

Pengaruh Pemberian *Trichoderma* sp. sebagai Dekomposer Berbagai Kotoran Ternak Terhadap Lama Pengomposan dan Kualitas Kompos yang Dihasilkan

The Effect of Trichoderma sp. as a Decomposer of Various Animal Manure on the Composting Time and Quality of the Compost Produced

Ismil Arum Fitri Asih*, Ahmad Ilham Tanzil, Ummi Sholikhah, Wildan Muhlison,

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

*Email Korespondensi : ismilarumfitriasih@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v8i2.8873>

ABSTRAK

Peternakan merupakan salah satu penyumbang banyaknya sampah organik dengan yang paling dominan adalah kotoran ternak padat. Limbah peternakan ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik padat, karena mengandung unsur hara yang baik bagi tanaman yaitu nitrogen, fosfor dan kalium. Pengomposan ini dilakukan dengan menambahkan *Trichoderma* sp. sebagai pengurai. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian *Trichoderma* sp. dan perbedaan bahan baku terhadap kualitas pupuk organik yang dihasilkan dan lama pengomposan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – September 2024, di Unit Penunjang Akademik Taman Agroteknologi Universitas Jember dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. menggunakan rancangan percobaan faktorial RAL (Rancangan Acak Lengkap) yaitu pengaruh jenis kotoran ternak yang berbeda dan penambahan *Trichoderma* sp., dengan 6 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan berat, perubahan pH mendekati netral, dan suhu setara dengan suhu air tanah. Pemberian *Trichoderma* sp. menyebabkan perbedaan warna pada pupuk organik berbahan kotoran kambing, namun tidak memberikan perbedaan pada pupuk organik berbahan kotoran ayam dan kotoran sapi. Tekstur pupuk yang dihasilkan gembur dengan aroma menyerupai tanah. Berdasarkan mutu fisik, pupuk organik yang memenuhi standar pertama adalah pupuk organik berbahan dasar kotoran kambing dengan penambahan *Trichoderma* sp. Kualitas kompos terbaik dimiliki oleh perlakuan B2D1 (kotoran ternak dengan tambahan *Trichoderma* sp.) karena memenuhi standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 dan Permentan No.70 Tahun 2011 tentang pupuk organik pada variabel N, P, K, dan C-Organik.

Kata kunci: kotoran ternak, pengomposan, *Trichoderma* sp.

ABSTRACT

Livestock farming is one of the contributors to the amount of organic waste with the most dominant being solid manure. This livestock waste can be used as solid organic fertilizer, because it contains nutrients that are good for plants, namely nitrogen, phosphorus and potassium. This composting is carried out by adding Trichoderma sp. as the decomposer. This research was conducted to determine the effect of giving Trichoderma sp. and differences in raw materials on the quality of organic fertilizer produced and the length of composting. This research was carried out from February – September 2024, in the Greenhouse and Soil Chemistry Laboratory, Faculty of Agriculture, Jember University. using a factorial RAL (Completely Randomized Design) experimental design, namely the influence of different types of livestock manure and the addition of Trichoderma sp. fungus decomposer, with 6 treatments

repeated 4 times so that there were 24 experimental units. The results showed a reduction in weight, a change in pH approaching neutral, and a temperature equivalent to groundwater temperature. Giving *Trichoderma* sp. causes a color difference in organic fertilizer made from goat manure, but does not make a difference in organic fertilizer made from chicken manure and cow manure. The texture of the fertilizer produced is crumbly with an aroma resembling soil. Based on physical quality, the organic fertilizer that meets the standards first is organic fertilizer made from goat manure with the addition of *Trichoderma* sp. The best compost quality is owned by the B2D1 treatment (livestock manure with the addition of *Trichoderma* sp.) because it meets the standards of SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 and Permentan No.70 Tahun 2011 concerning organic fertilizer in the variables N, P, K, dan C-Organic

Key words : manure, composting, *Trichoderma* sp.

PENDAHULUAN

Limbah adalah bahan (organik atau anorganik) sisa yang berasal dari suatu proses produksi dan dapat berpengaruh negatif bagi lingkungan apabila tidak ditangani dengan baik. Berdasarkan sifatnya limbah dibedakan menjadi limbah organik dan anorganik. Limbah organik menyumbang sebesar 60% dari total limbah yang dihasilkan oleh masyarakat (Purnomo, 2024). Usaha ternak adalah salah satu penyumbang jumlah limbah organik yang berupa kotoran padat ternak.

