

PUPUK ORGANIK CAIR "JAKABA" SEBAGAI ALTERNATIF MEDIA PERTANIAN BERKELANJUTAN DI DESA BALONGDOWO

Isnaini Anniswati Rosyida¹, Yendra Erison², Natasya Isabel F³, Sinta Wati⁴, Izzatur Rohmah⁵,
Edi Susilo⁶, Muh. Dandy Dwi P⁷.

^{1,4,5}Fakultas Ekonomi, Universitas Islam Darul Ulum Lamongan

¹email: isnaini@unisda.ac.id

²Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Islam Darul Ulum Lamongan

²email: yendra@unisda.ac.id

⁴email: sintawati.2022.@mhs.unisda.ac.id,

⁵email: izzatur.2022.@mhs.ac.id

^{3,6,7}FKIP, Universitas Islam Darul Ulum Lamongan

³email: natasya.2022.@mhs.unisda.ac.id

⁶email: edi.2022.@mhs.unisda.ac.id

⁷email: dandydwi.2022.@mhs.unisda.ac.id

Abstract

Liquid Organic Fertilizer (POC), known as Jakaba (Eternal Lucky Mushroom), is an innovative natural fertilizer produced through a fungal fermentation process from various selected organic components. The main composition in making this fertilizer involves ingredients that are very easy to find in the surrounding environment, such as rice bran, shrimp paste (terasi), bean sprouts, rice washing water (leri), bamboo roots, bamboo leaves, and molasses as an energy source for microorganisms. The combination of these ingredients creates a nutrient-rich growing medium for Jakaba fungi, which then produces a fermented liquid with a very complete content of macro and micro nutrients for plants. Jakaba fertilizer has been widely known by farmers for its extraordinary ability to improve soil fertility and maintain overall plant health. For the people of Balongdowo Village, the application of this fertilizer is a strategic step and a sustainable choice in modern agricultural practices. This is because the production process is relatively easy, uses abundant natural ingredients, and is very friendly to environmental sustainability. The use of Jakaba provides a real solution for farmers to reduce dependence on synthetic chemical fertilizers, which if used excessively and continuously can damage the soil ecosystem, kill good microbes, and reduce land productivity in the long term.

Keywords: liquid organic fertilizer, JAKABA, biofertilizer, sustainable Balongdowo Village

1. PENDAHULUAN

Pertanian berkelanjutan kini menjadi salah satu perhatian penting dalam menghadapi masalah global, seperti penurunan kualitas tanah, perubahan iklim, serta ketergantungan pada penggunaan pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dalam waktu lama dapat merusak struktur tanah, mencemari air, dan menurunkan keberagaman mikroorganisme tanah. Oleh karena itu, alternatif yang lebih ramah lingkungan dan mudah diimplementasikan sangat diperlukan, khususnya untuk petani kecil. Salah satu inovasi lokal yang menjanjikan adalah pupuk jakaba (Ndese et al., 2024).

Dengan meningkatnya kesadaran masyarakat Desa Balongdowo akan pentingnya pertanian organik dan kelestarian lingkungan, pupuk jakaba menjadi salah satu alternatif pertanian yang ramah lingkungan yang patut dikembangkan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk ini tidak hanya mendukung ketahanan pangan lokal, tetapi juga merupakan bentuk pemberdayaan teknologi lokal yang harus dilestarikan berdasarkan kearifan masyarakat (Hariyono & Edo Ahmat Imam Muzaki, 2023).

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Pupuk jakaba adalah pupuk cair organik yang dihasilkan dari proses fermentasi jamur menggunakan bahan alami, terbukti efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memperkuat ketahanan tanaman dari penyakit. Istilah "Jakaba" diambil dari singkatan Jamur Keberuntungan Abadi, yang merujuk pada cara pembiakan jamur yang berkembang di bagian bawah medium. Pupuk ini dibuat dengan bahan-bahan alami seperti dedek, trasi, tauge, air cucian beras, akar bambu, daun bambu, dan molase, sehingga dapat dengan mudah dibuat oleh petani tanpa memerlukan teknologi yang tinggi atau canggih (Apriyanto et al., 2023).

