

OPTIMALISASI PERAN MAGGOT DALAM PENINGKATAN KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO KOMPOS BERBASIS AMPAS TAHU DENGAN PENAMBAHAN KOTORAN AYAM

(Optimization of Maggot Utilization in Enhancing the Macro-Nutrient Content of Tofu Waste-Based Compost with the Addition of Chicken Manure)

Ahmad Fauzan, Ervina Aryanti*, Bakhendri Solfan

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif
Kasim Jl. HR Soebrantas Km. 15 Pekanbaru Riau

*E-mail korespondensi: ervinaaryanti75@gmail.com

ABSTRACT

*Tofu dregs represent a significant by-product of tofu production that contributes to solid waste accumulation. One potential approach to managing this waste is composting, enhanced through the addition of chicken manure and maggots (*Hermetia illucens*) as biological decomposers. This study aimed to determine the most effective maggot density for improving the macro-nutrient quality of tofu dreg compost enriched with chicken manure, following the RSNI 7763:2024 compost quality standard. The experiment was conducted at Gunung Raya Street No. 69, Tenayan Raya District, Rejosari Village, Pekanbaru, Riau, with chemical analyses performed at the Wiwiadia Bintang Sains Padang Education Laboratory from May to June 2025. A Completely Randomized Design (CRD) was applied, consisting of four treatments: P0 (control, no maggots), P1 (50 g maggots), P2 (100 g maggots), and P3 (150 g maggots), each replicated five times. Parameters measured included pH, total nitrogen (N), available phosphorus (P), total potassium (K), organic carbon (C), and the C/N ratio. The results indicated that maggot application significantly enhanced the macro-nutrient content of tofu dreg compost. The treatment with 150 g of maggots (P3) yielded the highest improvement in total N, P, K, organic C, C/N ratio, and pH values, demonstrating its effectiveness in producing nutrient-rich compost.*

Keywords : maggot, tofu dregs, chicken manure, compost quality, macronutrients

PENDAHULUAN

Ampas tahu merupakan limbah padat yang dihasilkan dari proses produksi tahu dan termasuk kategori limbah organik yang berpotensi mencemari lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Pemanfaatannya hingga kini belum optimal; sebagian besar produsen tahu masih membuang ampas tahu secara langsung tanpa pengolahan, sehingga menimbulkan permasalahan lingkungan di sekitar area produksi (Rahayu et al., 2016).

Indonesia memiliki sekitar 84.000 unit usaha tahu yang tersebar dari skala rumah tangga hingga industri menengah. Setiap 100 kg kedelai yang diolah umumnya menghasilkan limbah padat sekitar 40% dari total bahan baku (Faisal et al., 2016). Ampas tahu memiliki kandungan protein yang relatif tinggi dibandingkan limbah cairnya serta mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), kalsium (Ca), besi (Fe), dan karbon (C) organik (Pertiwi & Sembiring, 2011). Berdasarkan karakteristik tersebut, limbah padat tahu berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki produktivitas tanaman. Selain itu, penggunaannya sebagai bahan dasar kompos juga dapat membantu memperbaiki struktur tanah yang menurun akibat penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus (Desiana et al., 2013).

Menurut Tua dan Anom (2014), pemanfaatan ampas tahu sebagai pupuk organik memiliki keuntungan karena bahan ini mudah diperoleh dan mengandung protein dalam jumlah yang cukup tinggi. Hama (2018) melaporkan bahwa ampas tahu mengandung protein sebesar 43,8%, lemak 0,9%, serat kasar 6%, kalsium 0,32%, fosfor 0,67%, magnesium 32,3 mg/kg, serta unsur nitrogen sekitar 16% dari total protein yang dikandungnya.

Kandungan unsur hara makro pada kompos berbasis ampas tahu dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan organik lain seperti kotoran ayam. Pupuk kandang ayam merupakan salah satu

sumber bahan organik dengan kandungan unsur hara makro yang tinggi, meliputi Ca, Mg, S, N, P, dan K. Menurut Sari et al. (2016), pupuk kandang ayam memiliki kemampuan yang baik dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta mengandung kadar N, P, dan K yang lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang jenis lainnya. Tufaila et al. (2014) melaporkan bahwa komposisi unsur hara makro pada kotoran ayam terdiri atas N (1,72%), P (1,82%), K (2,18%), Ca (9,23%), dan Mg (0,86%).