Berdasarkan data Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur, (2021), jumlah populasi sapi, kambing, dan ayam di Kabupaten Jember berturut-turut adalah 275.699 ekor, 56.194 ekor, dan 13.593.981 ekor. Berdasarkan populasi hewan ternak yang tinggi ini menyebabkan tingginya limbah yang dihasilkan. Satu ekor sapi potong dapat menyumbangkan kotoran padat sebanyak 25-30 kg/hari, satu ekor kambing dapat menyumbangkan kotoran padat sebanyak 1,5 kg/hari, satu ekor ayam petelur dapat menyumbangkan sebanyak 0,8 kg/hari (Santoso *et al.*, 2019).

Limbah kotoran ternak padat (feses) hasil dari usaha ternak umumnya hanya ditumpuk pada satu tempat tanpa adanya penanganan lebih lanjut. Adapun upaya yang dilakukan oleh masyarakat seperti membakar tumpukan kotoran ternak tersebut. Kenyataannya kotoran ternak padat mengandung unsur hara yang baik untuk tanaman yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium (Khomami *et al.*, 2021). Kotoran sapi memiliki kandungan N 1,95%, P 0,14%, K 0,19% (Pramiranti, 2023). Kotoran kambing memiliki kandungan N 1,50%, P 0,30%, dan K 1,80%. Kotoran ayam petelur memiliki kandungan N 2,62%, P 0,39%, K 0,45%, C-organik 20,77% (Pramiranti, 2023).

Pemanfaatan kotoran ternak tidak dapat dilakukan secara langsung, namun harus melalui proses dekomposisi atau pengomposan. Hal ini dilakukan untuk mengurai bahan-bahan organiknya sehingga kandungan unsur haranya seimbang. Proses dekomposisi ini dapat berjalan secara alami di alam, namun akan memerlukan waktu yang relatif panjang. Upaya yang dapat dilakukan untuk membantu proses penguraian tersebut, salah satunya adalah dengan penambahan dekomposer atau organisme pengurai.

Dekomposer adalah komponen biotik yang berperan dalam proses penguraian bahan-bahan organik, baik yang berasal dari bagian organisme yang telah mati ataupun hasil dari sisa-sisa pencernaan (Rinaldi, 2022). Proses penguraian ini akan merombak zat-zat organik yang

bersifat kompleks menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Zat organik yang dihasilkan akan membentuk unsur hara yang berguna bagi tanaman.

Trichoderma sp. adalah salah satu jamur yang dapat melakukan dekomposisi (pengurai) pada bahan organik (Molebela *et al.*, 2020). Keberadaan *Trichoderma* sp. dapat ditemukan pada daerah perakaran tanaman (Amalia & Elviantari, 2023). *Trichoderma* sp. memiliki sifat saprofit pada tanah, kayu dan bersifat parasit pada jamur lain (Tyśkiewicz *et al.*, 2022). Sebagai dekomposer *Trichoderma* sp. memiliki keunggulan yaitu kemampuan adaptasi yang baik dan juga memecah bahan organik yang sulit terurai. Pemanfaatan kotoran ternak menjadi pupuk organik dengan bantuan *Trichoderma* sp. ini diharapkan dapat berpengaruh positif, sehingga limbah kotoran ternak dapat dimanfaatkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hasil dekomposisi beberapa jenis kotoran ternak menggunakan dekomposer *Trichoderma* sp., sehingga dapat diketahui pengaruhnya terhadap lama pengomposan dan kualitas kompos yang dihasilkan.

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari – September 2024, tempat penelitian berlokasi di Unit Penunjang Akademik Taman Agroteknologi Unej dan untuk analisis nutrisi kompos dilaksanakan di Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Bahan dan Alat

Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah kotoran ayam di dapatkan dari peternakan ayam petelur, kotoran kambing dan kotoran sapi didapatkan dari kandang milik warga. Semua kotoran padat ternak diperoleh dari Kecamatan Puger, Kabupaten Jember dengan jumlah sebanyak 9 kg setiap bahannya. Dekomposer berupa *Trichoderma* sp. didapatkan dari Laboratorium Holtikultura dan Pangan Tanggul. Dedak sebanyak 3,6 kg yang digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma* sp., dan tambahan bahan dalam pengomposan. Gula merah sebanyak 720 gram sebagai tambahan dalam pengomposan.

