

Perbandingan kandungan NPK pupuk organik cair dan padat berbahan dasar limbah baglog jamur

Comparison of NPK content in liquid and solid organic fertilizers made from mushroom baglog waste

Dewi Tatum Rona Qotrun Nada, Senja Dewi Farahita, Thoriq Fadil Sauqi, Diva Fidela Fabiola, Ajeng Daniarsih*

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No 5, Malang, Jawa Timur, Indonesia- 65145

*Email: ajeng.daniarsih.fmipa@um.ac.id

Diterima
16 Mei 2026

Disetujui
30 Juni 2026

INTISARI

Meningkatnya jumlah limbah *baglog* jamur hasil kegiatan budidaya jamur berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Salah satu alternatif pemanfaatannya adalah mengolah limbah tersebut menjadi pupuk organik yang dapat digunakan dalam pertanian berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kandungan unsur hara NPK pada pupuk organik cair (POC) dan pupuk organik padat (POP) yang dibuat dari limbah *baglog* jamur. Pupuk dibuat melalui proses fermentasi menggunakan EM4, molase, dan air cucian beras sebagai bahan pendukung. Analisis unsur hara dilakukan untuk menentukan kadar nitrogen (N), fosfor (P_2O_5), dan kalium (K_2O) pada kedua jenis pupuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik padat memiliki kandungan unsur hara makro yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair. Kandungan N-total, P_2O_5 , dan K_2O pada POP berturut-turut mencapai 2,91%, 1,71%, dan 2,28%, sedangkan pada POC sebesar 0,36% N-total, 0,10% P_2O_5 , dan 1,10% K_2O . Tingginya kandungan unsur hara pada POP berkaitan dengan akumulasi nutrisi pada media padat selama fermentasi. Secara keseluruhan, limbah *baglog* jamur berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pupuk organik yang lebih ramah lingkungan dan bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Berdasarkan kandungan unsur haranya, POP lebih sesuai digunakan sebagai pupuk dasar, sedangkan POC dapat diaplikasikan sebagai pupuk pelengkap.

Kata kunci: limbah baglog, pupuk organik, NPK, fermentasi

ABSTRACT

The increasing amount of mushroom *baglog* waste from mushroom cultivation activities can potentially cause environmental problems if not properly managed. One alternative solution is to process the waste into organic fertilizer that can be used in sustainable agriculture. This study aimed to compare the NPK content of liquid organic fertilizer (LOF) and solid organic fertilizer (SOF) made from mushroom *baglog* waste. The fertilizers were produced through a fermentation process using EM4, molasses, and rice washing water as supporting materials. Nutrient analysis was carried out to determine the levels of nitrogen (N), phosphorus (P_2O_5), and potassium (K_2O) in both fertilizers. The results showed that solid organic fertilizer contained higher macronutrient levels than liquid organic fertilizer. The N-total, P_2O_5 , and K_2O contents in SOF reached 2.91%, 1.71%, and 2.28%, respectively, while LOF contained 0.36% N-total, 0.10% P_2O_5 , and 1.10% K_2O . The high nutrient content in POP is related to the accumulation of nutrients in the solid medium during fermentation. Overall, mushroom *baglog* waste has good potential to be utilized as an organic fertilizer material that is more environmentally friendly and useful for supporting plant growth. Based on the nutrient content obtained, SOF is considered more suitable as a base fertilizer, whereas LOF can be applied as a complementary fertilizer.

Keywords: baglog waste, organic fertilizer, NPK, fermentation

PENDAHULUAN

Sektor pertanian saat ini adalah salah satu sektor penting yang dibutuhkan untuk menunjang ketahanan pangan suatu negara. Selain itu, sektor pertanian juga berperan sebagai sumber mata pencaharian bagi sebagian besar penduduk, terutama di wilayah pedesaan, sehingga berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat. Sektor pertanian umumnya mencakup kegiatan persawahan dan perkebunan yang menghasilkan komoditas tanaman. Oleh karena itu, ketersediaan unsur hara menjadi faktor penting karena pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dan ketersediaan nutrisi (Fitriatin et al., 2024). Unsur hara atau makro nutrisi utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Aplikasi pupuk NPK dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman karena pupuk ini mengandung lebih dari satu unsur hara makro primer yang diperlukan tanaman dalam jumlah besar, sehingga proses pemupukan menjadi lebih efisien (Hardiyanti et al., 2022). Banyak petani masih bergantung pada penggunaan pupuk kimia seperti pupuk NPK karena mampu menyediakan unsur hara secara cepat dan meningkatkan produksi tanaman. Namun, penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang dapat menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesuburan tanah. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan pertanian karena keseimbangan unsur hara di dalam tanah semakin berkurang dan pada akhirnya dapat menimbulkan dampak pencemaran atau keracunan lingkungan (Hartati et al., 2024).