Proses dekomposisi bahan organik seperti ampas tahu dan kotoran ayam dapat dipercepat melalui bantuan organisme dekomposer, salah satunya larva *Black Soldier Fly* (BSF) atau maggot. Menurut Sastro (2016), proses biokonversi oleh larva BSF lebih efisien dibandingkan oleh cacing tanah, karena larva ini mampu menguraikan bahan organik lebih cepat melalui aktivitas enzimatik dan mikrobiologis. Selain itu, maggot menghasilkan senyawa antibakterial yang berfungsi melindungi tanaman dari mikroorganisme patogen (Edyson et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh Agustin et al. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan 200 g maggot dalam proses biokonversi sampah organik menghasilkan kasgot (frass) yang memenuhi standar kualitas pupuk organik berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian (Kementerian Pertanian) Tahun 2019. Kompos yang dihasilkan memiliki pH antara 4-9, kandungan karbon organik lebih dari 15%, rasio C/N kurang dari 25, total hara (NPK) di atas 2%, serta kandungan Fe tersedia di bawah 500 mg/kg. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas maggot efektif dalam mempercepat pengomposan dan meningkatkan kualitas nutrisi kompos organik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dua lokasi, yaitu di Laboratorium Pendidikan Wiwiadia Bintang Sains, Padang, untuk kegiatan analisis kimia, serta di lokasi pembuatan kompos yang beralamat di Jl. Gunung Raya No. 69, Kecamatan Tenayan Raya, Kelurahan Rejosari, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Kegiatan penelitian dilaksanakan selama periode Mei hingga Juni 2025.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi labu Erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, labu Kjeldahl, *shaker*, spektrofotometer, dan SSA (*Spectrophotometer Atomic Absorption*). Bahan kimia yang digunakan antara lain air suling (akuades), kertas saring, asam sulfat (H_2SO_4), asam nitrat (HNO_3), larutan pewarna P, natrium hidroksida (NaOH), asam borat (H_3BO_3), dan ferosulfat ($FeSO_4$).

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu dosis maggot (*Black Soldier Fly*). Perlakuan terdiri atas empat taraf, yakni: P0 = tanpa maggot (kontrol), P1 = 50 g maggot, P2 = 100 g maggot dan P3 = 150 g maggot. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali sehingga diperoleh total 20 unit percobaan. Kompos matang kemudian diambil sampelnya untuk analisis laboratorium meliputi pH, kandungan nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), karbon organik (C-organik), dan rasio C/N.

Proses Pembuatan Kompos

Bahan dasar terdiri atas 2 kg ampas tahu dan 2 kg kotoran ayam yang dicampur secara merata dalam wadah plastik berukuran panjang 56 cm, lebar 38 cm, dan tinggi 17 cm. Selanjutnya, maggot ditambahkan sesuai dosis perlakuan. Wadah diletakkan di tempat teduh yang terlindung dari sinar matahari langsung. Proses pengomposan berlangsung selama 14 hari. Selama pengomposan, suhu dan kelembapan dipantau setiap tiga hari sekali, dan bahan kompos dibalik satu kali setiap minggu untuk menjaga aerasi serta kestabilan suhu. Kompos dinyatakan matang apabila berwarna cokelat kehitaman, bertekstur remah, serta tidak menimbulkan bau menyengat.

Parameter Kompos

Pengamatan parameter dilakukan di laboratorium dengan cara mengambil sampel sebanyak 50 gram dari setiap unit percobaan untuk dianalisis. Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi penetapan pH dengan Metode Elektrometri, kadar Nitrogen Total (Metode Kjeldahl), kadar Fosfor Total (Metode Murphy dan Riley), kadar Kalium Total (Metode SSA), kadar Karbon Organik (Metode Walkley dan Black) dan Rasio C/N.

