



SYMBIOTIC: Journal of Biological Education and Science

Journal homepage: <http://symbiotic.jurnal.iainkerinci.ac.id>

Published by: Institut Agama Islam Negeri Kerinci, Indonesia.

E-ISSN: 2721-8988 P-ISSN: 2721-8600



Analisa Kualitas Kompos Organik dengan Penambahan Bioaktivator Molase dan Bakteri Pemfiksasi N di Greenhouse Universitas Negeri Malang

Nurul Andini Setiawan^{1*}, Agung Witjoro¹, Sitoresmi Prabaningtyas¹

¹Departemen Biologi FMIPA Universitas Negeri Malang, Kota Malang

*e-mail korespondensi: nurulandini130@gmail.com

ABSTRACT

Waste is a problem faced by various sectors, especially the educational institution sector such as the State University of Malang. This problem can be overcome by composting organic waste such as leaves. The composting time ranges from 5-8 weeks, therefore it is necessary to add bioactivators to speed up the composting time. The research was conducted to analyze the quality of organic compost with the addition of bioactivator molasses and N-fixing bacteria (*Bacillus paramycooides*). This research was conducted in the Biology Department Laboratory, FMIPA UM, Green House, and in the BSIP Aneka Kacang laboratory for chemical content testing. The research used RAL with descriptive methods to analyze the research data. The treatments in this study were organic compost, water and no bioactivator (P0), organic compost, water and 1.3 ml molasses (P1), organic compost, water and 1.3 ml *Bacillus paramycooides* (P2), organic compost, water and 3.3 ml *Bacillus paramycooides* (P3), organic compost, water and 4.9 ml *Bacillus paramycooides* (P4). The results of the study based on physical and chemical analysis which includes, pH, temperature, aroma, texture, color, moisture content have met SNI 7763: 2018, but the results of the total macro nutrient content ($N_2 + P_2O_5 + K_2O$) of all treatments still do not meet SNI 7763: 2018 with a minimum content of 2%.

Keyword: kompos quality, molase, *Bacillus paramycooides*

ABSTRAK

Sampah termasuk permasalahan yang dihadapi oleh berbagai sektor, terutama sektor institusi pendidikan seperti Universitas Negeri Malang. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan melakukan pengomposan pada sampah organik seperti dedaunan. Lama waktu pengomposan berkisar 5-8 minggu, oleh karena itu perlu penambahan bioaktivator guna mempercepat waktu pengomposan. Penelitian dilakukan untuk menganalisa kualitas kompos organik dengan penambahan bioaktivator molase (tetes tebu) dan bakteri pemfiksasi N (*Bacillus paramycooides*). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Departemen Biologi FMIPA UM, Green House, dan di laboratorium BSIP Aneka Kacang untuk pengujian kandungan kimia. Penelitian menggunakan RAL dengan metode deskriptif untuk menganalisis data penelitian. Perlakuan pada penelitian ini yaitu kompos organik, air dan tanpa bioaktivator (P0), kompos organik, air dan 1,3 ml molase (P1), kompos organik, air dan 1,3 ml *Bacillus paramycooides* (P2), kompos organik, air dan 3,3 ml *Bacillus paramycooides* (P3), kompos organik, air dan 4,9 ml *Bacillus paramycooides* (P4). Hasil penelitian berdasarkan analisa fisik dan kimia yang meliputi, pH, suhu, aroma, tekstur, warna, kadar air telah memenuhi SNI 7763:2018, tetapi hasil total kandungan hara makro ($N_2 + P_2O_5 + K_2O$) dari semua perlakuan masih belum memenuhi SNI 7763:2018 dengan kandungan minimum 2%.