Pupuk organik dapat menjadi salah satu alternatif bagi petani untuk meningkatkan hasil pertanian sekaligus tetap memperhatikan prinsip ramah lingkungan. Pupuk ini umumnya berasal dari bahan alami, seperti kotoran hewan ternak atau sisa-sisa tanaman yang diolah melalui proses fermentasi. Pupuk organik dapat berbentuk padat maupun cair dan berfungsi untuk menambah kandungan bahan organik sehingga mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, serta biologi tanah. Jenis-jenis pupuk organik dapat dibedakan berdasarkan bahan baku, metode pembuatan, serta bentuk. Selain itu, pupuk organik yang berasal dari bahan alami yang memiliki kandungan unsur mikro lebih beragam dibandingkan pupuk buatan. Kehadiran pupuk organik juga dapat mendukung keberlangsungan mikroorganisme tanah yang berperan penting dalam menjaga kesuburan tanah dalam sistem pertanian (Hariyadi et al., 2020). Pupuk organik memiliki peran penting dalam peningkatan kesuburan tanah serta memperbaiki kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dapat menambah kembali kandungan bahan organik di dalam tanah, sehingga mampu mendukung pertumbuhan tanaman dan pada akhirnya meningkatkan hasil produksi tanaman (Ziladi et al., 2021).

Budidaya jamur merupakan salah satu sektor pertanian yang berkembang pesat karena memiliki nilai ekonomi cukup tinggi serta permintaan pasar terus meningkat. Salah satu komponen utama dalam budidaya jamur adalah *baglog*. *Baglog* terbuat dari bahan baku berupa serbuk gergaji kayu yang dicampur kapur dan bekatul (Adinurani & Rahayu, 2021). Produksi jamur yang terus berlangsung setiap periode panen mengakibatkan akumulasi limbah *baglog* yang semakin meningkat. Limbah *baglog* yang menumpuk di sekitar area budidaya seringkali menjadi permasalahan bagi petani jamur karena membutuhkan tempat penampungan yang luas. Penimbunan limbah *baglog* dapat menyebabkan bau tidak sedap serta menjadi tempat berkembangnya jamur liar. Selain itu, limbah

baglog juga mengandung gas metana (CH_4) dari proses kimiawi miselium jamur (Renaldy et al., 2023). Apabila gas metana (CH_4) dilepaskan ke udara, maka gas tersebut akan dapat mencemari udara disekitar. Limbah *baglog* pada umumnya tidak dimanfaatkan kembali dan sering kali hanya dibuang atau bahkan dibakar, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan serta polusi udara akibat proses pembakaran tersebut (Ayu & Sari, 2021). Oleh karena itu, upaya pemanfaatan limbah *baglog* secara lebih optimal diperlukan agar tidak hanya mengurangi dampak pencemaran lingkungan, tetapi juga memberikan nilai tambah, salah satunya melalui pengolahan limbah *baglog* menjadi pupuk organik yang bermanfaat.

