuanaga, masih jarang dilakukan. Di sinilah letak kebaruan penelitian ini, yaitu mencoba menawarkan solusi nyata atas masalah kelangkaan pupuk dengan memanfaatkan potensi lokal yang selama ini terabaikan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi pemanfaatan kotoran sapi dan dedak padi sebagai bahan dasar pupuk organik, menganalisis manfaat kombinasi keduanya terhadap peningkatan kualitas tanah dan produktivitas pertanian, serta merumuskan model pemanfaatan limbah lokal yang dapat menjadi solusi praktis bagi petani (Widyastuti & Arfa, 2021). Solusi yang ditawarkan bukan hanya sebatas mengolah limbah menjadi pupuk, tetapi juga menghadirkan alternatif pupuk yang lebih murah, ramah lingkungan, dan mudah diterapkan oleh masyarakat desa.

Dampak yang diharapkan dari penelitian ini adalah terciptanya kemandirian petani dalam memenuhi kebutuhan pupuk, berkurangnya ketergantungan pada pupuk kimia impor, serta meningkatnya produktivitas pertanian dengan biaya yang lebih terjangkau. Dari sisi lingkungan, pengolahan kotoran sapi dan dedak padi menjadi pupuk organik akan membantu mengurangi pencemaran, menjaga kesuburan tanah, serta mendorong terciptanya praktik pertanian berkelanjutan (Widijanto et al., 2025). Dengan demikian, penelitian ini diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pertanian organik, tetapi juga

menjadi contoh praktik baik (best practice) pengelolaan limbah berbasis masyarakat yang dapat diadaptasi di wilayah lain dengan kondisi serupa.

METODE

Sasaran kegiatan ini adalah masyarakat Desa Nuanaga, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Ende, khususnya kelompok tani dan rumah tangga yang memiliki ternak sapi serta lahan pertanian. Melalui kegiatan ini diharapkan masyarakat dapat meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan kemandirian dalam mengolah limbah organik lokal berupa kotoran sapi dan dedak padi menjadi pupuk organik yang ramah lingkungan dan bermanfaat bagi pertanian berkelanjutan.



Gambar 1. Diagram pelaksanaan kegiatan

Proses pembuatan pupuk organik dilakukan melalui beberapa tahapan, dimulai dari persiapan bahan berupa kotoran sapi yang dihancurkan hingga halus, dedak padi sesuai kebutuhan, dan air secukupnya untuk menjaga kelembaban. Setelah itu dilakukan pencampuran, di mana kotoran sapi dan dedak padi dicampur merata lalu ditambahkan air hingga kelembaban sesuai untuk fermentasi. Campuran ini kemudian dimasukkan ke dalam karung dan disimpan di tempat teduh agar terhindar dari sinar matahari langsung. Proses fermentasi berlangsung selama dua hari untuk mendukung aktivitas mikroorganisme pengurai sehingga menghasilkan pupuk organik yang siap digunakan. Pupuk yang sudah matang kemudian dapat diaplikasikan langsung pada tanaman masyarakat, khususnya sayuran dan tanaman kebun lainnya.

Untuk menilai keberhasilan kegiatan, digunakan teknik analisis deskriptif kualitatif melalui observasi, wawancara singkat, evaluasi hasil pupuk, dan refleksi bersama masyarakat. Observasi dan wawancara dilakukan untuk melihat keterlibatan serta tanggapan warga, sedangkan evaluasi menilai kualitas pupuk dari tekstur, bau, dan penerapannya pada tanaman. Refleksi bersama bertujuan menemukan kendala dan menyusun tindak lanjut. Dengan metode ini, kegiatan KKN diharapkan mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan kemandirian masyarakat dalam mengolah limbah lokal menjadi pupuk organik ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Nuanaga, Kecamatan Kota Baru, Kabupaten Ende, berjalan sesuai tahapan yang telah direncanakan. Pada tahap sosialisasi dan ceramah, masyarakat, khususnya kelompok tani, memperoleh pemahaman mengenai dampak negatif penggunaan pupuk kimia secara berlebihan dan manfaat pupuk organik berbasis limbah lokal (Bahtiar, 2024). Sosialisasi ini membuka wawasan masyarakat tentang pentingnya pemanfaatan kotoran sapi dan dedak padi yang selama ini belum diolah secara optimal. Antusiasme masyarakat terlihat dari banyaknya pertanyaan yang diajukan terkait proses pembuatan, cara aplikasi, serta keunggulan pupuk organik terhadap kesuburan tanah (Maisaroh et al., 2025).