Kata Kunci: kualitas kompos, molase, *Bacillus paramycooides*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Sampah merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh berbagai sektor, termasuk sektor institusi pendidikan seperti Universitas Negeri Malang (UM). Jumlah mahasiswa Universitas Negeri Malang (UM) dari tahun 2023 hingga 2024 telah mengalami peningkatan dari 9,499 mahasiswa menjadi 12,694 mahasiswa (PDIPHK UM, 2024). Dengan peningkatan jumlah mahasiswa, secara logis juga akan terjadi peningkatan jumlah sampah yang dihasilkan. Mahasiswa yang semakin banyak berarti lebih banyak sumber daya yang digunakan, termasuk sampah makanan, dan lain-lain yang dapat menghasilkan sampah. Selain itu, juga terdapat sampah daun kering dikarenakan semakin banyak penanaman pohon di sekitar kampus. Jenis sampah terdiri atas sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik berasal dari sisa-sisa makhluk hidup seperti manusia, hewan, atau tumbuhan, sedangkan sampah anorganik dihasilkan dari proses teknologi pengolahan yang dilakukan oleh manusia. Sampah organik seperti dedaunan kering berpotensi dimanfaatkan sebagai baku dalam pembuatan pupuk organik (Wahyuningsih *et al*, 2023). Sejak tahun 2018, Tim KONIK FMIPA UM sudah melakukan pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos dan difungsikan sebagai sarana pengolahan sampah secara mandiri (KONIK, 2018).

Dalam pembuatan kompos, proses penguraian dapat terjadi secara alami tetapi membutuhkan waktu yang cukup lama berkisar 5-8 minggu (KONIK, 2018). Apabila, diinginkan waktu yang lebih cepat yaitu 4 minggu waktu pengomposan dapat dilakukan penambahan bioaktivator sebagai pengurai bahan organik (Ahmad *et al.*, 2017). Mikroba yang bermanfaat sebagai bioaktivator yaitu mikroba pemfiksasi N, pelarut P dan mikroba pendekomposisi limbah pertanian (Ratrinia, 2016). Ketersediaan mikroba pemfiksasi nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk pembentukan klorofil, protoplasma, protein dan asam-asam nukleat (Aryani *et al.*, 2023). Ketersediaan unsur nitrogen di udara sangat melimpah, namun dalam bentuk dinitrogen (N_2) yang tidak dapat digunakan langsung oleh tanaman. Nitrogen dapat diserap tanaman hanya dalam bentuk ammonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) (Martinez-Dalmau *et al.*, 2021).

Pemanfaatan bioaktivator seperti *Bacillus paramycoides* dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen dalam tanah. *Bacillus paramycoides* adalah jenis bakteri Gram-positif penambat nitrogen yang dapat ditemukan di tanah, air, dan lingkungan lainnya. Bakteri tersebut memproduksi enzim nitrogenase untuk mengkonversi N_2 dari udara menjadi amonia (Aini, 2020). Unsur Nitrogen yang diserap oleh tanaman dimanfaatkan untuk pembentukan protein sebagai penyusun organ pada jaringan tanaman yang aktif membelah (meristem) (Iswiyanto *et al.*, 2023). *Bacillus paramycoides* juga memproduksi enzim amilase yang digunakan untuk mendegradasi kompos (Bacdiva, 2019). Pernyataan tersebut selaras dengan penelitian Putri *et al.*, (2021) bahwa *Bacillus paramycoides* dapat menguraikan bahan organik dengan menghidrolisis amilum pada serasah mangrove. Selain bakteri *Bacillus paramycoides*, terdapat bioaktivator lain yaitu molase atau tetes tebu yang digunakan para petani sebagai tambahan fermentasi pupuk organik pertanian. Molase digunakan sebagai campuran pupuk organik karena memiliki kandungan sumber karbohidrat dan asam amino yang bermanfaat dalam proses fermentasi pupuk organik (Jusuf *et al.*, 2023).