Alat yang digunakan adalah bak persegi ukuran 8 liter dan tutupnya sebanyak 24 buah yang digunakan sebagai wadah pengomposan. Sarung tangan lateks digunakan saat pencampuran bahan. Plastik tahan panas dan jarum ose digunakan untuk perbanyakan *Trichoderma* sp. Timbangan digital digunakan untuk menimbang bahan. Termometer digital digunakan untuk mengukur suhu saat pengomposan. Kertas pH digunakan untuk mengecek pH kompos. *Munsell color chart* digunakan untuk mengecek warna kompos.

Pelaksanaan Penelitian

Melakukan perbanyakan *Trichoderma* sp. yang telah didapat dari Laboratorium Holtikultura dan Pangan Tanggul dengan media dedak. Dedak diberi air sebanyak 10% dari berat yang digunakan, dan kemudian dikukus selama 15 menit. Setelah dikukus dedak dimasukkan kedalam kantong plastik tahan panas sebanyak 100 gram/ kantong. Dedak yang sudah dimasukkan ke kantong plastik kemudian disterilkan dengan menggunakan autoclave selama 45 menit. Selanjutnya, berikan sedikit isolat *Trichoderma* sp. menggunakan jarum ose pada media yang telah disiapkan. Media yang sudah diisi starter jamur ini ditutup dan di

rekatkan menggunakan stepler. Goyangkan media agar isolat dapat tersebar dengan merata. Selanjutnya media ini dilakukan proses inkubasi selama 14 hari.

Kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kompos dilakukan dengan memasukkan 100 gram isolat *Trichoderma* sp. dengan kotoran ayam, kotoran kambing, dan kotoran sapi ke dalam bak dekomposer masing-masing sebanyak 1000 gram secara terpisah dan ditambahkan dengan 100 gram dedak dan 30 gram gula merah. Pengomposan dilakukan selama 30 hari, dengan pengecekan suhu dan pH berkala. Berikut adalah faktor dalam pengomposan limbah kotoran ayam (B1), kotoran kambing (B2), dan kotoran sapi (B3), penambahan dekomposer, yaitu T0 = tanpa *Trichoderma* sp., T1 = dengan *Trichoderma* sp.

Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini yaitu kandungan penyusutan bobot, suhu, Ph, kondisi fisik kompos (warna, tekstur, aroma), kandungan kimia kompos (N, P, K, C-Organik, C/N Rasio).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Kompos

Hasil penimbangan berbagai limbah kotoran ternak sebelum dan setelah dilakukan proses pengomposan menunjukkan hasil yang berbeda antara satu dan yang lain.

Tabel 1. Penyustan Bobot

Perlakuan	Bobot Awal (gr)	Bobot Akhir (gr)	Penyusutan (gr)	Presentase (%)
Kotoran Ayam tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	1500	1450,25	49,75	3,32
Kotoran Ayam dengan <i>Trichoderma</i> sp.	1500	1456	44	2,93
Kotoran Kambing tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	1780	1704,5	75,5	4,24
Kotoran Kambing dengan <i>Trichoderma</i> sp.	1780	1695	85	4,78
Kotoran Sapi tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	1610	1557,75	52,25	3,25
Kotoran Sapi dengan <i>Trichoderma</i> sp.	1610	1559	51	3,17

Penyusutan terjadi karena adanya proses perombakan bahan organik, Kompos akan mengalami penurunan berat. Penurunan berat (bobot) kompos sejalan dengan tingkat kematangan kompos. Akibat dari proses dekomposisi saat pengomposan akan menyebabkan pengupuan yang berupa CO₂ (Hutagalung *et al.*, 2023). Hasil presentase penyusutan paling besar yaitu 4,78% dimiliki oleh kompos dengan bahan limbah kotoran kambing dengan penambahan *Trichoderma* sp. (B2D1). Semua perlakuan tidak memenuhi standar penyusutan dalam pengomposan. Kompos yang baik mengalami penyusutan sebesar 50-75% dari berat awal (Wahyono, *et al.*, dalam Hadiwidodo *et al.*, 2019). Menurut Hutagalung *et al.*, (2023) kompos yang baik adalah yang telah mengalami penyusutan sebesar 60%.