Tahap berikutnya adalah pelatihan dan demonstrasi pembuatan pupuk organik. Mahasiswa KKN memperlihatkan langkah-langkah sederhana, mulai dari menghancurkan kotoran sapi agar halus, mencampurkannya dengan dedak padi dan air secukupnya, hingga memasukkan campuran ke dalam

karung untuk difermentasi selama dua hari di tempat teduh. Demonstrasi ini berhasil menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk organik dapat dilakukan dengan mudah tanpa memerlukan biaya besar maupun teknologi rumit. Masyarakat terlihat aktif mengikuti dan mencatat langkah-langkah yang diperagakan.



Gambar 2. Dokumentasi kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Nuanaga

Selanjutnya, pada tahap praktik mandiri masyarakat, warga diberi kesempatan langsung untuk mencoba membuat pupuk organik dengan pendampingan mahasiswa KKN. Masyarakat Desa Nuanaga terlihat mampu melaksanakan tahapan dengan baik, mulai dari pencampuran bahan, pengaturan kelembaban, hingga penyimpanan untuk fermentasi (Alwi et al., 2022). Hasil pupuk organik yang dihasilkan kemudian dibagikan kepada masyarakat untuk diaplikasikan pada lahan pertanian, khususnya tanaman sayuran. Beberapa petani menyatakan kesediaannya melanjutkan praktik ini secara mandiri karena bahan baku mudah diperoleh dan gratis.

Tahap evaluasi dan pendampingan menunjukkan bahwa masyarakat telah memahami prinsip dasar pembuatan pupuk organik. Hasil evaluasi menunjukkan pupuk yang dihasilkan memiliki tekstur gembur, bau khas kompos, serta dapat diaplikasikan langsung ke tanaman (Anam et al., 2024). Warga memberikan testimoni bahwa pupuk organik tersebut lebih ekonomis, ramah lingkungan, dan berpotensi mengurangi biaya pembelian pupuk kimia. Selain itu, kegiatan ini dinilai bermanfaat karena tidak hanya memberikan solusi pengelolaan limbah, tetapi juga meningkatkan kemandirian petani dalam mengelola lahan pertanian mereka.

Dengan demikian, hasil kegiatan KKN ini membuktikan bahwa kombinasi kotoran sapi dan dedak padi dapat menjadi alternatif pupuk organik yang berkualitas. Selain mampu memperbaiki struktur tanah dan menjaga kesuburan, inovasi ini juga memberikan dampak positif bagi lingkungan dan ekonomi masyarakat (Astuti et al., 2025). Kegiatan KKN di Desa Nuanaga dapat dikatakan berhasil karena tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam mewujudkan pertanian berkelanjutan berbasis potensi lokal.

SIMPULAN

Hasil penelitian dan pembahasan menunjukkan bahwa petani di Desa Nuana masih mengandalkan pupuk kimia seperti Urea, NPK, dan SP-36 karena dinilai lebih praktis serta cepat memberikan hasil pada tanaman (Zaini et al., 2022). Namun, penggunaan jangka panjang pupuk kimia dapat menurunkan kesuburan dan kualitas tanah. Di sisi lain, sumber daya lokal berupa kotoran sapi dan dedak padi di Desa Nuana belum dimanfaatkan secara optimal, bahkan sering kali menjadi limbah yang berpotensi mencemari lingkungan.