Kelebihan utama dari pupuk jakaba adalah kemampuannya meningkatkan jumlah mikroorganisme bermanfaat dalam tanah serta mendukung sistem kekebalan tanaman secara alami. Penggunaan rutin pupuk ini juga dapat mengurangi ketergantungan pada input kimia, serta memperbaiki struktur dan kesuburan tanah secara berkelanjutan. Dengan demikian, pupuk jakaba menjadi solusi yang potensial untuk mendukung pertanian organik yang berkelanjutan di Desa Balongdowo (Yusminan et al., 2022).

3. METODE

Studi ini menerapkan pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode lapangan dan keterlibatan aktif melalui pelatihan pemrosesan pupuk organik cair JAKABA. Pilihan pendekatan ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman menyeluruh tentang langkah-langkah produksi, manfaat potensial, dan tanggapan para petani terhadap JAKABA dalam konteks pertanian yang berkelanjutan (Meliza et al., 2025).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilakukan di Desa Bongdovo, Kecamatan Kepohbaru, Kabupaten Bojonegoro, Provinsi Jawa Timur, Indonesia, pada periode Juli hingga Agustus 2025. Desa ini dipilih karena mayoritas penduduknya adalah petani padi dan hortikultura yang mengalami masalah penurunan kesuburan tanah akibat pemakaian pupuk kimia yang berlebihan.

Orang yang terlibat dalam penelitian ini meliputi:

1. Pemimpin kelompok tani dari Desa Balongdowo (informan utama)
2. 15 petani yang menjadi anggota kelompok tani (responden utama)

3. Pejabat desa serta penyuluh pertanian (responden tambahan)

Partisipan dipilih dengan metode purposive sampling karena mereka aktif dalam kegiatan pertanian dan menunjukkan minat terhadap inovasi penggunaan pupuk organik.

Instrumen Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah:

1. Panduan untuk wawancara semi-terstruktur guna menggali pemahaman, pengetahuan, dan pengalaman para petani.
2. Lembar observasi untuk mencatat prosedur produksi JAKABA serta hasil penerapannya di lapangan.
3. Kamera digital untuk dokumentasi visual.

Prosedur Penelitian

Tahap Persiapan

- a. Berkoordinasi dengan kepala desa dan ketua kelompok tani untuk mendapatkan izin bagi kegiatan.
- b. Menyusun materi pelatihan produksi pupuk JAKABA.

Tahap Pengumpulan Data

- a. Melakukan wawancara mendalam dengan ketua kelompok tani tentang keadaan pertanian dan penggunaan pupuk organik.
- b. Melakukan observasi lapangan terhadap keadaan tanah, metode budidaya, serta pemakaian input pertanian.

Tahap Intervensi (Pelatihan dan Demonstrasi)

- a. melaksanakan pelatihan tentang produksi pupuk JAKABA yang meliputi pengenalan bahan baku, proses fermentasi, serta teknik aplikasi di lapangan.
- b. Menunjukkan aplikasi pupuk JAKABA di lahan contoh.

Tahap Evaluasi

Mengadakan diskusi kelompok terfokus untuk mengevaluasi manfaat, kekurangan, dan keberlanjutan penggunaan JAKABA.

Analisis Informasi

Informasi dianalisis dengan cara deskriptif dan kualitatif melalui langkah-langkah berikut:

Penyederhanaan Data: Mengelompokkan informasi berdasarkan tema (keuntungan, batasan, penerimaan petani).

Penyajian Informasi: Mengatur hasil dalam bentuk tabel, gambar, dan narasi.

Kesimpulan: Menafsirkan data sesuai dengan tujuan penelitian dan membandingkannya dengan literatur yang ada sebelumnya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil peserta dan kondisi pertanian:

Melalui wawancara dengan ketua kelompok tani dan 15 petani, diketahui bahwa mayoritas lahan di Desa Balongdowo dimanfaatkan untuk menanam padi saat musim hujan dan tembakau di musim kemarau. Sebelum adanya intervensi, 86% petani menggunakan pupuk kimia secara intensif, terutama pupuk urea dan NPK, sesuai dengan dosis yang dianjurkan. Hal ini menyebabkan petani melaporkan adanya penurunan kesuburan tanah dan peningkatan kesuburan tanah dalam 3-5 tahun terakhir (Tadesse et al., 2024).



Gambar 1, pelatihan pembuatan jakaba bersama kelompok tani desa balongdowo
Sumber : dokumentasi pribadi 2025

Fungsi dan Manfaat Jakaba

Jakaba berfungsi utama dalam pertanian sebagai komposer atau pengurai bahan organik yang mempercepat proses pelapukan serta meningkatkan jumlah mikroorganisme dalam tanah (Ramírez-Gottfried et al., 2023).

Beberapa manfaat khusus dari jakaba adalah:

- Mempercepat proses fermentasi pupuk kandang atau limbah organik pertanian.
- Mengaktifkan mikroorganisme dalam tanah serta meningkatkan kesuburan tanah.
- Secara alami meningkatkan hasil produksi tanaman.
- Mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia dan pestisida sintesis.
- Mempercepat pertumbuhan tanaman yang kerdil.

Ketika menanam biji, terkadang kita menemukan tanaman yang tumbuh lebih lambat dibandingkan yang lain. Hal ini bisa

disebabkan oleh berbagai faktor seperti genetika, campuran media tanam yang tidak merata, serta hama atau penyakit yang berasal dari lahan. Pupuk organik cair dari jamur jakaba dapat membantu mempercepat pertumbuhan tanaman yang lambat tersebut (Le et al., 2025).

f. Memperpanjang umur tanaman.

Umur tanaman bisa bervariasi, dan ada beberapa tanaman yang mati setelah berproduksi akibat kekurangan nutrisi. Penggunaan pupuk cair dari jamur jakaba dapat memperpanjang umur tanaman tertentu (Lee et al., 2025).

g. Mengatasi penyakit fusarium.

Fusarium adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur. Ia merupakan salah satu genus jamur berfilamen yang umum dijumpai pada tanaman dan dalam tanah. Fusarium dapat menjadi patogen pada tanaman dan menyebabkan penyakit hawar. Untuk mengurangi risiko tanaman terkena penyakit hawar, penggunaan pupuk cair dari jamur jakaba dapat diterapkan (Ghazanfar et al., 2019).

Jakaba mengandung karbohidrat dalam bentuk pati, vitamin B, mineral, serta berbagai protein. Karbohidrat yang tinggi akan berkontribusi pada proses sintesis hormon tumbuh seperti Auksin, Giberelin, dan Alanin. Ketiga hormon ini berfungsi untuk merangsang pertumbuhan pucuk daun dan mengangkut nutrisi ke bagian paling penting dari daun dan batang.

Jakaba juga dipercaya mampu memberikan efek imunisasi biologis pada tanah, sehingga menghentikan patogen penyebab penyakit tanaman (Dawood et al., 2019).

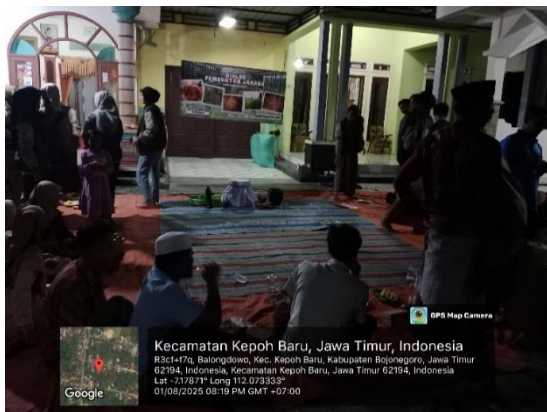


Gambar 2, hasil pupuk jakaba dari mahasiswa unisda untuk desa balongdowo
Sumber : dokumentasi pribadi 2025

Cara pembuatan Jakaba

Jakaba dibuat melalui proses fermentasi bahan-bahan alami, termasuk: Dedek, Trasi, Tauge, Air cucian Beras, Akar Bambu, Daun Bambu, dan Molase. Langkah pembuatannya adalah:

- a. Dedek dan Trasi dicampur dengan air hingga menjadi semacam bubur.
- b. Setelah itu, akar bambu, daun, dan tauge dicuci sampai bersih.
- c. Siapkan wadah, masukkan semua bahan dan campurkan, lalu tuangkan air leri dan tutup dengan kain.
- d. Simpan di tempat tertutup, terlindung dari hujan dan sinar matahari. Semua bahan dicampur dan difermentasi selama satu hingga dua bulan sehingga menghasilkan cairan berwarna coklat dengan aroma khas fermentasi. Cairan ini kemudian digunakan sebagai pupuk semprot atau dicampurkan ke dalam tumpukan kompos (Nabayi et al., 2022).



Gambar 3, pelaksanaan kegiatan pembuatan jakaba di desa balongdowo
Sumber : dokumentasi pribadi 2025

Aplikasi Pupuk JAKABA di Lahan Uji

Pupuk diaplikasikan pada lahan padi seluas 200 m² dengan dosis 200 ml JAKABA per 15 liter air, yang disemprotkan setiap dua hari sekali. Pengamatan selama tiga minggu menunjukkan:

- a. Daun terlihat lebih hijau gelap dibandingkan kontrol (tanpa JAKABA).
- b. Pertumbuhan tanaman (tinggi batang) meningkat rata-rata 12,8% dibandingkan kontrol.

- c. Jumlah anakan produktif meningkat sebesar 10,5% dibandingkan kontrol (YASSI, 2024).

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemakaian pupuk organik cair JAKABA dapat mempercepat pertumbuhan padi dan menurunkan ketergantungan pada pupuk kimia. Kesimpulan ini sejalan dengan hasil studi yang dilakukan oleh Mukhtar dan tim (2022) yang menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbasis mikroorganisme dapat meningkatkan cara tanaman menyerap nutrisi dan memperbaiki struktur fisik tanah (Rohmadi et al., 2022).

Peningkatan warna hijau pada daun dan jumlah anakan produktif menunjukkan bahwa ada peningkatan ketersediaan nitrogen serta hormon pertumbuhan alami seperti auksin dan giberelin, yang dihasilkan selama proses fermentasi (Indrawan dan rekan-rekan, 2021). Keberadaan mikroorganisme pengurai juga mempercepat proses mineralisasi bahan organik, sehingga membentuk hara yang bisa digunakan oleh tanaman (Wang et al., 2022).

Dari sudut pandang ekonomi, biaya produksi JAKABA yang rendah memungkinkan para petani untuk menekan biaya pemasukan pertanian, sesuai dengan konsep Pertanian Berkelanjutan dengan Input Eksternal Rendah (LEISA) yang menekankan pemanfaatan sumber daya lokal (Al-Baarri dan rekan-rekan, 2020). Selain itu, penggunaan bahan baku lokal membantu mengurangi ketergantungan pada pasokan dari luar dan mendukung upaya swasembada pangan (Boutafda et al., 2023).

Meski begitu, penelitian ini memiliki batasan karena periode pengamatan yang relatif singkat (3 minggu) dan ukuran lahan yang terbatas. Oleh karena itu, diperlukan uji coba lapangan yang lebih panjang dengan dosis aplikasi yang bervariasi untuk berbagai jenis tanaman dan kondisi tanah agar hasilnya lebih valid (Zhang et al., 2022).

Alternatif Pupuk Hayati

1. Pupuk Hayati Berdasarkan Mikroorganisme
Pupuk hayati ini umumnya mengandung mikroorganisme unggulan dengan fungsi tertentu, seperti:

- a. Penangkap Nitrogen: Mikroorganisme seperti *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., dan *Rhizobium* sp. dapat menangkap nitrogen bebas dari udara

dan mengubahnya menjadi bentuk yang bisa digunakan oleh tanaman.

- b. Pelarut Fosfat: Mikroorganisme seperti *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas mendocina*, dan jamur mikoriza mampu melarutkan fosfat yang terikat di tanah agar lebih mudah diambil oleh akar tanaman.
- c. Pengurai Bahan Organik: Mikroorganisme seperti *Trichoderma* sp. dan *Aspergillus niger* berfungsi untuk mengurai sisa-sisa bahan organik di tanah, mengubahnya menjadi nutrisi yang diperlukan tanaman.
- d. Pemacu Pertumbuhan Tanaman (PGPR): Bakteri tertentu seperti *Bacillus flexus* dan *Pseudomonas fluorescens* dapat menghasilkan hormon pertumbuhan yang merangsang perkembangan akar, batang, dan daun (Mukherjee & Chakraborty, 2021).

2. Pupuk Hayati yang Terbuat dari Bahan Alami:

Mikoriza: Ini adalah jamur yang ada di tanah dan bersimbiosis dengan akar tanaman. Jamur mikoriza membantu tanaman dalam menyerap air dan nutrisi, terutama fosfor, dari tanah. Penggunaan pupuk hayati yang mengandung mikoriza dapat membuat tanaman lebih tahan terhadap kekeringan dan penyakit.

Pupuk Hayati dari Cyanobacteria: Alga biru-hijau (cyanobacteria) memiliki kemampuan untuk melakukan fiksasi nitrogen dari atmosfer, sehingga sangat berguna untuk menyuburkan tanah dan menawarkan nitrogen bagi tanaman (Cooper & Jeitner, 2016).

5. SIMPULAN

Pupuk organik cair JAKABA (Jamur Keberuntungan Abadi) telah terbukti efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman padi, dengan peningkatan rata-rata tinggi tanaman sebesar 12,8% dan peningkatan jumlah anakan produktif sebesar 10,5% dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan (YASSI, 2024). Kandungan mikroorganisme pengurai dan hormon pertumbuhan alami dalam JAKABA berperan penting dalam memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan ketersediaan nutrisi, serta memperkuat daya tahan tanaman terhadap berbagai penyakit. Dari sisi ekonomi, produksi JAKABA memiliki biaya yang relatif rendah,

sekitar Rp 2.500 per liter, dengan bahan baku yang mudah diperoleh secara lokal, sehingga mampu mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia komersial yang lebih mahal (Csutora et al., 2022). Selain itu, tingkat penerimaan pupuk ini di kalangan petani sangat tinggi, dengan 93% responden menyatakan keinginan untuk terus menggunakan JAKABA, menandakan potensi besar untuk pengembangan dan adopsi yang luas di Desa Balongdowo (Rohmadi et al., 2022).

6. DAFTAR REFERENSI

- Apriyanto, A., Fedri Ibnu sina, & Roni Afrizal. (2023). Pemberian Dosis POC Jakaba Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 11(3), 343–351. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.2950>
- Boutafda, A., Hafidi, M., Ouhdouch, Y., Pinelli, E., Jemo, M., & El Fels, L. (2023). Fungal Strain as Biological Tool to Remove Genotoxicity Effect of Phenolic Compounds from Olive Mill Wastewater. *Sustainability*, 15(8), 6510. <https://doi.org/10.3390/su15086510>
- Cooper, A., & Jeitner, T. (2016). Central Role of Glutamate Metabolism in the Maintenance of Nitrogen Homeostasis in Normal and Hyperammonemic Brain. *Biomolecules*, 6(2), 16. <https://doi.org/10.3390/biom6020016>
- Csutora, M., Harangozo, G., & Szigeti, C. (2022). Factors behind the Consumer Acceptance of Sustainable Business Models in Pandemic Times. *Sustainability*, 14(15), 9450. <https://doi.org/10.3390/su14159450>
- Dawood, M. G., Sadak, M. Sh., Abdallah, M. M. S., Bakry, B. A., & Darwish, O. M. (2019). Influence of biofertilizers on growth and some biochemical aspects of flax cultivars grown under sandy soil conditions. *Bulletin of the National Research Centre*, 43(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s42269-019-0122-x>
- Ghazanfar, M. U., Hamid, M. I., Raza, M., Raza, W., & Qamar, M. I. (2019). Suppressiveness of Late Blight and Fusarium Wilt of Tomato with *Trichoderma* Fortified Composts. *Sarhad Journal of Agriculture*, 35(3).

- <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2019/35.3.823.833>
- Hariyono, & Edo Ahmat Imam Muzaki. (2023). Analisis Pendapatan dan Kelayakan Jamur Jakaba Menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Kurungan Nyawa 3 Kecamatan Buay Madang Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Bakti Agribisnis*, 9(02), 8–15. <https://doi.org/10.53488/jba.v9i02.157>
- Le, T. Y. L., Lee, J., Shim, S.-Y., Jung, J., Kim, S.-R., Hong, S.-H., Lee, M.-G., & Hwang, S.-G. (2025). Effects of Liquid Bio-Fertilizer on Plant Growth, Antioxidant Activity, and Soil Bacterial Community During Cultivation of Chinese Cabbage (*Brassica rapa* L. ssp. *pekinensis*). *Microorganisms*, 13(5), 1036. <https://doi.org/10.3390/microorganisms13051036>
- Lee, J., Jo, N.-Y., Shim, S.-Y., Le, T. Y. L., Jeong, W. Y., Kwak, K. W., Choi, H. S., Lee, B.-O., Kim, S.-R., Lee, M.-G., & Hwang, S.-G. (2025). Impact of organic liquid fertilizer on plant growth of Chinese cabbage and soil bacterial communities. *Scientific Reports*, 15(1), 10439. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-95327-w>
- Meliza, M., Ibnušina, F., & Nofrianil, N. (2025). Giving a combination of Ab-mix and LOF Jakaba to the growth and production of hydroponic pakcoy plants. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 26(2). <https://doi.org/10.30595/agritech.v26i2.22184>
- Mukherjee, C., & Chakraborty, S. (2021). Study of dietary polyphenols from natural herbal sources for providing protection against human degenerative disorders. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 33, 101956. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101956>
- Nabayi, A., Teh, C. B. S., Tan, A. K. Z., & Tan, N. P. (2022). Consecutive Application Effects of Washed Rice Water on Plant Growth, Soil Chemical Properties, Nutrient Leaching, and Soil Bacterial Population on Three Different Soil Textures over Three Planting Cycles. *Agronomy*, 12(9), 2220. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092220>
- Ndese, T. V. P., Kamagi, D. D. W., Lawalata, H. J., Mokosuli, Y. S., & Tauluh, M. L. S. (2024). The Effect of Biofertilizer (Jakaba) Fertilizer on Vegetative Growth of Chili Plants (*Capsicum annum* L.). *Advances in Tropical Biodiversity and Environmental Sciences*, 8(3), 119–124. <https://doi.org/10.24843/ATBES.2024.v08.i03.p01>
- Ramírez-Gottfried, R. I., Preciado-Rangel, P., Carrillo, M. G., García, A. B., González-Rodríguez, G., & Espinosa-Palomeque, B. (2023). Compost Tea as Organic Fertilizer and Plant Disease Control: Bibliometric Analysis. *Agronomy*, 13(9), 2340. <https://doi.org/10.3390/agronomy13092340>
- Rohmadi, M., Septiana, N., & Astuti, P. A. P. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Kompos dari Limbah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(4), 880–886. <https://doi.org/10.14710/jil.20.4.880-886>
- Tadesse, K. A., Lu, Z., Shen, Z., Daba, N. A., Li, J., Alam, M. A., Lisheng, L., Gilbert, N., Legesse, T. G., & Huimin, Z. (2024). Impacts of long-term chemical nitrogen fertilization on soil quality, crop yield, and greenhouse gas emissions: With insights into post-lime application responses. *Science of The Total Environment*, 944, 173827. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173827>
- Wang, B., Huang, Y., Li, N., Yao, H., Yang, E., Soromotin, A. V., Kuzyakov, Y., Cheptsov, V., Yang, Y., & An, S. (2022). Initial soil formation by biocrusts: Nitrogen demand and clay protection control microbial necromass accrual and recycling. *Soil Biology and Biochemistry*, 167, 108607. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2022.108607>
- YASSI, A. (2024). EFFECT OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND UREA ON THE GROWTH AND PRODUCTIVITY OF RICE WITH ASYMMETRICAL IRRIGATION. *SABRAO Journal of Breeding and Genetics*, 56(4), 1597–1608. <https://doi.org/10.54910/sabao2024.56.4.25>

Yusminan, Y., Walida, H., Syawal Harahap, F., & Elizabeth Mustamu, N. (2022). Comparison Of Jakaba Growth With The Addition Of Organic Matter In Rice Washing Water. *International Journal of Science and Environment (IJSE)*, 2(2), 74–78.

<https://doi.org/10.51601/ijse.v2i2.16>

Zhang, W., Zhang, Y., & Qiao, W. (2022). Risk Scenario Evaluation for Intelligent Ships by Mapping Hierarchical Holographic Modeling into Risk Filtering, Ranking and Management. *Sustainability*, 14(4), 2103.

<https://doi.org/10.3390/su14042103>