Penambahan bioaktivator pada pupuk perlu dilakukan pengecekan kualitas guna memastikan bahwa kompos yang dihasilkan berkualitas dan memberikan manfaat bagi tanaman. Kualitas kompos dapat diketahui dengan menggunakan beberapa parameter yang dianalisis secara fisik, kimia dan biologi. Parameter yang termasuk dalam parameter fisik yaitu pH, kadar air, besar partikel, warna, aroma, dan material asing, kemudian yang termasuk dalam parameter kimia yaitu kandungan C-Organik, C/N, hara makro, hara mikro dan unsur senyawa lain, sedangkan parameter biologi yaitu kandungan *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. (BSN, 2018). Namun dalam penelitian ini difokuskan pada Analisa fisik dan kimia yaitu kadar air, nilai NPK, temperature, pH, warna, aroma dan tekstur untuk mengetahui kualitas kompos organik dengan penambahan bioaktivator molase dan bakteri pemfiksasi N.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Departemen Biologi FMIPA UM, Green house Universitas Negeri Malang dan BSIP Aneka Kacang. Waktu penelitian dilakukan selama 4 bulan yang terhitung dari bulan Maret 2024 sampai Juli 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ember, ayakan, sekop, neraca analitik, gelas ukur 100 ml, gelas beaker 250 ml, Erlenmeyer 250 ml, batang pengaduk, kain lap, gunting, tabung reaksi, rak tabung reaksi, skala Mc Farland, dan kulkas (lemari pendingin). Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini yaitu biakan *Bacillus paramycoides*, molase (tetes tebu), media *Nutrient Agar* (NA) “Merck”, media *Nutrient broth* (NB) “Himedia”, akuades, alkohol 70%, larutan standard Mcfarland 0,5, plastik wrap, plastik klip, *aluminium foil*, kertas label, tali, kertas coklat, lisol, kapas, kasa, dan kompos organik.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metode deskriptif untuk menganalisis data penelitian yang terbagi atas 5 perlakuan yakni, kompos organik ditambah air tanpa bioaktivator sebagai kontrol, kompos organik ditambah air dan 1,6 ml molase, kompos organik ditambah air dan 1,6 ml *Bacillus paramycoides*, kompos organik ditambah air dan 3,3 ml *Bacillus paramycoides*, dan kompos organik ditambah air dan 4,9 ml *Bacillus paramycoides*. Pada setiap perlakuan dilakukan sebanyak 4 kali ulangan.

Pembuatan Media Pertumbuhan Bakteri

Media yang digunakan adalah media NB dan media NA dengan cara menimbang sebanyak 1,3 g NB dan 1 g NA. Setelah itu, masing-masing media yang sudah ditimbang dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan aquades hingga 100 ml. Kemudian, dipanaskan hingga mendidih. Erlenmeyer yang sudah berisi media NB dan media NA ditutup dengan menggunakan kapas dan kasa, selanjutnya disterilisasi

dengan menggunakan autoklaf. Setelah dingin, media NB dan media NA dapat dimasukkan ke dalam lemari pendingin.

Pembuatan Larutan Stok Molase dan Bakteri

Pembuatan larutan stok molase dengan cara menambahkan 1,6 ml molase ke air sebanyak 166,5 ml. Pembuatan larutan stok bakteri pemfiksasi N dilakukan dengan menginokulasi bakteri menggunakan jarum ose sebanyak satu ose ke tabung reaksi yang berisi 10 ml NA. Tabung ditutup menggunakan kapas dan plastik wrap, inkubasi dengan suhu 28 °C selama 24 jam. Setelah diinkubasi, selanjutnya stok bakteri diencerkan pada tabung reaksi dengan media NB menggunakan skala McFarland hingga mencapai densitas sel $1,5 \times 10^8$ cfu/mL larutan 0,5 standar McFarland.

Pembuatan Sampel Uji



Gambar 1. Kompos organik setelah dilakukan penimbangan

Kompos organik ditimbang sebanyak 500 g kedalam plastik klip. Perlakuan pertama, kompos ditambah 166,5 ml air tanpa penambahan bioaktivator yang akan digunakan sebagai kontrol, perlakuan kedua kompos ditambahkan air 166,5 ml dan 1,6 ml molase, perlakuan ketiga kompos ditambahkan air 166,5 ml dan 1,6 ml larutan stok *Bacillus paramycoides*, perlakuan keempat kompos ditambahkan air 166,5 ml dan 3,3 ml larutan stok *Bacillus paramycoides*, dan perlakuan kelima kompos ditambahkan 166,5 ml air dan 4,9 ml larutan stok *Bacillus paramycoides*. Selanjutnya, kompos diinkubasi selama 4 minggu dengan kondisi plastik tertutup rapat dan dilakukan proses pembalikan setiap 4 hari sekali. Pengujian dan pengambilan sampel dilakukan pada hari ke 28 untuk dilakukan pengujian kadar air, nilai NPK, pH, suhu, aroma, warna dan tekstur.