Sifat Fisik Kompos

Tabel 2. Sifat Fisik Kompos

Perlakuan	Warna	Tekstur	Bau (Aroma)
Kotoran Ayam tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	7,5YR 4/6 (<i>Strong brown</i>)	Remah	Berbau Tanah
Kotoran Ayam dengan <i>Trichoderma</i> sp.	7,5YR 4/6 (<i>Strong brown</i>)	Remah	Berbau Tanah
Kotoran Kambing tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	10YR 4/3 (<i>Brown</i>)	Remah agak kasar	Berbau Tanah
Kotoran Kambing dengan <i>Trichoderma</i> sp.	10YR 3/3 (<i>Dark Brown</i>)	Remah agak kasar	Berbau Tanah
Kotoran Sapi tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	10YR 3/4 (<i>Dark yellowish brown</i>)	Sedikit menggumpal	Berbau Tanah
Kotoran Sapi dengan <i>Trichoderma</i> sp.	10YR 4/4 (<i>Dark yellowish brown</i>)	Sedikit menggumpal	Berbau Tanah

Proses pengomposan yang dilakukan pada limbah kotoran ternak akan menyebabkan terjadinya perubahan fisik, yang dimana dapat dijadikan acuan kematangan kompos tersebut. Menurut Tallo & Sio, (2019) kompos yang siap panen (matang), akan berwarna coklat tua hingga kehitam-hitaman. Perubahan warna diakibatkan karena adanya proses penguraian yang dilakukan oleh mikroorganisme. Kompos yang menunjukkan warna terbaik adalah pada perlakuan bahan kotoran kambing dengan penambahan dekomposer *Trichoderma* sp. (B2D1) dengan indikator 10YR 3/3 (*Dark Brown*) berdasarkan *Munsell color chart*. Hasil penelitian Dewi & Ahmad, (2021) menyatakan bahwa pengomposan kotoran ternak dengan beberapa spesies *Trichoderma* sp. menghasilkan warna coklat, coklat kehitaman, dan hitam. Menurut standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 warna kompos yang sudah matang adalah coklat kehitaman.

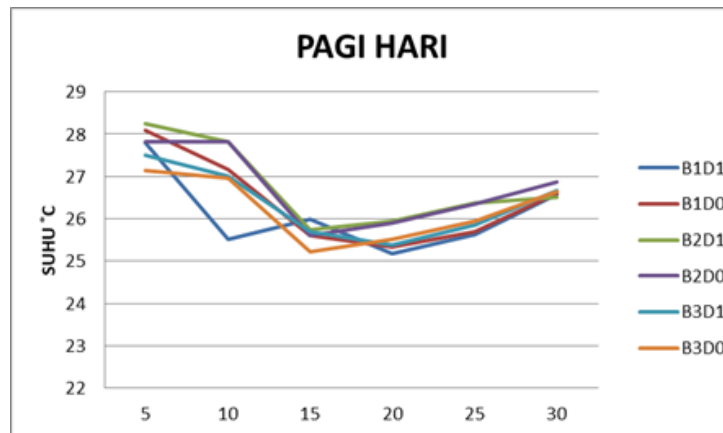
Tekstur kompos menunjukkan beberapa perbedaan, kompos yang memiliki tekstur remah yaitu kompos yang menggunakan bahan baku kotoran ayam dan kotoran kambing. Kompos kotoran sapi memiliki tekstur yang sedikit menggumpal. Menurut standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 tekstur kompos yang baik adalah yang memiliki tekstur yang remah. Perubahan tekstur terjadi diakibatkan karena adanya mikroorganisme yang mendekomposisi bahan organik (Tallo & Sio, 2019).

Selama proses pengomposan aroma (bau) yang ditimbulkan mengalami perubahan. Mulanya kompos mengeluarkan bau seperti bahan awal, kemudian bau yang dihasilkan menyengat, dan yang terakhir berbau seperti tanah. Bau yang dihasilkan suatu kompos merupakan tanda adanya aktivitas dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme. Perombakan bahan organik yang dilakukan oleh mikroorganisme akan menghasilkan gas amonia yang berpengaruh terhadap bau (Nida *et al.*, 2021). Bau yang dihasilkan pada semua perlakuan (B1D0, B1D1, B2D0, B2D1, B3D0, dan B3D1) adalah menyerupai bau tanah dikarenakan proses pengomposan telah memasuki fase akhir. Pada fase akhir ini aktivitas mikroorganisme telah menurun, sehingga gas amonia yang dihasilkan juga sedikit (Naim,

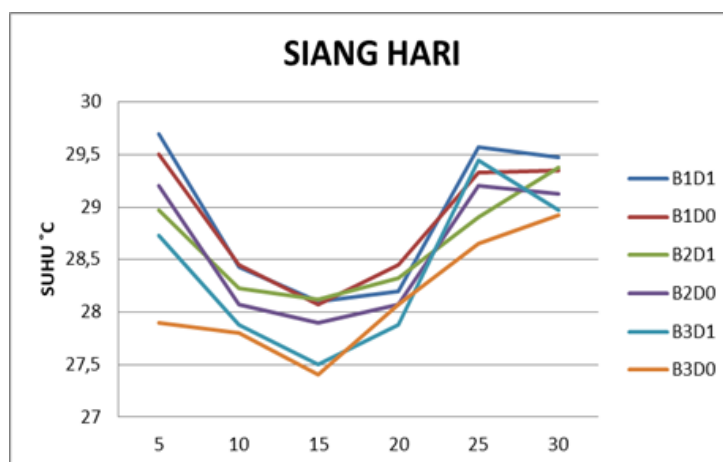
2024). Menurut standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 kompos yang baik adalah yang memiliki aroma menyerupai tanah.

Suhu Kompos

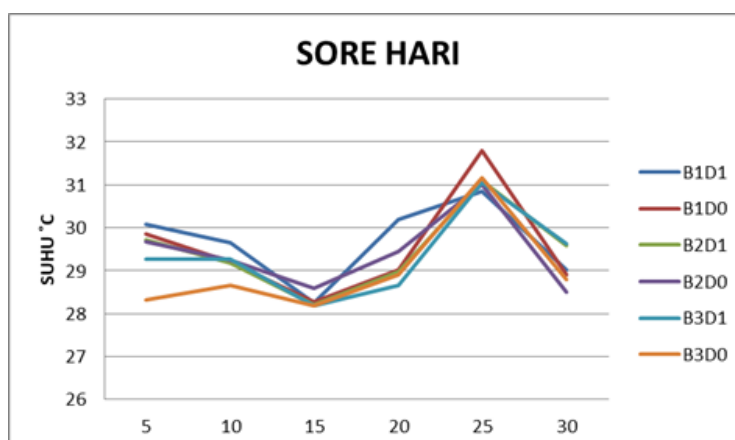
Pengecekan suhu dilakukan untuk mengetahui aktivitas mikroorganisme selama merombak bahan organik. Data suhu disajikan dalam grafik dengan interval 5 hari.



Gambar 1. Suhu Pengomposan Pagi Hari



Gambar 2. Suhu Pengomposan Siang Hari



Gambar 3. Suhu Pengomposan Malam Hari

Dalam proses pengomposan mengalami tiga fase yang dilewati, yaitu fase mesofilik, termofilik, pendinginan, dan pematangan. Fase mesofilik berlangsung antara 20-45°C, sedangkan fase termofilik berlangsung antara 45-65°C. Fase ketiga, yaitu pendinginan dan pematangan, adalah saat mikroba termofilik berhenti tumbuh karena kehabisan makanan dan suhu mulai turun. Suhu termofilik (>60 °C) dapat membasmi patogen dan biji gulma (Makaruku & Wattimena, 2022). Pada pengamatan suhu yang dilakukan selama 30 hari diketahui bahwa suhu tertinggi rata-rata hanya mencapai 31°C. Proses pengomposan tidak bisa mencapai fase termofilik, suhu cenderung fluktuatif. Keadaan pengomposan yang tidak dapat mencapai fase termofilik disebabkan karena rendahnya tumpukan bahan, sehingga bahan akan lebih cepat kehilangan panas (Natsir *et al.*, 2022). Suhu juga dapat dipengaruhi oleh suplai oksigen serta keadaan iklim (Epstein dalam Muhammad *et al.*, 2017). Namun suhu pada saat pemanenan sudah sesuai standar yaitu antara 27-29°C.