Kegiatan penyuluhan dan praktik pembuatan pupuk organik yang dilaksanakan pada 6 September 2025 memperlihatkan respon masyarakat yang sangat positif. Warga tampak antusias dengan banyak mengajukan pertanyaan seputar manfaat, proses pembuatan, lama fermentasi, hingga takaran penggunaan pupuk. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, masyarakat menyatakan kesediaannya untuk mencoba pupuk organik karena bahan bakunya mudah diperoleh, tidak memerlukan biaya, serta proses pembuatannya sederhana. Praktik lapangan dan testimoni warga membuktikan bahwa kombinasi kotoran sapi dan dedak padi mampu menghasilkan pupuk organik yang berkualitas, ramah lingkungan, dan dapat menjadi alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia (Al- Mighwar et al., 2025).

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan kotoran sapi dan dedak padi sebagai pupuk organik merupakan strategi yang tepat dan berkelanjutan dalam mendukung kegiatan pertanian di Desa Nuanaga. Inovasi ini terbukti tidak hanya meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas pertanian, tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi bagi petani serta mendukung terciptanya sistem pertanian yang ramah lingkungan dan berkesinambungan.

REFERENSI

- Abidin, M. Y., & Novika, E. (2024). PENGARUH PENAMBAHAN KOTORAN SAPI TERHADAP KARAKTERISTIK PUPUK ORGANIK PADAT BERBAHAN SABUT KELAPA DAN JERAMI PADI. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), 151–159. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4899>
- Al- Mighwar, M., Praditya Hasan, A., Ramdhan, F., Hadi Rizqia, S., & Sabila Azzahra, S. (2025). Inovasi Pengelolaan Limbah Untuk Keberlanjutan Ekonomi: Pakan Sapi Berbasis Ampas Tahu Dan Pupuk Organik Dari Limbah Sapi. *Jurnal Agribisnis Dan Pembangunan Pertanian (JAPP)*, 2(2), 70–82. <https://doi.org/10.37150/japp.v2i2.3031>
- Alwi, W., Hadrawi, J., Nur, K., & Fitriastuti, R. (2022). Kualitas Fisik Dedak Fermentasi dengan Penambahan EM4 dan Lama Penyimpanan Berbeda. *Buletin Peternakan Tropis*, 3(1), 68–74. <https://doi.org/10.31186/bpt.3.1.68-74>
- Anam, M. khoirul, Esti, R. N., & Widyasworo, A. (2024). UJI ORGANOLEPTIK PUPUK KOMPOS DARI KOTORAN SAPI DENGAN PENAMBAHAN DAUN LAMTORO DAN SEKAM. *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 17(2), 7–11. <https://doi.org/10.35457/aves.v17i2.3475>
- Astuti, P., Zain, D., Ardandi, A., Firena, V., Nuraeni, A., Salsabila, S., Fatika, Z. R., Alifiyah, N., Anindya, P., Wulandari, N. T., Ningrum, D. M., Aryani, D. R., & Ibrahim, M. K. (2025). Inovasi Pupuk Organik Berbasis Pemanfaatan Agro Waste Tanaman Singkong dalam Kegiatan Pengabdian Masyarakat di Desa Sokawera, Kecamatan Patikraja, Banyumas. *Jurnal Inovasi Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 4(2), 371–380. <https://doi.org/10.54082/jipm.685>
- Bahtiar, Y. (2024). Pertanian Ramah Lingkungan Melalui Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Dapur. *PRAXIS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(3), 104–118. <https://doi.org/10.47776/praxis.v2i3.832>
- CHAIRY, ACH., ISTIQOMAH, I., & NAHDIYAH, A. C. F. (2024). SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs) DAN PENDIDIKAN ISLAM DI PERGURUAN TINGGI: SINERGI UNTUK MASA DEPAN. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 4(3), 124–134. <https://doi.org/10.51878/academia.v4i3.3631>
- Indra Wisnu Wibisono, Christian H.J de Fretes, & Feneshia Judhit Judantiju. (2025). PERAN FAO (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION) DALAM MENGUPAYAKAN KETAHANAN PANGAN DI PAPUA NEW GUINEA TAHUN 2021-2023. *Jurnal of Innovation Research and Knowledge*, 5(<https://ipv6.bajangjournal.com/index.php/JIRK/issue/view/354>), juli.
- Listiyani, E. D. (2025). Penerapan Biopestisida Nabati untuk Pertanian Ramah Lingkungan dalam Meningkatkan Hasil dan Keseimbangan Ekosistem. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 32(1), 64–74. <https://doi.org/10.55259/jiip.v32i1.301>
- Maisaroh, I., Afrilla Framanik, N., Abdurohim, A., & Jaiz, M. (2025). Petani Yang Mandiri Melalui Pelatihan Pembuatan Pembuatan Pupuk Organik Cair Limbah Sabut Kelapa Di Desa Mekar Wangi Kab Lebak Banten. *Journal Of Human And Education (JAHE)*, 5(2), 504–512. <https://doi.org/10.31004/jh.v5i2.2455>