Analisis data

Data hasil analisis laboratorium dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan bantuan perangkat lunak SAS 9.0. Apabila hasil menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi 0,01%. Hasil kemudian dibandingkan dengan kriteria mutu pupuk organik padat berdasarkan RSNi 7763:2024. Seluruh data disajikan dalam bentuk tabel untuk memudahkan interpretasi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potential of Hydrogen (pH) Kompos

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, variasi jumlah maggot yang diberikan pada kompos ampas tahu dan kotoran ayam tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH kompos. Rerata pH kompos tersaji pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai pH Kompos.

Perlakuan	pH	Kriteria SNI (4-9)
Maggot 0 g	8.63	Sesuai standar
Maggot 50 g	8.55	Sesuai standar
Maggot 100 g	8.43	Sesuai standar
Maggot 150 g	8.40	Sesuai standar

Rentang pH pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam berada antara 8,40–8,63. Nilai pH pada perlakuan tanpa maggot maupun dengan variasi jumlah maggot tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kisaran pH seluruh perlakuan masih sesuai dengan standar RSNI 7763:2024, yaitu pH 4-9. Hasil ini sejalan dengan temuan Setiawan et al. (2024), yang melaporkan bahwa pH kompos dari limbah ampas sayur dan buah dengan penambahan maggot berada pada kisaran 8,27-8,81.

Tingginya pH kompos ampas tahu dan kotoran ayam diduga dipengaruhi oleh karakteristik bahan penyusunnya. Ampas tahu yang memiliki kandungan protein tinggi mengalami degradasi lanjutan menjadi amonia, yang kemudian bereaksi dengan air membentuk NH_4OH bersifat basa. Selain itu, semakin lama proses dekomposisi berlangsung, asam amino terus terurai sehingga pH meningkat menjadi lebih basa (Kusumadati et al., 2014). Penambahan kotoran ayam yang juga memiliki kandungan amonia tinggi turut berkontribusi dalam meningkatkan pH kompos (Shofiah et al., 2024).

N-Total (%) Kompos

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa variasi jumlah maggot yang diberikan pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan N-total kompos. Rerata nilai N-total kompos disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Rata-Rata Nilai N-Total Kompos

Perlakuan	N-total (%)
Maggot 0 g	2.81 ^d
Maggot 50 g	3.80 ^c
Maggot 100 g	4.54 ^b
Maggot 150 g	5.32 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,01%.

Kandungan N-total pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam berada dalam kisaran 2,81–5,32%. Perlakuan dengan penambahan maggot sebanyak 150 g menghasilkan nilai N-total tertinggi, yaitu 5,32%, sedangkan kandungan N-total terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan maggot, yaitu 2,81%. Nilai nitrogen tertinggi pada perlakuan maggot 150 g diduga terkait dengan semakin banyaknya larva yang terlibat dalam proses pengomposan. Jumlah maggot yang lebih besar meningkatkan keberadaan bakteri pengompos, mempercepat proses dekomposisi, serta menambah populasi bakteri pemfiksasi nitrogen seperti *Rhodospirillum*, *Azotobacter*, *Pseudomonas*, dan *Bacillus*. Mikroba ini berperan dalam mengikat nitrogen bebas sehingga dapat meningkatkan kadar N kompos (Fauzi et al., 2022). Bertambahnya jumlah mikroba tersebut mendorong peningkatan kontribusi nitrogen dalam kompos.

Musadik dan Agustin (2021) juga menjelaskan bahwa kandungan nitrogen pada kompos maggot berasal dari bahan organik yang didekomposisi oleh mikroorganisme, yang kemudian mengubah amonia menjadi nitrit. Temuan penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian Larasati et al. (2024), yang melaporkan bahwa semakin banyak maggot yang digunakan, semakin tinggi pula kandungan nitrogen yang dihasilkan.

Berdasarkan tabel diatas baik perlakuan dengan maupun tanpa maggot menunjukkan kadar nitrogen kompos lebih dari 2%. Hal ini diduga berkaitan dengan karakteristik bahan baku yang memiliki kadar nitrogen relatif tinggi. Menurut Hartatik et al. (2015) setiap 100 g limbah padat tahu mengandung nitrogen sebesar 1,24%, sedangkan kotoran ayam mengandung nitrogen sekitar 3,21% (Ichsani dan Burhanudin, 2021).

P-Total (%) Kompos

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan maggot pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan P-tersedia. Nilai rata-rata P-tersedia kompos disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Rata-Rata Nilai P-Total Kompos

Perlakuan	P-total (%)
Maggot 0 g	1,10 ^c
Maggot 50 g	1.48 ^b
Maggot 100 g	2,02 ^b
Maggot 150 g	3.85 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,01%.

Kandungan P-tersedia pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam berada pada kisaran 1,10–3,85%. Penambahan maggot dalam proses pengomposan terbukti mampu meningkatkan kadar P-total kompos. Nilai P-total terendah diperoleh pada perlakuan tanpa maggot, yaitu 1,10%, sedangkan nilai tertinggi dicapai pada perlakuan dengan penambahan 150 g maggot sebesar 3,85%.

Peningkatan kadar P pada kompos akibat penambahan maggot diduga berkaitan dengan aktivitas bakteri proteolitik yang terdapat pada tubuh maggot, yang berperan dalam menguraikan protein bahan baku menjadi asam amino. Subagiyo & Setyati (2012) menyatakan bahwa bakteri proteolitik menghasilkan enzim protease yang mampu menghidrolisis protein menjadi oligopeptida, peptida rantai pendek, dan asam amino. Fosfat yang semula terikat pada rantai molekul kompleks kemudian dapat terlarut oleh asam organik yang dihasilkan bakteri pelarut P. Menurut Fauzi et al. (2022), kompos yang melibatkan maggot mengandung berbagai kelompok mikroba pelarut fosfat seperti *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Escherichia*, dan *Xanthomonas*, serta fungi seperti *Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Culvularia*, serta aktinomisetes seperti *Streptomyces* dan *Bacillus megaterium* var.

K-Total (%) Kompos

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan maggot pada limbah ampas tahu dan kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan K-total kompos. Nilai rata-rata K-total kompos disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. Rata-Rata Nilai K-Total Kompos

Perlakuan	P-total (%)
Maggot 0 g	1,10 ^c
Maggot 50 g	1.48 ^b
Maggot 100 g	2,02 ^b
Maggot 150 g	3.85 ^a

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,01%.

Kandungan K-total pada kompos berbahan limbah ampas tahu dan kotoran ayam berada pada kisaran 1,20-2,39%. Perlakuan dengan penambahan maggot menghasilkan kadar K-total tertinggi, yaitu

2,39%, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan tanpa maggot sebesar 1,20%. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Aditiatama (2024) yang melaporkan bahwa penggunaan maggot dalam proses pengomposan ampas tahu dan limbah penetasan telur mampu meningkatkan kandungan hara kalium.

Tingginya kandungan K pada perlakuan penambahan 150 g maggot diduga terkait dengan meningkatnya jumlah bakteri yang berperan dalam proses dekomposisi, termasuk mikroba dari kelompok *Bacillus* yang berfungsi meningkatkan ketersediaan kalium dalam kompos. Bachtiar dan Ahmad (2019) menjelaskan bahwa peningkatan kadar kalium terjadi akibat aktivitas mikroba selama penguraian bahan organik. Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Supriyatna & Ukit (2016), yang menemukan bahwa saluran pencernaan maggot mengandung berbagai bakteri selulolitik seperti *Bacillus* sp., *Ruminococcus* sp., *Proteus* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Alcaligenes faecalis*, meskipun bakteri tersebut tidak memiliki enzim pengurai lignin.

C-Organik (%) Kompos

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan maggot pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan C-organik. Nilai rata-rata C-organik kompos tercantum pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. Rata-Rata Kandungan C Organik Kompos.

Perlakuan	C-organik (%)	SNI (Minimal 15%)
Maggot 0 g	17,34	Sesuai standar
Maggot 50 g	17,34	Sesuai standar
Maggot 100 g	17,66	Sesuai standar
Maggot 150 g	19,03	Sesuai standar

Kandungan C-organik pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam berada pada kisaran 17,34-19,03%. Baik perlakuan tanpa maggot maupun dengan penambahan maggot pada berbagai jumlah tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kadar C-organik. Nilai C-organik ini diduga dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku kompos, yaitu ampas tahu dan kotoran ayam. Amalia et al. (2022) melaporkan bahwa limbah tahu memiliki kandungan C-organik sekitar 5,80%, sedangkan menurut Sajar (2023), kotoran ayam memiliki kandungan C-organik awal sebesar 12,23%. Perbedaan komposisi bahan awal tersebut diperkirakan menjadi penyebab rata-rata kandungan C-organik yang relatif serupa antara perlakuan dengan dan tanpa maggot.