Analisis Data

Pengumpulan data dilaksanakan pada hari ke 28 dengan mengambil sampel sebanyak 500 g disetiap perlakuan. Selanjutnya sampel dianalisa di laboratorium BSIP Aneka Kacang untuk dilakukan analisa kandungan kadar air dan nilai NPK. Pengamatan parameter fisik seperti warna, aroma dan tekstur

menggunakan uji observasi. Pengamatan suhu dan pH menggunakan alat termometer dan soiltester. Data yang diperoleh kemudian dibandingkan menggunakan acuan SNI 7763:2018 tentang pupuk organik padat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas kimia kompos

Berdasarkan Tabel 1, setiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap parameter kadar air dan kandungan hara makro ($N_2+P_2O_5+K_2O$). Dalam penelitian ini terjadi interaksi antara macam bioaktivator terhadap parameter yang digunakan dengan mengacu pada SNI 7763:2018 tentang pupuk organik padat.

Tabel 1. Kualitas kimia kompos

Parameter	Satuan	Perlakuan					SNI 7763:2018	
		P0	P1	P2	P3	P4	Min	Max
Kadar air	%	17,0	20,2	16,4	21,4	16,0	8	25
Hara makro (N+P+K)	%	1,65	1,68	1,5	1,62	1,57	Minimal 2	
• N-Total	%	0,96	0,9	0,62	0,61	0,62	-	
• P_2O_5	%	0,23	0,27	0,25	0,29	0,27	-	
• K_2O	%	0,46	0,51	0,43	0,45	0,43	-	

Keterangan:

P0: Kompos tanpa bioaktivator; P1: Kompos + 1,3 ml molase; P2: Kompos + 1,3 ml *Bacillus paramycoides*; P3: Kompos + 3,3 ml *Bacillus paramycoides*; P4: Kompos + 4,9 ml *Bacillus paramycoides*

Pengujian kadar air digunakan untuk mengetahui kandungan air ada pada kompos karena menjadi sumber asupan air untuk mikroorganisme tanah (Nurdiansyah *et al.*, 2023). Kadar air berperan dalam proses perubahan bahan-bahan organik kompos melalui penguraian (Rosalina *et al.*, 2020). Kadar air diukur menggunakan metode Gravimetri yang mengacu pada SNI 7763:2018 tentang Pupuk Organik Padat. Pengujian kadar air dilaksanakan pada hari ke-28 dengan hasil kandungan pada tabel 1, sebesar 17%, 20,2%, 16,4%, 21,4%, dan 16,0%. Kandungan tersebut telah memenuhi SNI 7763:2018 tentang pupuk organik padat, nilai kadar air yang diperbolehkan yaitu sebesar 8-25% (BSN, 2018). Kandungan air pada kompos harus seimbang, apabila kandungan air terlalu sedikit maka aktivitas mikroba menjadi lambat, sebaliknya apabila kadar air terlalu banyak maka ruang antara partikel dari limbah akan penuh dengan air (Widarti *et al.*, 2015). Kandungan kadar air yang sesuai menyebabkan pertumbuhan mikroba semakin menyebar karena sirkulasi oksigen pada tumpukan bahan organik bisa masuk kedalam pori-pori bahan kompos (Rostaman *et al.*, 2023). Kandungan kadar air pada 5 perlakuan yang didapatkan berada dibawah nilai maksimum pada SNI 7763:2018, yang artinya nilai persentase kadar air pada setiap perlakuan sudah memenuhi standar pada SNI 7764:2018.

Pengujian kadar Nitrogen (N) dilakukan untuk mengetahui kadar dalam kompos yang berperan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi pada mikroorganisme. Nitrogen pada kompos dibutuhkan tanaman dalam

bentuk amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-) dalam pertumbuhannya (Rizki *et al*, 2022). Pengujian nitrogen diukur dengan metode Kjeldahl yang mengacu pada Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk Edisi 3. Pengujian kadar nitrogen dilakukan pada hari ke-28 dengan hasil kandungan sebesar 0,96%, 0,9%, 0,62%, 0,61%, dan 0,62%. Kadar nitrogen tertinggi didapatkan pada perlakuan P0 yaitu sebesar 0,96%, sedangkan kadar nitrogen terendah didapatkan pada perlakuan P3 dengan penambahan bakteri *Bacillus paramycoides* 3,3 ml yaitu sebesar 0,61%. Kadar nitrogen tinggi pada perlakuan tanpa bioaktivator dikarenakan unsur nitrogen dalam tanah masih belum dimanfaatkan secara optimal oleh mikroorganisme pada saat proses fiksasi.