- Marta Trisanti Mendrofa, & Dencervis Gulo. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Perbaikan Struktur Dan Stabilitas Tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan* , 1, 3063–6469.
- Ngadat1□, Mujiyanto2, Eko Siswoyo3, & Sudarto4. (2025). Al-Khidma: JurnalPengabdian Masyarakat –Vol. 5No 12025103Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak Silase dan Pupuk Bokashi di Desa Jatimulyo Girimulyo Kulon Progo. *Al-Khidma: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5, 2807–7903.
- Novky Asmoro, Sri Murtiana, & Ratu Syra Quirinno. (2024). PERAN SEKTOR PERTANIAN DALAM MENINGKATKAN KETAHANAN PANGAN DAN EKONOMI NASIONAL. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial* , 07(2550).
- Umam, K., Karim, A., Alalloh, R. M., Wima, A. E. W., & Fathoni, F. S. (2023). Penanggulangan Kelangkaan Pupuk Kimia Dengan Pembuatan Biosaka Dan POC Di Desa Selomukti Kecamatan Mlandingan Kabupaten Situbondo. *Ngarsa: Journal of Dedication Based on Local Wisdom*, 3(2), 213–224. <https://doi.org/10.35719/ngarsa.v3i2.446>
- Widijanto, H., Putri, A., Raharja, C. K. E., Vitasari, E. N., Nur, F. R., & Ari Wibisono, N. (2025). SOSIALISASI DAN PELATIHAN PENGOLAHAN LIMBAH KOTORAN SAPI MENJADI PUPUK ORGANIK DI DESA GEMAWANG, NGADIROJO, WONOGIRI. *Inisiasi*, 25–34. <https://doi.org/10.59344/inisiasi.vi.286>
- Widyastuti, S., & Arfa, R. S. (2021). Pupuk Organik Padat dari Eceng Gondok, Kotoran Sapi, dan Dedak Padi dengan Effective Microorganisme 4 (EM4). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(1), 25–32. <https://doi.org/10.29080/alard.v7i1.1320>
- Zaini, H., Sami, M., Fachraniah, F., Nahar, N., & Ariefin, A. (2022). PELATIHAN PEMBUATAN PUPUK NPK MAJEMUK DARI PUPUK TUNGGAL UREA: 46%, SP 36: 36% DAN KCL: 60% BAGI PETANI PADI DI DESA ALUE LIM KEC. BLANG MANGAT KOTA LHOKSEUMAWE. *Jurnal Vokasi*, 6(3), 194. <https://doi.org/10.30811/vokasi.v6i3.3299>
- Zakaria Eka Saputra, & Kacung Hariyono. (2022). Padahal, kotoran sapi kaya akan unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang sangat dibutuhkan tanaman. *Jurnal Penelitian Ipteks* , 7, 140–151.