Selama proses pengomposan, kandungan C-organik dalam bahan organik akan menurun karena digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber energi. Pada proses dekomposisi, mikroorganisme memanfaatkan karbon melalui reaksi oksidasi yang menghasilkan energi (kalori) dan melepaskan karbon dioksida (CO₂) ke atmosfer. Sementara itu, unsur nitrogen yang terurai akan dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan selnya (Badan Litbang Pertanian, 2011).

Rasio C/N (%) Kompos

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa penambahan maggot pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap rasio C/N. Nilai rata-rata rasio C/N kompos disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Rata-Rata Rasio C/N Kompos

Perlakuan	Rasio C/N	SNI (Minimal 15%)
Maggot 0 g	6.18 ^a	Sesuai standar
Maggot 50 g	4.57 ^b	Sesuai standar
Maggot 100 g	3.89 ^c	Sesuai standar
Maggot 150 g	3.59 ^c	Sesuai standar

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan pada taraf 0,01%.

Rasio C/N pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam berada dalam kisaran 3,59–6,18. Perlakuan dengan penambahan 150 g maggot menghasilkan rasio C/N terendah, yaitu 3,59, dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan maggot 100 g yang memiliki rasio 3,89. Rasio C/N tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa maggot, yaitu 6,18, dan berbeda nyata dengan perlakuan maggot 50 g yang memiliki nilai 4,57. Seluruh perlakuan dalam penelitian ini telah memenuhi standar RSNI 7763:2024, yang mensyaratkan rasio C/N maksimal 25. Rasio C/N kompos yang rendah menunjukkan bahwa proses dekomposisi berjalan optimal, ditandai dengan oksidasi karbon untuk energi oleh mikroorganisme serta pemanfaatan nitrogen menjadi sintesis protein.

Selama proses pengomposan, pelepasan CO₂ menyebabkan penurunan kadar karbon (C), sementara kadar nitrogen (N) cenderung meningkat atau relatif stabil, sehingga rasio C/N menjadi turun. Ardiyansyah et al. (2023) menyatakan bahwa perubahan rasio C/N terutama dipengaruhi oleh penurunan kandungan karbon bahan kompos dan kestabilan nitrogen, sehingga rasio C/N pada akhir pengomposan menjadi lebih rendah.

Rasio C/N merupakan indikator penting dalam proses pengomposan karena erat kaitannya dengan aktivitas mikroorganisme. Mikroba membutuhkan karbon sebagai sumber energi dan nitrogen untuk pertumbuhan sel. Surtinah (2013) menjelaskan bahwa nilai rasio C/N mencerminkan tingkat kematangan kompos: semakin tinggi nilainya, semakin rendah tingkat dekomposisi dan kompos belum sepenuhnya matang. Sebaliknya, jika rasio C/N terlalu rendah, kelebihan nitrogen yang tidak dapat dimanfaatkan mikroba akan hilang melalui volatilisasi sebagai amoniak atau melalui proses denitrifikasi (Purnomo et al., 2017).

Kesesuaian Kandungan Unsur Hara Makro RSNI 7763 : 2024

Hasil analisis kandungan unsur hara makro dalam kompos ampas tahu dan kotoran ayam dengan penambahan pemberian maggot dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Kandungan Unsur Hara Makro Kompos Maggot Kompos

Perlakuan	Hara Makro (N+P ₂ O ₅ +K ₂ O) %	Kriteria RSNI (Minimal 2%)
Maggot 0 g	5.11	Sesuai standar
Maggot 50 g	6.72	Sesuai standar
Maggot 100 g	8.59	Sesuai standar
Maggot 150 g	11.47	Sesuai standar
Kadar Ampas Tahu dan Kotoran Ayam (Tanpa Proses Dekomposisi)	6.24	

Terdapat perbedaan rata-rata kandungan unsur N, P, dan K pada setiap perlakuan. Kandungan NPK pada kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam dengan penambahan maggot pada berbagai dosis telah memenuhi standar mutu pupuk organik padat berdasarkan RSNI 7763:2024. Bahkan kompos berbahan ampas tahu dan kotoran ayam tanpa proses dekomposisi pun telah memenuhi syarat minimal hara makro (N + P₂O₅ + K₂O) sebesar 2% karena seluruh perlakuan menunjukkan nilai di atas batas tersebut. Hal ini diduga terkait dengan tingginya kandungan NPK bahan baku kompos, yaitu ampas tahu dan kotoran ayam, yang mencapai sekitar 6,24%. Selain itu, semakin banyak maggot yang ditambahkan, semakin tinggi pula aktivitas mikroorganisme yang mempercepat proses dekomposisi, sehingga unsur hara yang dihasilkan menjadi lebih tinggi.

Kandungan nitrogen dalam pupuk organik sangat dipengaruhi oleh bahan organik yang didegradasi oleh mikroorganisme (Pradiksa et al., 2022), oleh karena itu kelancaran proses dekomposisi menjadi faktor utama penentu kadar N. Peningkatan kadar N pada kompos maggot juga berasal dari aktivitas mikroba yang mengubah amonia menjadi nitrit (Musadik dan Agustin, 2021).

Kadar fosfor (P) dalam kompos maggot dipengaruhi oleh kandungan nitrogen. Hidayati et al. (2008) menyatakan bahwa kadar P mempunyai korelasi positif dengan kadar nitrogen. Semakin tinggi nitrogen yang tersedia, semakin besar pula perkembangbiakan mikroorganisme pelarut fosfat, sehingga kadar P dalam kompos ikut meningkat.

Kalium (K) berperan penting dalam proses fisiologis tanaman, seperti translokasi fotosintat dari daun ke organ penyimpanan serta pengaturan buka-tutup stomata melalui pergerakan ion K⁺. Bachtiar dan Ahmad (2019) menyatakan bahwa peningkatan K dalam kompos dipengaruhi oleh aktivitas mikroba selama dekomposisi bahan organik. Hal ini didukung oleh temuan Supriyatna dan Ukit (2016) yang

melaporkan bahwa saluran pencernaan maggot mengandung berbagai bakteri selulolitik seperti *Bacillus* sp., *Ruminococcus* sp., *Proteus* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Alcaligenes faecalis*, meskipun bakteri tersebut tidak memiliki enzim pengurai lignin.

KESIMPULAN

Penambahan maggot pada proses pengomposan ampas tahu dan kotoran ayam mampu meningkatkan seluruh parameter hara makro. Perlakuan dengan pemberian maggot sebanyak 150 g memberikan hasil paling optimal dalam meningkatkan pH, kadar N-total, P-total, K-total, serta rasio C/N. Selain itu, nilai N-total, P-total, dan K-total pada kompos yang diberi maggot telah sesuai dengan standar RSNI 37763:2024 untuk pupuk organik padat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., Indriawan, I., & Kharisma, V. (2023). Pengurai sampah organik dengan maggot dan pemanfaatan sebagai media tanam torbangun. *Prosiding Seminar Nasional Perherti*, 331–339.
- Amalia, R. N., Devy, S. D., & Kurniawan, A. S. (2022). Potensi limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair di RT. 31 Kelurahan Lempake Kota Samarinda. *1*(1), 36–41.
- Ardiyansyah, W., Aryanti, E., & Rahmadhani, E. (2023). Kualitas kimia kompos bahan asal serasah daun dan serbuk gergaji. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Ketahanan Pangan*, 1(1), 183–192.
- Bachtar, Budirman, & Ahmad, A. H. (2019). Analisis kandungan hara kompos Johar (*Sassia siamea*) dengan penambahan aktivator Promi. *Bioma Jurnal Biologi Makassar*, 4, 68–76.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2011). Pupuk organik dari limbah organik sampah rumah tangga. *Buletin Agro Inovasi*, 3(9), 2–11.
- Desiana, I. S. B., Evizal, R., & Yusniani, S. (2013). Pengaruh pupuk organik cair urin sapi dan limbah tahu terhadap tumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1), 133–119.
- Edyson, E., Indawan, I., Hapsari, R. I., Katamina, H., & Hastuti, P. I. (2023). Kasgot lalat tentara hitam sebagai pupuk organik untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 17(1), 58–60.
- Faisal. (2016). Treatment and utilization of industrial tofu waste in Indonesia. *Asian Journal of Chemistry*, 28(3), 501–507.
- Fauzi, M., Hastiani, L., Suhada, Q. A. R., & Hernahadini, N. (2022). Pengaruh pupuk kasgot (bekas maggot) Magotsuka terhadap tinggi, jumlah daun, luas permukaan daun dan bobot basah tanaman sawi hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*). *Agrotrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 20(1), 20–30.
- Hama, S. (2018). Pemanfaatan kompos ampas tahu pada pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Perbal*, 6(3), 48–58.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 140–152.
- Hidayati, Y. A., Harlia, E., & Marlina, E. T. (2008). Upaya pengolahan feses domba dan limbah usar (*Vitiveria zizanioides*) melalui berbagai metode pengomposan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 8(1), 87–90.
- Ichsani, A. R., & Burhanuddin. (2021). Pengaruh campuran tanah gambut dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan *Calliandra calothyrsus*. *Jurnal Hutan Lestari*, 9(2), 199–205.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah*.
- Kusumadati, W., Satata, B., & Zubaidah, S. (2014). Karakteristik ampas tahu dari berbagai metode pengeringan hasil fermentasi kapang dan waktu fermentasi garam. *Jurnal Agroscientiae*, 21(1), 17–22.
- Larasati, P., Saktiawan, Y., & Rupiwardani, I. (2024). Perbedaan peningkatan unsur hara kasgot pada sampah organik. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 3767–3777.
- Musadik, I. M., & Agustin, H. (2021). Efektivitas kasgot sebagai media tanam terhadap produksi kailan. *Jurnal Penelitian Pertanian*, 25(2), 150–164.
- Pertiwi, I. Y., & Sembiring, E. (2011). Kajian pemanfaatan limbah ampas tahu menjadi kompos di industri tahu X di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 17(1), 70–79.

- Pradiksa, O. I., Setyati, W. A., & Widianingsih, W. (2022). Pengaruh bioaktivator EM4 terhadap proses degradasi pupuk organik cair *Cymodocea serrulata*. *Journal of Marine Research*, 11(2), 136–144.
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan Undip*, 6(2), 1–15.
- Rahayu, L. H., Sudrajat, R. W., & Rinihapsari, E. (2016). Teknologi pembuatan tepung ampas tahu untuk produksi aneka makanan. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(1), 68–76.
- Sajar, S. (2023). Evaluasi pengaruh pupuk kandang ayam dan kompos gulma Ki Pahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Seminar of Social Sciences Engineering dan Humaniora*, 3(1), 376–390.
- Sari, K. M., Pasigai, A., & Wahyudi, I. (2016). Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kubis. *Jurnal Agrotekbis*, 4(2), 151–159.
- Sastro, Y. (2016). *Teknologi limbah organik kota menggunakan Black Soldier Fly*. BPTP.
- Setiawan, Y., Sarwono, E., & Asghaf, A. T. F. (2024). Analisis kualitas kasgot dari larva Black Soldier Fly menggunakan sampah organik sayur dan buah di TPS 3R Pasar Segiri, Samarinda. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 25(2), 190–195.
- Shofiah, R., Oksana, Kurnia, L., Suryani, P., Septirosya, T., & Hera, N. (2024). Kandungan unsur Fe, Cu, dan Zn pada kombinasi kompos dengan pupuk kandang sapi dan ayam. *Jurnal Agrotela*, 5(1), 1–5.
- Subagiyo, & Setyati, W. (2012). Isolasi dan seleksi bakteri penghasil enzim ekstraseluler dari sedimen mangrove. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 17(3), 164–168.
- Supriyatna, A., & Ukit. (2016). Screening and isolation of cellulolytic bacteria from gut of black soldier fly larva (*Hermetia illucens*) feeding with rice straw. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 8(3), 314–320.
- Surtinah, S. (2013). Pengujian kandungan unsur hara dalam kompos dari serasah jagung manis (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 11(1), 11–17.
- Tufaila, M., Laksana, D., & Alam, S. (2014). Aplikasi kompos kotoran ayam untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) di tanah masam. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 119–126.