Proses fiksasi nitrogen dapat berlangsung apabila di dalam tanah tersedia unsur nitrogen (N_2) dan bakteri penambat nitrogen sehingga nitrogen yang tersedia dapat diubah menjadi bentuk senyawa yang dapat diserap oleh tanaman. Nitrogen hanya dapat diserap oleh tanaman dalam bentuk ion amonium (NH_4^+) atau ion nitrat (NO_3^-) (Martinez-Dalmau *et al.*, 2021). Kadar nitrogen terendah ada pada perlakuan dengan penambahan bioaktivator 3,3 ml. *Bacillus paramycoides*, hal tersebut dikarenakan nitrogen sudah ditransformasi menjadi amonium dan nitrat dengan bantuan bakteri penambat nitrogen yaitu *Bacillus paramycoides*. Kandungan N-Total pada kompos juga meliputi kadar amonium dan nitrat. Amonium dan nitrat merupakan hasil senyawa organik yang telah dirubah oleh bakteri penambat nitrogen, sehingga dapat diserap tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, berikut grafik kandungan amonium dan nitrat pada kompos.

Berdasarkan hasil pengujian kandungan amonium dan nitrat diperoleh kadar terendah pada perlakuan P0 tanpa penambahan bioaktivator sebesar 0,13% N- NH_4 dan 0,05% N- NO_3 , sedangkan kadar amonium tertinggi pada perlakuan P3 dengan penambahan 3,3 ml *Bacillus paramycoides* dan kadar nitrat tertinggi pada perlakuan P4 dengan penambahan 4,9 ml *Bacillus paramycoides*. Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan P3 dan P4 terdapat penambahan bakteri *Bacillus paramycoides*, bakteri tersebut merupakan bakteri penambat nitrogen yang berperan dalam mengubah nitrogen di udara bebas menjadi senyawa amonium dan nitrat yang dapat dimanfaatkan tanaman untuk membantu perkembangan dan pertumbuhan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sapalina *et al.* (2022) yaitu *Bacillus paramycoides* mampu mengubah nitrogen menjadi amonium dan nitrat, sehingga dapat dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan. Selain itu. Bakteri penambat nitrogen memberikan keuntungan bagi tanaman, sehingga saat ini dimanfaatkan para petani sebagai alternatif pengganti pupuk kimia (Soumare *et al.*, 2020)

Pengujian kadar Phospor (P_2O_5) dilakukan untuk mengetahui kadar hara yang berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah (Worotitjan *et al.*, 2022). Phospor diukur dengan spektrofotometri yang mengacu pada Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk Edisi 3. Pengujian kadar Phospor dilakukan pada hari ke-28 dengan hasil kandungan sebesar 0,23%, 0,27%, 0,25%, 0,29%, dan 0,27%. Kadar Phospor dengan nilai terendah didapatkan pada variasi perlakuan kontrol dengan kandungan sebanyak 0,23%, sedangkan kandungan phospor dengan nilai tinggi didapatkan pada perlakuan dengan penambahan bakteri *Bacillus paramycoides*. Hal ini disebabkan karena perbedaan jumlah mikroba yang ditambahkan dalam kompos. Pada tahap pematangan kompos, mikroba akan mengalami kematian sehingga kadar fosfor

di dalam mikroba akan bercampur dengan bahan organik, sehingga meningkatkan kadar fosfor dalam kompos (Nurdiansyah *et al.*, 2023). Fosfor organik didapat dari sisa tumbuhan, hewan dan mikroba tanah yang telah mati (Pane *et al.*, 2022).

Pengujian kadar Kalium (K_2O) dilakukan untuk mengetahui kualitas unsur hara yang berperan sebagai pereaksi biokimia tanaman. Kalium akan membantu tanaman dalam memperoleh kebutuhan air melalui stomata (Rahmawati *et al.*, 2023). Kadar kalium diukur dengan spektrofotometri serapan atom yang mengacu pada Juknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk Edisi 3. Pengujian kadar kalium dilakukan pada hari ke-28 dengan hasil kandungan pada tabel 1 sebesar 0,46%, 0,51%, 0,43%, 0,45% dan 0,43%. Kadar kalium dengan nilai terendah didapatkan pada perlakuan P2 dengan penambahan *Bacillus paramycoides* 1,3 ml dan P4 dengan penambahan *Bacillus paramycoides* 4,9 ml dengan kandungan masing-masing sebesar 0,43%. Hal tersebut dikarenakan kalium yang tersedia pada tanah dimanfaatkan bakteri dalam proses pengomposan.

Sejalan dengan pernyataan tersebut, Nur *et al.*, (2016:50) menyimpulkan bahwa Penambahan volume mikroba cenderung menurunkan kadar kalium dalam tanah, hal ini disebabkan karena unsur K dimanfaatkan mikroba dalam proses dekomposisi sehingga semakin banyak penambahan mikroba, maka akan semakin banyak unsur K yang dimanfaatkan mikroba. Kandungan kalium tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 dengan penambahan molase 1,3 ml. Hal tersebut dikarenakan bakteri memanfaatkan kandungan nutrisi pada molase menjadi asam organik, asam organik tersebut akan mengikat kalium pada tanah sehingga menyebabkan perlakuan dengan penambahan molase memiliki unsur K tinggi (Mumtazah, 2023). Berdasarkan hasil keseluruhan terhadap total kandungan hara makro ($N_2+P_2O_5+K_2O$) dari semua perlakuan masih belum memenuhi SNI 7763:2018 dengan kandungan minimum 2%.

Kualitas fisik kompos

Berdasarkan Tabel 2 setiap perlakuan memberikan pengaruh terhadap parameter pH, suhu, warna, aroma dan tekstur. Dalam penelitian ini terjadi interaksi antara macam bioaktivator terhadap parameter yang digunakan dengan mengacu pada SNI 7763:2018 tentang pupuk organik padat.

Tabel 2. Kualitas fisik kompos

Parameter	Satuan	Perlakuan					SNI 7763:2018
		P0	P1	P2	P3	P4	
pH	-	7,1	7,0	7,0	7,2	7,1	4-9
Suhu	°C	28	27	27	28	28,5	-
Warna	-	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam	-
Aroma	-	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah	-
Tekstur	-	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah	Tanah	-

Keterangan:

P0: Kompos tanpa bioaktivator; P1: Kompos + 1,3 ml molase; P2: Kompos + 1,3 ml *Bacillus paramycoides*; P3: Kompos + 3,3 ml *Bacillus paramycoides*; P4: Kompos + 4,9 ml *Bacillus paramycoides*



Gambar 2. Pengecekan pH, Suhu, Aroma, Warna Dan Tekstur Kompos

Derajat keasaman atau pH pada proses degradasi bahan organik merupakan faktor penting untuk mengetahui kematangan pada proses pengomposan. Hasil rata-rata pH berkisar antara 7-7,2 yang menandakan bahwa kompos telah mencapai kematangan. Pada penelitian Dewilda dan Listya (2017), kematangan kompos ditandai dengan kenaikan pH menjadi netral hingga basa karena aktivitas bakteri mesofilik yang digantikan oleh bakteri termofilik. Pergantian aktivitas bakteri ini menghasilkan amonia dan gas nitrogen yang mengakibatkan perubahan pH menjadi basa. Dengan demikian, pH pada kompos telah memenuhi acuan SNI 7763:2018.

Pengujian suhu dilakukan untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme yang terdapat dalam kompos. Menurut Jain (2019), aktivitas mikroorganisme dapat ditunjukkan melalui suhu pengomposan. Suhu menjadi kontrol proses pengomposan oleh mikroorganisme dalam bahan baku kompos (Subula *et al.*, 2022). Suhu diukur menggunakan termometer. Hasil pengujian suhu ditunjukkan pada tabel 2, nilai suhu pada kompos berada pada rentang 27°C – 28,5°C. Berdasarkan standar suhu optimum kompos tidak lebih dari 30°C. Dengan demikian temperatur pengomposan telah mencapai kematangan.

Warna pada kompos juga termasuk salah satu indikator kematangan pada bahan kompos. Pada penelitian ini warna kompos dilihat pada hari ke 28 dengan warna akhir kompos semua perlakuan yaitu hitam. Warna hitam pada kompos menandakan bahwa kompos tersebut sudah matang atau telah selesai mengalami proses dekomposisi. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Khaer (2022) menyatakan bahwa perubahan warna kompos menjadi kehitaman menandakan bahwa proses dekomposisi kompos telah mencapai tahap akhir.

Aroma dan tekstur pada kompos merupakan indikator kematangan pada bahan kompos. Pada penelitian ini aroma dan tekstur pada semua perlakuan yaitu beraroma tanah dan juga memiliki tekstur seperti tanah. Aroma kompos seperti tanah menandakan bahwa kompos sudah matang, apabila kompos tercium aroma yang tidak sedap mengindikasikan bahwa kompos belum mencapai kematangan. Aroma tumpukan kompos yang dihasilkan dari proses pengomposan tidak berbau, karena proses pengomposan

sudah memasuki fase stabilization (Dwiratna *et al.*, 2021). Tekstur kompos yang telah matang akan seperti tanah dan tidak menyamai bentuk awal bahan kompos yang disebabkan proses degradasi yang dilakukan mikroorganisme dalam tanah. Dengan demikian, aroma dan tekstur pada kompos telah mengindikasikan bahwa kompos telah matang.

KESIMPULAN

Penambahan bioaktivator molase dan bakteri penambat nitrogen berpengaruh terhadap kualitas kompos. Berdasarkan analisa fisik dan kimia yang meliputi, pH, suhu, aroma, tekstur, warna, kadar air telah memenuhi SNI 7763:2018, tetapi hasil total kandungan hara makro ($N_2+P_2O_5+K_2O$) dari semua perlakuan masih belum memenuhi SNI 7763:2018 dengan kandungan minimum 2%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada tim pelaksana penelitian sumber dana non anggaran pendapatan dan belanja negara Universitas Negeri Malang dengan nomor 3.4.93/UN32/KP/2024 yang telah memberikan hibah skripsi untuk mendanai penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad, P.M.K, Biyantoro, D., Margono. (2017). Pengaruh Penambahan EM-4 dan Molasses terhadap Proses Composting Campuran Daun Angsana (*Pterocarpus indicun*) dan Akasia (*Acacia auriculiformis*). *Jurnal Rekayasa Proses* 11(1),19-23.
- Aini, V. A. N. (2020). Pengaruh penambahan bakteri selulolitik dan bakteri penambat nitrogen terhadap pertumbuhan *chlorella vulgaris* dalam co-culture alga-bakteri (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Aryani, I., Nasser, G. A., Dali, D., Marlina, N., Marlina, M., Khodijah, K., ... & Zamroni, A. (2023). Potensi Peningkatan Hasil Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt) Melalui Kombinasi Dosis Pupuk Nitrogen dan Kalium. *Journal on Education*, 5(4), 16276-16285.
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). Pupuk Organik Padat. SNI 7763:2018. Jakarta.
- Dewilda dan Listya. (2017). Pengaruh Komposisi Bahan Baku Kompos (Sampah Organik Pasar, Ampas Tahu, dan Rumen Sapi) terhadap Kualitas dan Kuantitas Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*, 14 (1) : 52-61
- Dwiratna, S., Suryadi, E., Kendarto, D. R., Amaru, K., Sugandi, W. K., & Pramesti, A. D. (2021). Kajian karakteristik proses pengomposan limbah tanaman jagung yang diberi tambahan kipahit dan pupuk kandang kambing. *Rona Teknik Pertanian*, 14(2), 31-41.
- Hadi, S. N., Fatichin, F., Widiyawati, I., & Cahyani, W. (2024). Respon Pertumbuhan dan Hasil Padi Gogo Terhadap Aplikasi *Bacillus* sp Rizosfer Tanaman Singkong. *Vegetalika*, 13(3), 246-259.
- Jain, M. S., Daga, M., & Kalamdhad, A. S. (2019). Variation in the Key Indicators During Composting of Municipal Solid Organic Wastes. *Sustainable Environment Research*, 1(1), 1-8.
- Jusuf, H., Hafid, R., Syaputra, E. M., & Basri, K. 2023. Pemanfaatan limbah batang pisang sebagai pupuk organik cair (POC). *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat Kepulauan Lahan Kering*, 4(1), 1-8.

- Khaer, A., Budirman, B., & Andini, M. (2022). Efektifitas pemanfaatan larva lalat tentara hitam (*Hermetia illucens*) dalam mengolah sampah rumah tangga menjadi kompos. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 17(1), 11-21.
- KONIK. 2018. Produk KONIK. Malang: Departemen Biologi FMIPA
- Martinez-Dalmau, J., Berbel, J., & OrdonezFernandez, R. (2021). Nitrogen Fertilization. A Review of the Risks Associated with the Inefficiency of Its Use and Policy Responses. *Sustainability*, 13(5625), 1–15.
- Mumtazah, F. A. (2023). Analisis Efektivitas Larva Black Soldier Fly (*Hermetia Illucens*) dalam Penguraian Sampah Sayur Dengan Penambahan Molase Dan Em4 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia).
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2016). Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan bioaktivator EM4 (Effective microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5-12.
- Nurdiansyah, A., Pribadi, A., Suprayogi, D., & Karami, A. A. (2023). Quality Of Cow Dung Composting Fertilizer With Additional Starter Solution Of Cow Rumen Contents. *Journal Konversi*, 12(1), 19–24.
- Pane, R. D. P., Ginting, E. N., & Hidayat, F. (2022). Mikroba pelarut fosfat dan potensinya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 27(1), 51-59.
- Putri, R. A., Nursyirwani, N., & Feliatra, F. (2021). Ability of amilolytic bacteria (*Bacillus paramycoides* and *Enterobacter cloacae*) in degrading organic materials of mangrove little. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(2), 98-105.
- Ratrinia, P. W., & Uju, P. S. (2017). Efektivitas Penambahan Bioaktivator Laut dan Limbah Cair Surimi pada Karakteristik Pupuk Organik Cair dari *Sargassum* sp. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 19(3), 309-320.
- Rizki, I., Apriani, M., & Nindyapuspa, A. (2022). Pengolahan Sisa Makanan dan Sayur Kubis menggunakan Metode Larva Composting. In *Conference Proceeding on Waste Treatment Technology* (Vol. 5, No. 1).
- Rosalina, Prachyani, R., & Ningrum, N. P. (2020). Uji Kualitas Pupuk Kompos Sampah Organik Rumah Tangga Menggunakan Metode AerobEffective Microorganisms 4 (EM4) dan Black Soldier Fly (BSF). *Jurnal Warta Akab*, 44(2), 9–21.
- Rostaman, T., Riani, E., & Putranto, S. A. 2023 Inovasi Pengelolaan Limbah Domestik Menjadi Kompos Kualitas Prima. *EnviroScienceae*, 19(1), 99-111.
- Sapalina, F., Ginting, E. N., & Hidayat, F. 2022. Bakteri penambat nitrogen sebagai agen biofertilizer. *War. Pus. Penelit. Kelapa Sawit*, 27(1), 41-50. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya*, xxx(xxx), xxx, xx–xx 12
- Soumare, A., Diedhiou, A. G., Thuita, M., Hafidi, M., Ouhdouch, Y., Gopalakrishnan, S., & Kouisni, L. 2020. Exploiting biological nitrogen fixation: a route towards a sustainable agriculture. *Plants*, 9(8), 1011.
- Subula, R., Uno, W. D., & Abdul, A. (2022). Study On The Quality Of Compost Using Em4 (Effective Microorganism) And Mole (Local Microorganism) Bioactivations From Mas Conch. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(2), 56–64
- Wahyuningsih, S., Widiati, B., Melinda, T., & Abdullah, T. (2023). Sosialisasi Pemilahan Sampah Organik dan Non-Organik Serta Pengadaan Tempat Sampah Organik dan Non-Organik. *DEDIKASI SAINTEK Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 7-15.

- Widarti, B. N., Wardhini, W. K., & Sarwono, E. (2015). Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses*, 5(2).
- Worotitjan, F. D., Pakasi, S. E., & Kumolontang, W. J. N. (2022). Composting Technology Made From Water Hyacinth Tondano Lake. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 3(1), 1–7