pH Kompos

Tabel 3. pH Akhir Kompos

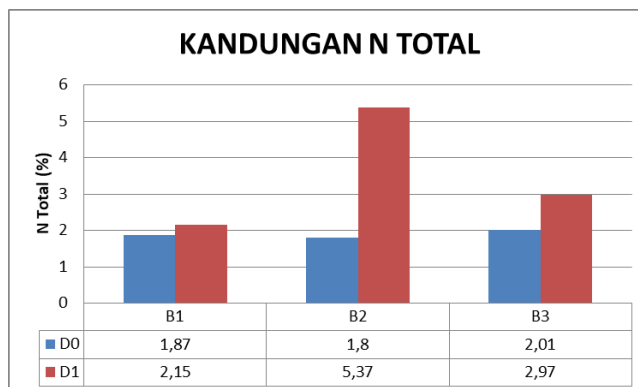
Perlakuan	pH
Kotoran Ayam dengan <i>Trichoderma</i> sp.	7
Kotoran Ayam tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	7,25
Kotoran Kambing dengan <i>Trichoderma</i> sp.	7,75
Kotoran Kambing tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	8,5
Kotoran Sapi dengan <i>Trichoderma</i> sp.	7,5
Kotoran Sapi tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	8,25

Nilai pH mengalami peningkatan karena adanya aktivitas mikroorganisme yang mengurai asam organik menjadi amonia dan CO₂. Syafria, (2022) menyatakan bahwa terdapatnya perubahan pH pada kompos menunjukkan adanya aktifitas mikroorganisme yang merombak bahan organik. Secara keseluruhan rata-rata nilai pH antara 7-8,5. Tingkat keasaman kompos yang memenuhi standar adalah pada perlakuan B1D0 dan B1D1, sedangkan B2D1, B2D0, B3D1, dan B3D0 tidak memenuhi standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 sebesar 6,80-7,49.

Tabel 4. Hasil Dekomposisi Limbah Kotoran Ternak

Perlakuan	N Total (%)	P Total (%)	K Total (%)	C-Org (%)	C/N Rasio (%)
Kotoran Ayam tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	1,87	0,283	0,64	20,02	11,12
Kotoran Ayam dengan <i>Trichoderma</i> sp.	2,15	0,238	0,63	20,56	9,56
Kotoran Kambing tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	1,80	0,050	0,69	24,56	13,63
Kotoran Kambing dengan <i>Trichoderma</i> sp.	5,39	0,175	0,76	19,67	3,65
Kotoran Sapi tanpa <i>Trichoderma</i> sp.	2,01	0,031	0,77	30,20	15,02
Kotoran Sapi dengan <i>Trichoderma</i> sp.	2,97	0,145	0,65	32,87	11,07

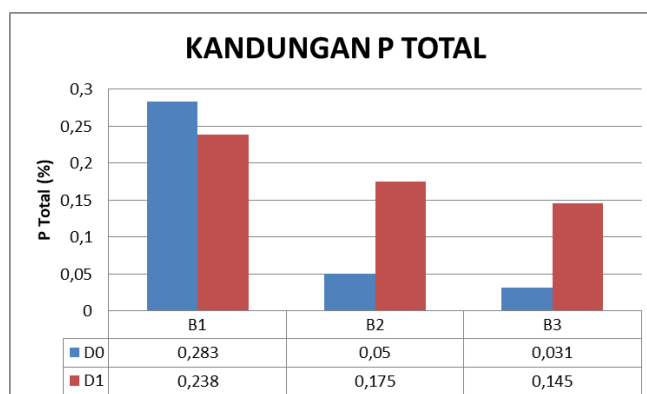
N Total Kompos



Gambar 4. Diagram Batang Kandungan N Total

Menurut Maylita D J & Hidayah, (2022) kandungan N total pada kompos dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang berperan didalamnya. Nitrogen merupakan sumber nutrisi yang digunakan oleh mikroorganisme untuk pembentukan sel-sel tubuhnya (Maylita D J & Hidayah, 2022). Penambahan *Trichoderma* sp. (B1D1, B2D1, dan B3D1) memberikan nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan *Trichoderma* sp. (B1D0, B2D0, dan B3D0). Keadaan ini menunjukkan bahwa semakin banyak mikroorganisme yang berperan dalam proses pengomposan, maka semakin tinggi pula kandungan nitrogen yang dihasilkan. Pemberian *Trichoderma* sp. juga memiliki kandungan enzim celobiohidrolase, endoglikonase, dan glikosidase yang berperan dalam peningkatan kualitas kompos yang dihasilkan (Wahyuni, dan Yanti 2018). Semua perlakuan memenuhi standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 yaitu >0,40%.

P Total Kompos

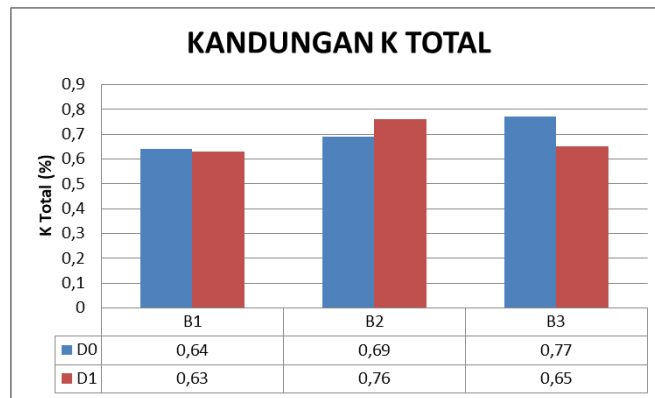


Gambar 5. Diagram Batang Kandungan P Total

Kandungan fosfor yang tertinggi dimiliki oleh kompos berbahan kotoran ayam, ini dapat terjadi karena kotoran ayam sisa makanan dan tepung tulang (Supadma dan Arthagama dalam Kaswinarni & Nugraha, 2020). Penambahan dekomposer berpengaruh terhadap kandungan fosfor dalam kompos, karena dengan penambahan dekomposer kandungan nitrogen akan meningkat. Peningkatan nitrogen dalam kompos ini berkaitan dengan kandungan

fosfor dalam kompos. Semakin tinggi kandungan nitrogen, maka semakin banyak pula jumlah mikroorganisme yang merombak fosfor sehingga kandungan fosfor dalam kompos juga meningkat. *Trichoderma* sp. sebagai dekomposer juga berperan dalam peningkatan enzim fosfatase (Asrul *et al.*, 2024). Faktor lain yang mempengaruhi yaitu kandungan fosfor dalam bahan sebelum proses pengomposan dilakukan (Akbari *et al.*, 2022). Berdasarkan standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 yaitu >10%, maka perlakuan B2D0 dan B3D0 tidak memenuhi standar.

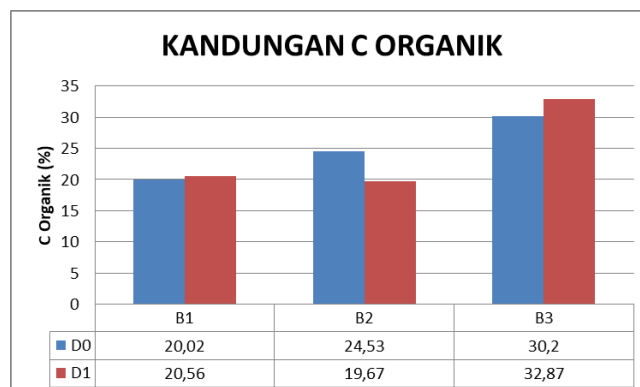
K Total Kompos



Gambar 6. Diagram Batang Kandungan K Total

Kandungan kalium dalam kompos dipengaruhi oleh bahan baku pembuatan kompos tersebut (Akbari *et al.*, 2022). Mikroorganisme menggunakan kalium sebagai katalisator, sehingga aktivitasnya akan mempengaruhi peningkatan kandungan kalium. Kalium ini akan diikat dan disimpan dalam sel oleh mikroorganisme. Pengikatan unsur kalium didapatkan dari hasil dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Bahan kompos yang merupakan bahan organik dengan kalium berupa organik kompleks yang diubah menjadi organik sederhana, sehingga kalium dapat diserap oleh tanaman. Berdasarkan standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 yaitu >20%, maka semua perlakuan memenuhi standar. Berdasarkan Permentan No.70 Tahun 2011 tentang pupuk organik kandungan total NPK yang memenuhi standar sebesar 4%. Pada tabel 4 diketahui bahwa perlakuan yang memenuhi standar Permentan 2011 adalah B2D1 (kotoran kambing dengan *Trichoderma* sp.) yaitu sebesar 6,3%.

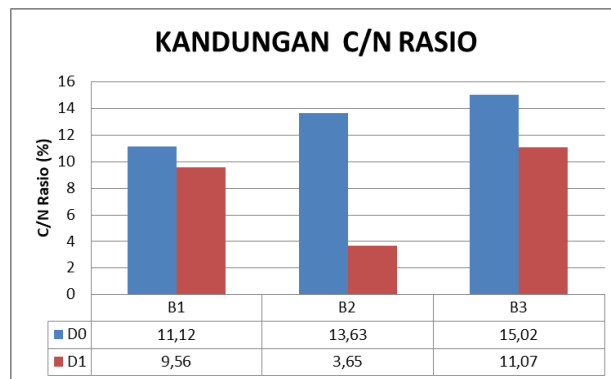
C-Organik Kompos



Gambar 7. Diagram Batang Kandungan C-Organik

Penambahan dekomposer dan juga penggunaan bahan yang berbeda akan menghasilkan kandungan C-Organik yang berbeda. Kandungan C-Organik tertinggi terdapat pada perlakuan B3D1 (dengan *Trichoderma* sp.) sebesar 32,87%, sedangkan kandungan C-Organik terendah terdapat pada perlakuan B2D1 (dengan *Trichoderma* sp.) sebesar 19,67%. Nilai C-organik dalam ketetapan SNI Kompos Nomor 19-7030- 2004 yaitu 9,80-32%, sehingga kandungan C-Organik kompos kotoran sapi (B3D1) tidak sesuai dengan standar. Pada proses pengomposan akan terjadi proses penurunan jumlah karbon (C) karena digunakan oleh mikroorganisme dalam proses dekomposisi yang dilakukan (Hadiwidodo *et al.*, 2019). Kandungan C pada kompos akan berubah menjadi CO₂ dan CH₄ dalam bentuk gas yang menguap. Kandungan C-Organik dapat meningkat dikarenakan adanya penambahan bahan organik lain dalam proses pengomposan. Sejalan dengan hasil penelitian Noviana *et al.*, (2023) , semakin banyak penambahan dedak maka semakin tinggi kandungan C-Organik pada kompos.

C/N Rasio



Gambar 8. Diagram Batang Kandungan C/N Rasio

Penambahan dekomposer dan juga penggunaan bahan yang berbeda akan menghasilkan kandungan C/N Rasio yang berbeda. Kandungan C/N Rasio tertinggi terdapat pada perlakuan B3D0 (tanpa *Trichoderma* sp.) sebesar 15,2%, sedangkan kandungan C/N Rasio terendah terdapat pada perlakuan B2D1 (dengan *Trichoderma* sp.) sebesar 3,65%. Penurunan kandungan C/N rasio dikarenakan selama proses pengomposan kadar C akan digunakan oleh mikroorganisme sebagai bahan makanan, sehingga akan mengalami penurunan. Namun aktivitas mikroorganisme ini akan menghasilkan amonia dan nitrogen, yang menyebabkan kandungan N dalam kompos mengalami peningkatan (Tallo & Sio, 2019). Berdasarkan standar SNI Kompos Nomor 19-7030-2004 yaitu 10-20%, maka perlakuan B1D1 (9,56%) dan B2D1 (3,65%) tidak memenuhi standar.

SIMPULAN

Berdasarkan kondisi fisik, kompos yang paling cepat memenuhi standar kematangan menurut SNI 2004 adalah perlakuan B2D1 yang berwarna 10YR 3/3 (Dark Brown), bertekstur remah, dan aroma seperti tanah. Kualitas kompos terbaik dimiliki oleh perlakuan B2D1 (kotoran ternak dengan tambahan *Trichoderma* sp.) karena memenuhi standar SNI Kompos

Nomor 19-7030-2004 dan Permentan No.70 Tahun 2011 tentang pupuk organik pada variabel N, P, K, dan C-Organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, T., Khadijah, A., Nisa, N. A., & Pangesti, F. S. P. (2022). Peran Kombinasi Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Meningkatkan Kadar Fosfor, Kalium dan Kalsium Pada Kompos. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 9(3), 82–90. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2022.009.03.1>
- Amalia, N. A., & Elviantari, A. (2023). Eksplorasi Dan Isolasi Trichoderma Spp. Pada Rizosfer Kopi Robusta di beberapa Kecamatan Sumbawa. *Biomaras*, 1(1), 13–20.
- Asrul, Rosmini, Jusriadi, & Husna. (2024). *Pengujian Bahan Aktif Formula Biofertilizer Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Wakegi (Allium × wakegi Araki) Testing the Active Ingredients of Liquid Biofertiliser Formula on Growth and Production of Wakegi Onion (Allium × wakegi Araki)*. 27(2), 154–165.
- Candra Santoso, M., Giriantari, I. A. D., & