

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Oleh:

Meilinda Suriani Harefa¹

Samuel Natanael²

Tiara Renata³

Indah Wahyuni⁴

Universitas Negeri Medan

Alamat: JL. William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara (20221).

Korespondensi Penulis: meilinda.suriani@unimed.ac.id, samskie0812@gmail.com,
tiararenatha69@gmail.com, sinagaindahwahyuni@gmail.com.

Abstract. Environmental degradation and dependence on synthetic fertilizers have driven the need for innovation in domestic waste management to support sustainable agriculture. This study was conducted to investigate the reprocessing of rice-washing wastewater through fermentation as an eco-friendly alternative liquid organic fertilizer. The research employed an experimental approach, focusing on rice-washing water fermented anaerobically using the EM4 bioactivator and palm sugar for 7 to 15 days. Evaluation was carried out on the fermentation products and their effects on the growth of test plants. The results showed that the liquid organic fertilizer derived from fermented rice-washing water was able to enhance vegetative plant growth, such as plant height and leaf number, compared to untreated controls. The implementation of this recycling strategy proved to be simple, economical, and easily applicable at the household scale. The findings confirm that reprocessing rice-washing wastewater is a simple yet efficient method to reduce household waste, decrease dependence on chemical fertilizers, and promote sustainable agricultural practices within communities.

Received November 12, 2025; Revised November 22, 2025; December 10, 2025

*Corresponding author: meilinda.suriani@unimed.ac.id

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Keywords: *Waste Recycling, Fermentation, Liquid Organic Fertilizer, Sustainable Agriculture, Eco Friendly Practices.*

Abstrak. Masalah kerusakan lingkungan dan kecanduan pada pupuk sintetis telah mendorong kebutuhan akan inovasi dalam penanganan sampah domestik untuk mendukung pertanian yang lestari. Kajian ini dilakukan untuk menyelidiki pendekatan pengolahan ulang air sisa cucian beras melalui fermentasi sebagai pilihan pupuk organik cair yang eco-friendly. Pendekatan penelitian bersifat eksperimental, dengan fokus pada air sisa cucian beras yang diperlakukan secara anaerobik menggunakan bioaktivator EM4 dan gula aren selama 7 hingga 15 hari. Evaluasi dilakukan pada produk fermentasi serta manfaatnya terhadap perkembangan tanaman percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk cair organik hasil fermentasi air cucian beras mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti tinggi dan jumlah daun, dibandingkan kontrol tanpa perlakuan. Penerapan strategi daur ulang ini terbukti sederhana, ekonomis, dan mudah diterapkan pada skala rumah tangga. Kesimpulan ini mengonfirmasi bahwa pengolahan ulang air sisa cucian beras adalah metode sederhana namun efisien untuk mengurangi sampah rumah tangga, mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia, dan mempromosikan praktik pertanian lestari di kalangan masyarakat.

Kata Kunci: Daur Ulang Limbah, Fermentasi, Pupuk Cair Organik, Pertanian Berkelanjutan, Ramah Lingkungan.

LATAR BELAKANG

Permasalahan degradasi lingkungan yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia secara berlebihan telah menjadi tantangan serius bagi sektor pertanian modern. Kondisi ini menuntut penerapan sistem pertanian yang lebih berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu alternatif sederhana yang berpotensi dikembangkan ialah pemanfaatan limbah cair rumah tangga, khususnya air bekas cucian beras. Selama ini, air tersebut sering dibuang tanpa dimanfaatkan, padahal mengandung berbagai senyawa organik yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman. Melalui proses fermentasi dengan bantuan bioaktivator, air cucian beras dapat diubah menjadi pupuk organik cair (POC) yang tidak hanya hemat biaya, tetapi juga mudah diterapkan di tingkat rumah tangga. Inovasi ini dapat menjadi solusi ganda ketergantungan pada pupuk anorganik sekaligus

mendorong penerapan konsep ekonomi sirkular dalam pengelolaan limbah domestik menuju pertanian yang lebih berkelanjutan.

Sejumlah penelitian terdahulu telah mengonfirmasi potensi air cucian beras sebagai sumber pupuk organik alami. penelitian Agus Sifaunajah et al. (2022) menemukan bahwa hasil fermentasi air cucian beras mampu menghasilkan pupuk cair yang efektif serta meningkatkan kepedulian masyarakat terhadap pengelolaan limbah rumah tangga. Penelitian Devi Safitri et al. (2023) menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbahan dasar air cucian beras dapat mempercepat pertumbuhan tanaman hortikultura, sementara Gulo et al. (2024) menegaskan bahwa kandungan karbohidrat, protein, dan mineral dalam air cucian beras berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman budidaya. Hasil penelitian Muslimah, Rizal, dan Marmaini (2023) juga memperlihatkan peningkatan signifikan pada tinggi tanaman dan jumlah daun setelah diaplikasikan pupuk cair hasil fermentasi air cucian beras.

Walaupun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih terfokus pada analisis kandungan unsur hara dan dampak langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Aspek pengembangan strategi daur ulang air cucian beras sebagai solusi praktis dalam pengelolaan limbah rumah tangga belum banyak diteliti secara komprehensif. Di sisi lain, keterbatasan ketersediaan pupuk bersubsidi di berbagai daerah membuat pengembangan inovasi ini menjadi semakin relevan dan mendesak. Melalui proses fermentasi, air cucian beras tidak hanya berpotensi menghasilkan pupuk organik cair yang mudah diaplikasikan, tetapi juga mampu memperkuat ketahanan pangan masyarakat sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses serta efektivitas daur ulang air cucian beras melalui fermentasi sebagai alternatif produksi pupuk cair organik yang ramah lingkungan. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman mendalam mengenai potensi air cucian beras sebagai bahan dasar pupuk organik cair yang ekonomis, mudah dibuat, dan aplikatif, terutama bagi masyarakat perkotaan dengan volume limbah domestik yang tinggi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat mendorong optimalisasi pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi produk bernilai guna bagi sektor pertanian, mengurangi penggunaan pupuk sintetis, serta berkontribusi terhadap pengembangan konsep pertanian berkelanjutan berbasis sumber daya lokal.

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

KAJIAN TEORITIS

Proses Fermentasi

Fermentasi merupakan tahap penguraian bahan organik oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur hingga menjadi senyawa yang lebih sederhana dan mudah diserap tanaman. Bahan yang digunakan umumnya berasal dari limbah organik misalnya sisa sayuran, jerami, dan kotoran ternak yang dicacah terlebih dahulu untuk mempercepat penguraian. Bahan tersebut dicampur dengan aktivator, seperti EM4, lalu difermentasi dalam wadah tertutup selama beberapa minggu. Sepanjang proses ini, mikroba memecah bahan menjadi unsur hara penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Pupuk dianggap matang ketika warnanya berubah menjadi cokelat kehitaman dan tidak lagi mengeluarkan bau menyengat.

Proses Terbentuknya Pupuk Organik Cair (POC)

Pupuk organik cair (POC) terbentuk melalui fermentasi bahan organik dari sisa tanaman, limbah pertanian, atau kotoran ternak. Mikroorganisme dekomposer berperan menguraikan senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mudah diserap tanaman. Proses diawali dengan pemilihan bahan berkadar hara tinggi, seperti sisa sayuran, buah-buahan busuk, dedaunan, serta limbah hewan yang kemudian dicampur dengan EM4 dan gula merah sebagai sumber energi mikroba.

Bahan difermentasi dalam sistem anaerob selama 1–3 minggu. Pada tahap ini mikroorganisme menghasilkan unsur hara makro dan mikro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta senyawa bioaktif yang mampu merangsang pertumbuhan tanaman. Setelah proses selesai, cairan disaring untuk memisahkan ampas sehingga diperoleh POC yang siap diaplikasikan melalui penyiraman ke tanah atau penyemprotan ke daun.

Peran Air Cucian Beras dalam Fermentasi POC

Penggunaan air cucian beras sebagai bahan fermentasi didukung oleh beberapa dasar ilmiah (Safitri, 2023; Ubaidah et al., 2023), yaitu:

1. Kandungan Pati dan Karbohidrat Tinggi

Pati pada lapisan luar beras menjadi sumber energi cepat bagi mikroba sehingga proses fermentasi berlangsung lebih efisien.

2. Kaya Unsur Hara Makro dan Mikro

Air cucian beras mengandung N, P, K, Mg, dan unsur mikro lain yang penting bagi fase pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman.

3. Mengandung Vitamin B Kompleks

Vitamin B1, B2, dan B3 berperan sebagai stimulan perkembangan akar dan mempercepat pembelahan sel tanaman.

4. Limbah Rumah Tangga yang Aman dan Melimpah

Pemanfaatannya mengurangi limbah domestik sekaligus menyediakan bahan baku ramah lingkungan.

5. Lebih Aman Dibandingkan Bahan Sintetis

Tidak meninggalkan residu kimia sehingga mendukung praktik pertanian berkelanjutan.

Penelitian Relevan

Agus Sifaunajah et al. (2022) dalam jurnal *VIVABIO* melaporkan bahwa air cucian beras rumah tangga dapat difermentasi menjadi pupuk organik cair kaya nitrogen, fosfor, kalium, dan magnesium. Program pelatihan kepada kelompok wanita tani di Desa Pulogedang meningkatkan pemahaman peserta hingga 60% dan keterampilan 40%, serta menghasilkan produk POC yang bermanfaat bagi pertanian lokal.

Devi Safitri et al. (2023) melalui prosiding *Seminar Nasional Gelar Wicara* menjelaskan bahwa air cucian beras mengandung unsur hara penting yang efektif mendukung pertumbuhan tanaman. Fermentasi menggunakan EM4 dan gula merah menghasilkan POC yang terbukti meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan penyiraman dengan air biasa.

Hardikupatu Gulo et al. (2024) dalam *JIIP* menegaskan bahwa air cucian beras memiliki kandungan karbohidrat, vitamin, dan mineral yang menunjang pertumbuhan tanaman budidaya. Aplikasinya pada cabai, bayam merah, dan kangkung memberikan hasil pertumbuhan yang baik. Kombinasi air cucian beras dengan POC juga terbukti meningkatkan produktivitas tanaman.

Irwin Mirza Umami et al. (2024) dalam jurnal *Alkhidmah* melaksanakan sosialisasi pemanfaatan limbah air cucian beras sebagai POC di Desa Suak Air Hitam. Pendampingan yang dilakukan membuat masyarakat mampu memproduksi POC secara

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

mandiri. Program ini mendapat respon positif dan mendorong pemanfaatan limbah rumah tangga untuk kegiatan pertanian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif eksploratif yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta menggambarkan proses fermentasi limbah air cucian beras menjadi pupuk organik cair (POC) berdasarkan perubahan fisik, aroma, dan lama waktu fermentasi. Fokus utama penelitian ini tidak diarahkan pada uji pertumbuhan tanaman, melainkan pada pengamatan proses serta hasil fermentasi yang terbentuk dari bahan organik cair tersebut. Kegiatan penelitian dilakukan di area terbuka dengan paparan sinar matahari penuh, menggunakan media tanah yang seragam dan sistem drainase yang memadai. Sementara itu, proses fermentasi dilaksanakan di ruang tertutup guna menjaga kondisi anaerob, sehingga mikroorganisme dapat bekerja secara optimal. Penelitian berlangsung sejak awal September 2025, meliputi tahap persiapan bahan, proses fermentasi selama 14 hari, hingga pengamatan visual terhadap hasil fermentasi yang menunjukkan perubahan mencolok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

Pada tahap awal, bahan dan alat yang diperlukan dalam pembuatan pupuk organik cair harus disiapkan terlebih dahulu. Bahan yang digunakan meliputi limbah air beras sebanyak 1.500 mililiter, gula aren seberat 50 gram, larutan *Effective Microorganisms 4* (EM4), dan air mineral sebanyak 20 mililiter. Adapun alat yang dipakai terdiri atas botol bekas berkapasitas 1.500 mililiter, ember dengan volume delapan liter, sendok makan, piring atau wadah sebagai tempat pencampuran, serta gelas yang berfungsi untuk mengukur bahan cair.

Langkah-langkahnya akan dijabarkan dalam tabel di bawah berikut:

Table 1 Proses Pembuatan Pupuk Organik Cair

Cara	Gambar
Pembuatan	

Siapkan air
cucian beras
sebanyak
1,500 ml



Masukkan air
cucian beras
kedalam botol
yang
berukuran
1,500 ml



Hancurkan
50gram gula
merah dan
tambahkan 20
mili air putih
untuk
mengentalkan
gula merah



STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Sediakan 1 ember 8liter untuk menampung dan mengaduk semua bahan-bahan yang sudah disiapkan



Masukkan air beras tadi ke dalam ember 8liter



Masukkan 4 tutup botol EM 4 ke dalam ember 8liter



Tuangkan 8
sendok makan
gula merah ke
dalam
ember 8liter



Aduk semua
bahan
tersebut
hingga rata
menjadi Satu



Kemudian
masukan
semua
ke dalam
botol yang
berukuran
1,500ml

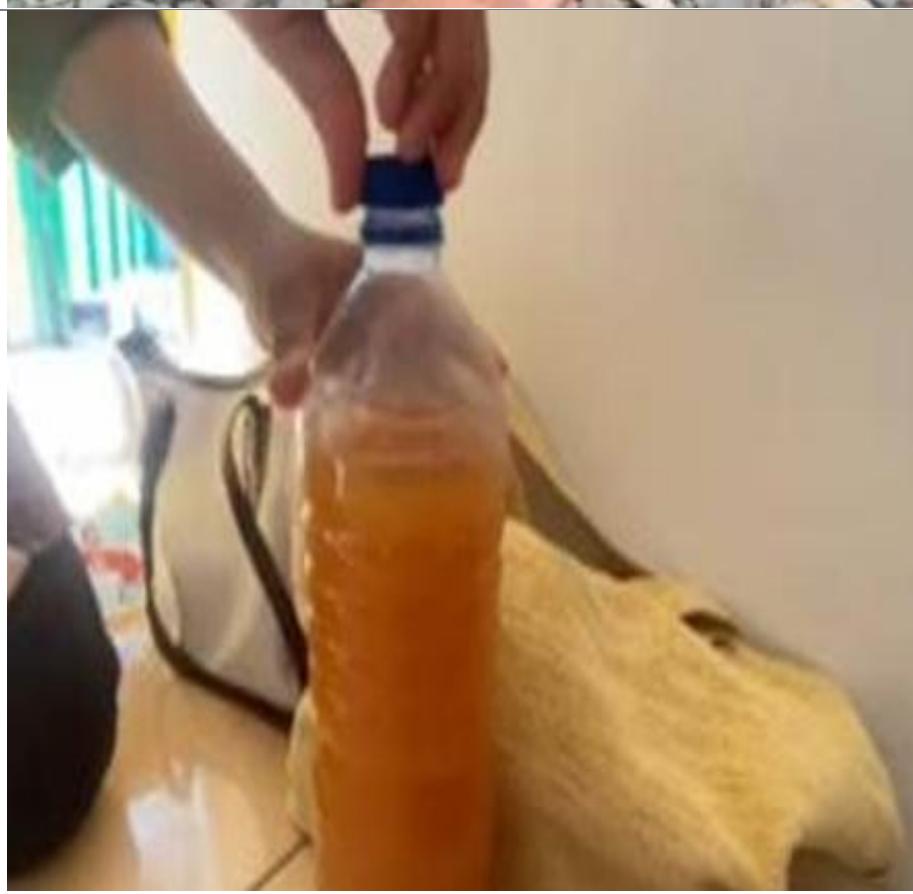


STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Tutup botol dengan rapat dan diamkan selama 14 hari



Selama proses penyimpanan, Setiap 2 hari sekali kocok terlebih dahulu dan dibuka secara perlahan untuk menghilangkan sisa gas dalam pupuk, jika berbau khas fermentasi maka pupuk siap digunakan. Simpan pada tempat yang tidak terkena matahari secara langsung



Proses penguraian sampah air sisa cucian beras dipantau selama 14 hari untuk mengevaluasi perubahan fisik sebagai tanda keberhasilan fermentasi. Dari hari pertama sampai ketiga, larutan tampak keruh berwarna putih dengan bau yang tidak mencolok dan belum membentuk sedimen. Ini menunjukkan bahwa mikroba fermentasi dari EM4 masih dalam fase penyesuaian dengan bahan organik. Pada hari keempat hingga ketujuh, larutan mulai berganti warna menjadi cokelat terang, dengan bau asam yang ringan dan muncul lapisan sedimen tipis di bagian bawah wadah. Situasi ini menandai aktivasi proses

fermentasi, di mana mikroorganisme mulai memecah karbohidrat dan protein dalam air sisa cucian beras, didukung oleh gula aren sebagai penyedia energi.

Selanjutnya dari hari kedelapan sampai keempat belas, larutan menjadi lebih kental dengan warna cokelat gelap, bau asam yang intens, dan sedimen yang semakin padat. perubahan ini menandakan bahwa dekomposisi bahan organik telah mencapai tahap puncak, dengan mikroba memisahkan senyawa kompleks menjadi bentuk sederhana yang lebih stabil. Di akhir masa fermentasi, warna dan bau larutan stabil, yang menandakan pupuk organik cair sudah siap untuk aplikasi.

Pencobaan Terhadap Sayuran Bayam

Table 2 Hasil Pengamatan dari Sayur Bayam Menggunakan Pupuk Organik Cair

	Tinggi tanaman		Jumlah daun		Lebar daun	
	awal	akhir	awal	akhir	awal	akhir
Tanaman menggunakan pupuk	4 cm	8,5 cm	2 helai	4-5 helai	0,8 cm	1,4 cm
Tanaman tidak menggunakan pupuk	4 cm	7 cm	2 helai	3-4 helai	0,8 cm	1 cm

Berdasarkan hasil pengamatan selama satu minggu, pertumbuhan tanaman yang diberi perlakuan pupuk cair organik dari air beras menunjukkan perkembangan yang lebih baik dibandingkan tanaman yang tidak diberi pupuk. Hal ini terlihat dari peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun yang lebih besar pada tanaman dengan perlakuan pupuk.

Tanaman yang menggunakan pupuk cair organik mengalami pertambahan tinggi sebesar 4,5 cm (dari 4 cm menjadi 8,5 cm), sedangkan tanaman tanpa pupuk hanya meningkat 3 cm (dari 4 cm menjadi 7 cm). Perbedaan ini menunjukkan bahwa unsur hara yang terkandung dalam air beras, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman.

Selain itu, jumlah daun tanaman dengan pupuk juga meningkat lebih banyak (dari 2 helai menjadi 4–5 helai) dibandingkan dengan tanaman tanpa pupuk (2 menjadi 3–4 helai). Hal ini menandakan bahwa pupuk cair air beras membantu mempercepat pembentukan daun baru, yang berfungsi dalam proses fotosintesis untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan.

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

Sementara itu, lebar daun tanaman dengan pupuk meningkat dari 0,8 cm menjadi 1,4 cm, sedangkan tanpa pupuk hanya mencapai 1 cm. Daun yang lebih lebar menunjukkan aktivitas fotosintesis yang lebih optimal karena luas permukaan yang lebih besar untuk menangkap cahaya.

Secara keseluruhan, hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan pupuk cair organik dari air beras memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman dalam waktu relatif singkat, yakni satu minggu. Dengan demikian, pupuk cair air beras dapat menjadi alternatif ramah lingkungan yang mudah diperoleh dan efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Efektivitas Pupuk Cair Organik dari Air Cucian Beras

Pupuk cair organik yang dihasilkan melalui fermentasi air sisa cucian beras telah terbukti efektif dalam memfasilitasi perkembangan tanaman dan meningkatkan kondisi tanah. Berdasarkan observasi dalam kajian ini, proses fermentasi menghasilkan larutan berwarna cokelat kekuningan dengan bau asam yang khas serta sedimen halus di bagian bawah wadah, yang menunjukkan aktivitas mikroorganisme yang optimal. Larutan tersebut memiliki potensi untuk menyediakan nutrisi alami kepada tanaman, karena mengandung senyawa organik terlarut, pati, dan elemen mikro yang berperan sebagai sumber energi bagi mikroba di tanah.

Pupuk cair organik dari air sisa cucian beras tidak hanya memberikan keuntungan bagi tanaman, tetapi juga menawarkan manfaat ekonomi dan ekologis. Pupuk ini diproduksi dari sampah domestik yang umumnya dibuang, sehingga berkontribusi pada pengurangan limbah rumah tangga. Penggunaan bahan organik bekas untuk membuat pupuk cair terbukti lebih efisien secara biaya, karena tidak membutuhkan bahan sintetis yang mahal. Proses produksinya sederhana dan dapat dilakukan di rumah, sehingga mengurangi biaya pembuatan secara drastis dibandingkan dengan pupuk kimia. Dengan demikian, petani dapat menghemat pengeluaran, sambil tetap memperoleh hasil panen yang memuaskan. Oleh karena itu, air sisa cucian beras menawarkan manfaat ganda mendukung kesehatan tanaman secara alami dan berkontribusi pada pelestarian lingkungan.

Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Observasi terhadap proses fermentasi limbah air cucian beras dalam studi ini mengungkapkan adanya transformasi warna, bau, dan sedimen yang menandai keberhasilan penguraian bahan organik. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Agus Sifaunajah et al. (2022) melalui jurnal VIVABIO berjudul “Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras sebagai Pupuk Organik Cair” yang menjelaskan bahwa proses fermentasi air cucian beras menghasilkan larutan berwarna cokelat keemasan dengan bau asam khas setelah lebih dari sepuluh hari, yang menunjukkan stabilitas aktivitas mikroorganisme. Selain itu, penelitian Devi Safitri et al. (2023) dari Universitas Mataram menulis dalam “Prosiding Seminar Nasional Gelar Wicara” juga mengidentifikasi bahwa penambahan EM4 dan sumber gula alami mempercepat penguraian senyawa organik, sehingga menghasilkan larutan yang seragam dan berbau asam lembut, yang mirip dengan temuan dalam penelitian ini.

Studi ini juga mendukung kesimpulan Hardikupatu Gulo et al. (2024) dalam JIIP berjudul “Potensi Pemanfaatan Air Cucian Beras terhadap Pertumbuhan Tanaman Budidaya”, yang menyatakan bahwa air cucian beras mengandung bahan organik yang mudah diuraikan, seperti karbohidrat dan protein, yang memfasilitasi aktivitas mikroba selama proses penguraian. Namun, berbeda dari kajian sebelumnya yang mengevaluasi efektivitas pupuk cair terhadap pertumbuhan tanaman, penelitian ini lebih menitikberatkan pada analisis proses fermentasi itu sendiri. Pendekatan ini memberikan wawasan baru dalam memahami dinamika transformasi fisik selama fermentasi, sehingga bisa menjadi fondasi untuk riset selanjutnya yang menguji kualitas dan manfaat hasil fermentasi pada tanaman dengan cara yang lebih terukur.

Implikasi Penelitian

Temuan dari studi ini menawarkan kontribusi signifikan terhadap kemajuan pertanian ramah lingkungan yang memanfaatkan bahan baku setempat. Proses pengolahan limbah air cucian beras melalui fermentasi telah terbukti mampu menghasilkan pupuk organik cair dengan sifat fisik yang kokoh dan potensial sebagai pengganti pupuk sintetis kimia. Hal ini menunjukkan bahwa sampah domestik sederhana dapat dikonversi menjadi produk bernilai tambah ekologis dan ekonomis. Selain itu, penggunaan limbah ini tidak hanya membantu mengurangi polusi lingkungan, tetapi juga

STRATEGI DAUR ULANG LIMBAH AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ALTERNATIF PUPUK CAIR ORGANIK RAMAH LINGKUNGAN

dapat mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia, yang ketersediaannya semakin langka dan biayanya terus naik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Temuan studi ini mengindikasikan bahwa pengolahan limbah air cucian beras melalui fermentasi dengan tambahan starter EM4 dan gula aren dapat menghasilkan pupuk organik cair yang menunjukkan sifat fisik sesuai dengan kriteria keberhasilan penguraian, seperti transformasi warna ke cokelat kekuningan, bau asam khas, serta pembentukan sedimen halus. Pengolahan selama 14 hari berjalan optimal di lingkungan anaerob, yang menandai kegiatan mikroorganisme yang efektif. Berdasarkan hal ini, dapat disimpulkan bahwa limbah air cucian beras memiliki kemampuan tinggi sebagai bahan dasar pupuk organik cair yang ekologis, terjangkau, dan praktis untuk diterapkan oleh masyarakat.

Meskipun demikian, kajian ini masih fokus hanya pada observasi proses penguraian tanpa evaluasi langsung terhadap perkembangan tanaman, sehingga keefektifan pupuk organik cair yang dihasilkan perlu diverifikasi lebih lanjut melalui eksperimen. Oleh karena itu, direkomendasikan agar peneliti selanjutnya melakukan pengujian penerapan pupuk organik cair dari limbah air cucian beras pada berbagai spesies tanaman dan jenis tanah untuk mendapatkan temuan yang lebih mendalam dan terukur.

DAFTAR REFERENSI

- Astiari, N. K. A., et al. (2024). Application of liquid organic fertilizer rice water waste and magnesium sulfate on flowering and fruiting of Siamese citrus in the off-season. *Magna Scientia Advanced Biology and Pharmacy*, 12(1), 084–091.
<https://doi.org/10.30574/msabp.2024.12.1.0042>
- Cahyono, M. (2023). Optimizing growth and yield of purple eggplants using rice washing water as organic fertilizer. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 23(July).
<https://doi.org/10.21070/ijins.v24i.947>
- Gulo, R. (2024). Pengaruh kandungan organik air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(1), 45–53.

- Patrisyawati, W., Muniroh, C., Fakhruddin, F., Widiyanto, A., & Trisnowati, E. (2024). Efektivitas Penambahan EM-4 pada Proses Fermentasi Eco Enzyme: Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Produk Serba Guna. *EDUPROXIMA (JURNAL ILMIAH PENDIDIKAN IPA)*, 6(3), 1016-1023.
- Rikhma Sari, D. N., et al. (2023). Effect of monosodium glutamate (MSG) and rice washing water as liquid fertilizer on *Ipomea reptans* L. *Jurnal BioShell*, 12(2), 84–90. <https://doi.org/10.56013/bio.v12i2.2434>
- Safitri, D. (2023). Efektivitas pupuk cair dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Bioteknologi dan Agroindustri*, 9(3), 211–219.
- Sifaunajah, N. (2022). Fermentasi air cucian beras sebagai pupuk organik cair dan peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan limbah rumah tangga. *Jurnal Inovasi Lingkungan*, 7(2), 120–129.
- Taufiqurrohman, H., & Dewi, S. K. (2024). Effectiveness of liquid organic fertilizer made from sugarcane bagasse and rice water on green spinach plants (*Amaranthus hybridus* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 13(1), 184–190. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v13n1.p184-190>