Limbah *baglog* merupakan sisa media budidaya jamur yang jumlahnya cukup melimpah dan sering kali belum dimanfaatkan secara optimal. *Baglog* umumnya tersusun dari bahan organik seperti serbuk gergaji, dedak, kapur, dan gypsum (Susilowati et al., 2021). Kandungan bahan organik yang tinggi seperti selulosa, lignin, serta unsur hara makro dan mikro menjadikan limbah *baglog* berpotensi dimanfaatkan kembali sebagai pupuk organik (Dimawarnita & Tri-Panji, 2018; Risyaeni et al., 2023). Pemanfaatan limbah *baglog* sebagai pupuk dapat menjadi salah satu upaya pengelolaan limbah pertanian yang ramah lingkungan. Selain itu, pengolahan limbah *baglog* menjadi pupuk organik dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki struktur tanah (Kurnia et al., 2024). Pemanfaatan limbah organik sejenis, seperti serbuk gergaji dan sisa bahan pertanian lainnya, juga telah banyak diteliti sebagai bahan baku pembuatan kompos. Oleh karena itu, limbah *baglog* memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai sumber pupuk organik dalam mendukung sistem pertanian berkelanjutan.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan limbah organik sekaligus meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pupuk organik. Sulaminingsih (2024), menyimpulkan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan kesehatan dan memperbaiki struktur tanah, serta memberikan manfaat jangka panjang bagi kesuburan tanah. Oleh karena itu, pengembangan pupuk organik yang memanfaatkan limbah dan membantu memperbaiki kualitas tanah sangat diperlukan. Pupuk organik sendiri dapat dibagi menjadi dua berdasarkan wujudnya, yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat, namun kebanyakan masyarakat lebih memilih pupuk organik cair dikarenakan lebih praktis untuk diaplikasikan langsung melalui penyemprotan atau penyiraman. Tetapi penggunaan pupuk organik padat memiliki beberapa keunggulan, diantaranya mampu memperbaiki struktur tanah sehingga tanah menjadi lebih gembur serta menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Namun, fungsi utama pupuk adalah memberikan nutrisi atau unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan. Pupuk organik juga menjadi sumber unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang berperan dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Pradiksa et al., 2022). Penambahan POC atau POP dapat memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kandungan bahan organik sehingga aktivitas mikroorganisme tanah menjadi lebih optimal. Namun demikian, unsur hara pada pupuk padat biasanya dilepaskan lebih lambat dibandingkan pupuk cair karena harus melalui proses penguraian terlebih dahulu di dalam tanah. Oleh sebab itu, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan bentuk pupuk yang memiliki kandungan unsur hara N, P, dan K yang paling optimal antara keduanya, terutama jika menggunakan bahan baku limbah *baglog* jamur.

Penelitian terdahulu telah banyak menyoroti pemanfaatan limbah *baglog* jamur dengan fokus kajian yang beragam. Penelitian yang dilakukan oleh Hunaepi et al. (2018), mengkaji pengolahan limbah *baglog* jamur menjadi pupuk organik komersil dengan bentuk fisik berupa pupuk organik padat. Penelitian lain menyoroti kualitas kompos limbah *baglog* jamur berbasis Standar Nasional Indonesia (SNI) dengan bentuk kompos berupa padatan (Putri et al., 2022). Jika ditinjau lebih dalam, penelitian terdahulu masih berfokus pada pemanfaatan limbah *baglog* jamur menjadi pupuk organik berbentuk padat dan menguji kualitas kandungannya. Minimnya penelitian yang memanfaatkan limbah *baglog* jamur menjadi pupuk organik cair serta membandingkan kandungan unsur hara, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), dengan pupuk organik limbah *baglog* jamur berbentuk padat menunjukkan urgensi dilakukannya penelitian ini untuk menentukan bentuk pupuk organik yang memiliki kandungan hara lebih optimal dan berpotensi lebih efektif bagi pertumbuhan tanaman.

Penelitian bertujuan membandingkan kandungan NPK pada pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Penelitian memiliki peran penting dalam memberikan alternatif solusi terhadap permasalahan penumpukan limbah *baglog* jamur yang sering terjadi pada kegiatan budidaya jamur. Melalui pengolahan limbah *baglog* menjadi pupuk organik cair dan pupuk organik padat, limbah yang sebelumnya dianggap tidak bernilai dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk yang memiliki nilai guna bagi sektor pertanian. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan unsur hara pada kedua jenis pupuk tersebut sehingga dapat menjadi referensi bagi petani dalam memilih bentuk pupuk organik yang lebih efektif dan ramah lingkungan.

Kebaruan penelitian terletak pada pendekatan komparatif yang membandingkan kandungan unsur hara NPK antara pupuk organik cair dan pupuk organik padat yang sama-sama berasal dari limbah *baglog* jamur. Penelitian tidak hanya menitikberatkan pada proses pemanfaatan limbah, tetapi juga menganalisis kualitas kandungan hara dari kedua bentuk pupuk tersebut untuk mengevaluasi potensi terbaiknya dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baru dalam pengembangan pemanfaatan limbah *baglog* jamur secara lebih optimal dan berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Bahan dan alat

Pupuk organik yang dibuat dalam penelitian meliputi Pupuk Organik Cair (POC) dan Pupuk Organik Padat (POP). Bahan pembuatan pupuk organik cair dan padat berupa, 1 kg limbah *baglog* jamur tiram, 4L air, 20 mL larutan Effective Microorganism 4 (EM4) sebagai bioaktivator, 20 gr gula merah yang dicairkan dengan 200 mL air sebagai sumber energi mikroorganisme, dan 50 mL air cucian beras yang mendukung proses fermentasi, dan limbah kulit pisang. Alat yang digunakan antara lain ember, jerigen untuk wadah fermentasi, timbangan, pisau, pengaduk, kain saring, dan botol ukur.

Persiapan bahan

Limbah *baglog* jamur dikumpulkan dari lokasi budidaya jamur, kemudian dihancurkan dan dipisahkan dari plastik pembungkus. *Baglog* yang telah dihancurkan kemudian digunakan sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik cair dan pupuk organik padat.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Sebanyak 1 kg limbah *baglog* dicampurkan dengan 4 L air dan 20 mL larutan EM4 serta 20 g gula merah yang sudah dilarutkan dalam 200 mL air, kemudian ditambahkan 50 mL air cucian beras, lalu ditambahkan 5 limbah kulit pisang, diaduk hingga homogen. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup dan difermentasi selama ± 14 hari. Selama proses fermentasi dilakukan pengadukan secara berkala setiap tiga hari sekali. Setelah proses fermentasi selesai, larutan disaring untuk memperoleh pupuk organik cair.

Pembuatan Pupuk Organik Padat

Pupuk organik padat dibuat dari residu padatan hasil penyaringan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah *baglog* jamur. Residu *baglog* yang tersisa setelah proses fermentasi POC kemudian dikumpulkan dan dicampur kembali dengan larutan EM4 serta gula merah sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses dekomposisi. Campuran bahan tersebut ditempatkan dalam wadah tertutup dan difermentasi selama ± 14 hari dengan kondisi tertutup namun tetap memungkinkan pertukaran udara. Selama proses fermentasi dilakukan pembalikan bahan secara berkala agar proses penguraian berlangsung merata. Setelah proses fermentasi selesai, bahan yang telah terdekomposisi digunakan sebagai pupuk organik padat dan selanjutnya dianalisis kandungan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Analisis Kandungan Unsur Hara

Sampel pupuk organik cair dan padat kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengetahui kandungan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Analisis kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair (POC) dan pupuk organik padat (POP) meliputi nitrogen (N), fosfor (P_2O_5), dan kalium (K_2O) dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Tanaman Balai Perakitan dan Pengujian Tanaman Aneka Kacang menggunakan metode destruksi basah HNO_3-HClO_4 . Metode destruksi basah dengan kombinasi asam nitrat (HNO_3) dan asam perklorat ($HClO_4$) umum diterapkan untuk mendegradasi komponen organik dalam sampel. Sampel pupuk terlebih dahulu didestruksi menggunakan campuran asam nitrat (HNO_3) berperan sebagai agen pengoksidasi utama yang memecah matriks organik, sedangkan $HClO_4$ digunakan untuk mengoksidasi residu organik yang masih tersisa dan sulit terurai hingga diperoleh larutan jernih untuk melarutkan unsur hara secara total (Senila, 2024). Analisis nitrogen dilakukan melalui pengukuran fraksi nitrogen amonium ($N-NH_4$), nitrogen nitrat ($N-NO_3$), serta nitrogen total (N-total). Kandungan fosfor (P_2O_5) dianalisis secara spektrofotometri berdasarkan pembentukan kompleks warna fosfomolibdat, sedangkan kandungan kalium (K_2O) dianalisis dari ekstrak hasil destruksi menggunakan metode flame photometry, yaitu metode analisis yang memanfaatkan eksitasi atom oleh energi panas dari nyala api sehingga atom memancarkan cahaya pada panjang gelombang tertentu saat kembali ke keadaan dasar dan intensitas cahaya tersebut digunakan untuk menentukan konsentrasi unsur dalam sampel (Banerjee & Prasad, 2020).

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap kandungan unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada pupuk organik padat (POP) dan pupuk organik cair (POC). Data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Analisis

dilakukan dengan membandingkan nilai kandungan NPK antara POP dan POC serta menginterpretasikan hasilnya berdasarkan proses fermentasi, komposisi bahan, dan peran masing-masing unsur hara terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, hasil penelitian juga didukung dengan studi literatur dari berbagai jurnal dan penelitian terdahulu yang relevan.

HASIL

Potensi limbah *baglog* jamur sebagai bahan dasar pupuk organik berdasarkan analisis laboratorium terhadap kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Pengujian bertujuan menganalisis kadar nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terkandung dalam pupuk, karena ketiga unsur tersebut merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Hasil analisis kandungan NPK pupuk organik cair berbahan dasar limbah *baglog* jamur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaman dan distribusi lumut terestrial di lereng selatan Gunung Lawu

Kode Contoh	Berdasarkan sampel kering oven 105° C					
	N-Organik (%)	N-NH4 (%)	N-NO3 (%)	N-Total (%)	P2O5 (%)	K2O(%)
					Ekstraksi total HNO3-HClO4	
Pupuk Organik Cair	0,10	0,08	0,18	0,36	0,10	1,10

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada Tabel 1, pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah *baglog* jamur mengandung unsur hara makro berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dengan kadar yang berbeda-beda. Kandungan nitrogen total (N-total) yang diperoleh sebesar 0,36%, yang tersusun atas N-organik sebesar 0,10%, N-NH4 sebesar 0,08%, dan N-NO3 sebesar 0,18%. Kandungan fosfor (P2O5) pada pupuk organik cair sebesar 0,10%. Nilai ini menunjukkan bahwa limbah *baglog* jamur memiliki potensi sebagai sumber fosfor meskipun dalam jumlah relatif rendah. Sementara itu, kandungan kalium (K2O) sebesar 1,10% merupakan unsur dengan kadar tertinggi dibandingkan unsur lainnya. Kandungan kalium yang lebih tinggi juga mengindikasikan bahwa proses fermentasi limbah *baglog* mampu melepaskan unsur K lebih optimal dibandingkan unsur N dan P. Secara keseluruhan, hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbahan dasar limbah *baglog* jamur memiliki kandungan unsur hara makro NPK yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik ramah lingkungan.

Penelitian juga melakukan analisis terhadap kandungan unsur hara pada pupuk organik padat berbahan dasar limbah *baglog* jamur. Pengujian dilakukan untuk menganalisis kadar unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terkandung dalam pupuk organik padat sebagai bahan pembanding terhadap pupuk organik cair. Analisis ini penting dilakukan untuk mengetahui bentuk pupuk yang memiliki kandungan unsur hara lebih optimal sehingga dapat dimanfaatkan secara efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Hasil pengujian kandungan NPK pupuk organik padat disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan hasil uji laboratorium pada Tabel 2, pupuk organik padat berbahan dasar limbah *baglog* jamur menunjukkan kandungan unsur hara makro yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair. Kandungan nitrogen total (N-total) pada pupuk organik padat sebesar 2,91%, yang terdiri atas N-organik

sebesar 0,56%, N-NH₄ sebesar 1,23%, dan N-NO₃ sebesar 1,12%. Kandungan fosfor (P₂O₅) pada pupuk organik padat sebesar 1,71%, lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair. Selain itu, kandungan kalium (K₂O) pada pupuk organik padat sebesar 2,28%, yang merupakan unsur dengan kadar tertinggi pada hasil pengujian tersebut. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa pupuk organik padat berbahan dasar limbah *baglog* jamur memiliki kandungan unsur hara NPK yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair.

Tabel 2. Hasil Pengujian NPK Pupuk Organik Padat

Kode Contoh	Berdasarkan sampel kering oven 105° C					
	N-Organik (%)	N-NH ₄ (%)	N-NO ₃ (%)	N-Total (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O(%)
					Ekstraksi total HNO ₃ -HClO ₄	
Pupuk Organik Cair	0,56	1,23	1,12	2,91	1,71	2,28

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik padat (POP) berbahan limbah *baglog* jamur memiliki kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair (POC). Berdasarkan hasil analisis laboratorium, total kandungan hara makro (NPK) pada POP mencapai 6,90%, sedangkan pada POC hanya sebesar 1,56%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Kirana et al. (2023), yang menunjukkan bahwa kandungan unsur hara makro pada pupuk organik padat lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair karena unsur hara hasil dekomposisi lebih banyak terakumulasi pada media padat. Kandungan unsur hara pada POP yang lebih tinggi dibandingkan POC dipengaruhi oleh perbedaan komposisi bahan yang digunakan selama proses fermentasi. Kulit pisang ditambahkan dalam pembuatan POP maupun POC karena diketahui kaya akan kalium (K) serta mengandung nitrogen dan fosfor (Yani et al., 2025). Meskipun kedua jenis pupuk menggunakan bahan baku yang sama, perbedaan wujud fisik (padat dan cair) dapat memengaruhi laju pelepasan serta efisiensi penyerapan unsur hara NPK oleh tanaman. Selain itu, penambahan gula merah dan air cucian beras menyediakan sumber nutrisi dan energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi, sedangkan penambahan EM4 membantu meningkatkan aktivitas mikroba dekomposer dalam menguraikan senyawa organik kompleks menjadi unsur hara yang lebih sederhana dan tersedia bagi tanaman (Sulfianti et al., 2021; Fahrudin & Sulfahri, 2019). Pada media padat, hasil dekomposisi bahan organik juga cenderung lebih tertahan dalam matriks padatan sehingga akumulasi unsur hara menjadi lebih tinggi dibandingkan media cair. Sementara itu, pada POC sebagian unsur hara dapat larut dalam cairan, mengalami pengendapan, maupun hilang akibat penguapan terutama dalam bentuk nitrogen, sehingga kandungan NPK yang dihasilkan lebih rendah.

Kadar nutrisi yang ada pada pupuk juga memiliki batas minimal yang harus diikuti. Berdasarkan standard SNI 7763:2024, kadar zat hara makro total (N,P,K) memiliki batas minimal yakni 2%. Kandungan zat hara makro yang ada pada POC masih belum memenuhi standard yakni 1,56%. Beberapa penelitian lain seperti pada penelitian Asngad et al. (2023), mendapatkan jika POC yang terbuat dari *Azolla microphylla* dengan tambahan bahan lain menghasilkan zat hara makro total sebesar 1,86%. Penemuan tersebut juga mendapatkan kadar zat hara

makro pada POC yang masih rendah dan dibawah dari standard SNI yang ada. Berbeda dengan penelitian oleh Sitompul et al. (2023), ketika pembuatan POC dengan kulit pisang menghasilkan zat hara makro total sebesar 4,33% yang didominasi nilai K sebesar 3,01%. Kadar nutrisi yang ada pada POP penelitian telah mencapai 6,9%. Hal tersebut sudah sangat melampaui batas dari standard minimal kadar zat hara makro. Perbedaan hasil pada POC dan POP diduga karena penambahan bahan organik pada saat pembuatannya.

Nitrogen (N) pada POP berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pembentukan daun dan klorofil. Fosfor (P) merupakan salah satu unsur penyusun protein yang berperan dalam pembentukan bunga, buah, dan biji serta membantu merangsang pertumbuhan akar agar lebih panjang dan kuat sehingga tanaman lebih tahan terhadap kekeringan (Ridwan et al., 2024). Sementara itu, kalium berperan dalam mengatur tekanan osmotik sel, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan, serta membantu proses sintesis dan distribusi hasil fotosintesis secara optimal (Pinto et al., 2021). Tingginya kandungan NPK pada POP menunjukkan bahwa pupuk ini berpotensi digunakan sebagai pupuk dasar karena mampu menyediakan unsur hara yang lebih lengkap sekaligus memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sebaliknya, kandungan NPK pada POC lebih rendah dibandingkan POP. Hal ini disebabkan oleh tingginya kadar air pada pupuk cair sehingga konsentrasi unsur hara menjadi lebih encer. Selain itu, selama proses fermentasi cair kemungkinan terjadi kehilangan nitrogen dalam bentuk amonia akibat volatilisasi. Meskipun demikian, POC tetap memiliki potensi untuk dimanfaatkan dalam budidaya tanaman, terutama karena kandungan kalium (K_2O) pada POC tergolong cukup tinggi yaitu sebesar 1,10% dibandingkan unsur hara lainnya. Kandungan kalium tersebut dapat membantu meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan serangan penyakit, memperkuat jaringan tanaman, serta mendukung pembentukan bunga dan buah.

Berdasarkan karakteristik tersebut, POC lebih sesuai digunakan sebagai pupuk pelengkap atau pupuk susulan yang diaplikasikan melalui penyemprotan daun maupun penyiraman akar karena unsur haranya lebih cepat tersedia dan mudah diserap tanaman. Hal ini didukung oleh penelitian Tampubolon et al. (2019), yang menyatakan bahwa pemberian POC memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan pertumbuhan tanaman binahong, terutama pada panjang tanaman, jumlah daun, pertumbuhan bobot segar akar, bobot kering akar, dan jumlah cabang. POC juga berpotensi digunakan pada fase generatif tanaman untuk membantu pembentukan buah dan meningkatkan kualitas hasil panen karena kandungan kaliumnya relatif dominan. Sementara itu, POP lebih efektif digunakan sebagai pupuk dasar karena kandungan hara makro dan bahan organiknya lebih tinggi. Kombinasi penggunaan POP dan POC dapat menjadi strategi pemupukan organik terpadu yang efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Penelitian ini memiliki keterbatasan, terutama karena analisis hanya difokuskan pada kandungan unsur hara makro N, P, dan K. Parameter lain, seperti kandungan unsur mikro, populasi mikroorganisme, tingkat kematangan pupuk, serta efektivitas aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman, belum dievaluasi secara mendalam. Selain itu, penelitian ini belum menguji secara langsung respons tanaman terhadap penggunaan POC dan POP pada berbagai jenis komoditas dan kondisi lahan. Meskipun demikian, dalam penelitian ini juga menunjukkan sisi yang ramah lingkungan. Limbah yang sebelumnya menumpuk dan berpotensi menimbulkan pencemaran dapat diolah kembali menjadi pupuk yang bermanfaat. Dengan cara ini, jumlah limbah yang dibuang ke lingkungan

dapat dikurangi, sehingga dampak negatif seperti bau, pencemaran, maupun pelepasan gas berbahaya dapat ditekan. Di samping itu, pengolahan limbah *baglog* menjadi pupuk organik juga memberikan nilai ekonomi. Limbah yang semula tidak memiliki nilai guna dapat diubah menjadi produk yang dapat dimanfaatkan bahkan berpotensi untuk diperjualbelikan. Bagi petani jamur, hal ini dapat menjadi peluang untuk menambah sumber pendapatan sekaligus mengurangi biaya dalam pengelolaan limbah. Dengan demikian, pemanfaatan limbah ini tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga memberikan keuntungan secara ekonomi. Inovasi ini tidak hanya memberikan manfaat lingkungan, tetapi juga mendukung dalam sistem pertanian berkelanjutan melalui penyediaan alternatif pupuk organik yang dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji efektivitas POC dan POP limbah *baglog* jamur terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman pada berbagai komoditas, serta mengevaluasi dosis dan kombinasi aplikasi yang paling optimal dalam sistem budidaya.

SIMPULAN

Limbah *baglog* jamur memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair dan pupuk organik padat yang mengandung unsur hara makro nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik padat memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan pupuk organik cair, dengan kandungan N-total, P_2O_5 , dan K_2O masing-masing sebesar 2,91%, 1,71%, dan 2,28%, sedangkan pada pupuk organik cair sebesar 0,36%, 0,10%, dan 1,10%. Berdasarkan hasil tersebut, pupuk organik padat berbahan dasar limbah *baglog* jamur lebih berpotensi digunakan sebagai pupuk dasar karena memiliki kandungan NPK yang lebih optimal. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah *baglog* jamur sebagai pupuk organik tidak hanya dapat mengurangi penumpukan limbah budidaya jamur, tetapi juga dapat menjadi alternatif pupuk ramah lingkungan yang mendukung pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan artikel penelitian yang berjudul “*Perbandingan Kandungan NPK Pupuk Organik Cair dan Padat Berbahan Dasar Limbah Baglog Jamur*”. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing atas arahan dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian, serta kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pengambilan data dan pelaksanaan penelitian. Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat dan menjadi sumber informasi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pengelolaan limbah dan pertanian berkelanjutan.

KEPUSTAKAAN

- Adinurani PG, Rahayu S. 2021. Penanganan Limbah Baglog Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Desa Bodag Kecamatan Kare Kabupaten Madiun. *DINAMISIA* **5(1)**: 206–213.
- Asngad A, Agustina L, Irawan DL, Konitah Z. 2023. Kandungan NPK dan Uji Sensoris pada Pupuk Organik Cair Kombinasi *Azolla microphylla* Dengan Daun Kersen dan Ampas Teh. *Bioeksperimen* **9(1)**: 80–88.
- Ayu NHD, Sari N. 2021. Limbah Baglog Jamur Tiram Putih sebagai Kompos pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) var. Hiyung. *Jurnal Budidaya Pertanian* **17(1)**: 83–88.
- Banerjee P, Prasad B. 2020. Determination of concentration of total sodium and potassium in surface and ground water using a flame photometer. *Applied Water Science* **10(5)**: 1–7.

- Dimawarnita F, Tri-Panji. 2018. Sintesis karboksimetil selulosa dari sisa baglog jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Menara Perkebunan* **86(2)**: 96–106.
- Fahrudin F, Sulfahri. 2019. Effect the Molasses and EM4 Bioactivators on Concentrations of Sugar of Liquid Organic Fertilizer Fermentation. *BIOMA : Jurnal Biologi Makassar* **4(2)**: 138–144.
- Fitriatin BN, Dupa PSE, Fauziah NO, Wong M-Y, Simarmata T. 2024. Pengaruh Pemberian Amelioran, Larutan Nutrisi dan Pupuk Hayati Terhadap P Tanah, Serapan P Tanah, dan Hasil Cabai Merah. *Jurnal Agro* **11(1)**: 107–117.
- Hardiyanti RA, Hamzah, Andriani A. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Merbau Darat (*Intsia palembanica*) di Pembibitan. *Jurnal Silva Tropika* **6(1)**: 15–22.
- Hariyadi, Winarti S, Basuki. 2020. Kompos dan pupuk organik cair untuk pertumbuhan dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens*) di tanah gambut. *Journal of Environment and Management* **2(1)**: 61–70.
- Hartati TM, Aji K, Tangge NA, Robo S, Kololikiye G. 2024. Optimalisasi Lahan Pertanian Berkelanjutan Melalui Penggunaan Pupuk dan Pestisida Organik di Kawasan Agrowisata Loto, Ternate, Maluku Utara. *Jurnal Dinamika Pengabdian* **9(2)**: 233–241.
- Hunaepi, Dharmawibawa ID, Samsuri T, Mirawati B, Asy'ari M. 2018. Pengolahan Limbah Baglog Jamur Tiram Menjadi Pupuk Organik Komersil. *SOLMA* **7(2)**: 277–288.
- Kirana DS, Wahyuni RW, Munawar A, Partoyo, Virgawati S. 2023. Dinamika Unsur Hara Makro dan Mikro pada Proses Tradisional dengan Teknik Ember Tumpuk. *Jurnal Tanah dan Air* **20(2)**: 64–75.
- Pinto T, Aires A, Cosme F, Bacelar E, Morais MC, Oliveira I, Ferreira-Cardoso J, Vilela A, Gonçalves B. 2021. Bioactive (Poly)phenols, Volatile Compounds from Vegetables, Medicinal and Aromatic Plants. *Foods* **10(1)**: 106–135.
- Pradiksa OI, Setyati WA, Widianingsih. 2022. Pengaruh Bioaktivator EM4 Terhadap Proses Degradasi Pupuk Organik Cair serasah *Cymodocea serrulata*. *Journal of Marine Research* **11(2)**: 136–144.
- Putri KA, Jumar J, Saputra RA. 2022. Evaluasi Kualitas Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram Berbasis Standar Nasional Indonesia dan Uji Perkecambahan Benih pada Tanah Sulfat Masam. *Agrotechnology Research Journal* **6(1)**: 8–15.
- Renaldy NA, Wijayanti SRIP, Bahua H, Rizki N, Laksmi S, Oktarani TRI, Djarot IRAN, Widyastuti N. 2023. Jurnal Teknologi Lingkungan Karakteristik Limbah Baglog Produksi Kulit Sintetis Miselium Jamur (Mylea) Sebagai Bioenergi. *Jurnal Teknologi Lingkungan* **24(2)**: 292–299.
- Ridwan, Mazidah, Amien ER, Asmara S, Oktafri. 2024. Pengaruh Irigasi Defisit terhadap Pertumbuhan dan Produksi Melon (*Cucumis melo*. L) Varietas Sky Rocket. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering* **3(3)**: 437–445.
- Risyaeni R, Maladona A, Ilmiyati N. 2023. Pemanfaatan Kompos Limbah Baglog Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Untuk Meningkatkan Hasil Microgreen Sawi (*Brassica juncea* L.). *JB&P : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* **10(2)**: 126–134.
- Senila M. 2024. Recent Advances in the Determination of Major and Trace Elements in Plants Using Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. *Molecules* **29**: 1–20.
- Sitompul HS, Intan M, Situmorang I. 2023. Analisis Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair dari Limbah Pisang (*Musa Paradisiaca*). *Jurnal Pendidikan Sains dan Komputer* **3(2)**: 198–204.
- Sulfianti, Risman, Saputri I. 2021. Analisis NPK Pupuk Organik Cair dari Berbagai Jenis Air Cucian Beras dengan Metode Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Agrotech* **11(1)**: 36–42.
- Susilowati LE, Arifin Z, Kusumo BH. 2021. Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga dengan Dekomposer Lokal di Desa Narmada, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Masyarakat Mandiri* **5(1)**: 8–12.
- Tampubolon JH, Hasanah Y, Ginting J. 2019. Respons Pertumbuhan Vegetatif Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Terhadap Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Jurnal Pertanian Tropik* **6(1)**: 135–141.
- Ziladi AR, Hendarto K, Ginting YC, Karyanto A. 2021. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Palikasi Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman (*Solanum lycopersicum* Mill) di Desa Sukabanjar Kecamatan Gedong Tataan. *Jurnal Agrotek Tropika* **9(1)**: 145–151.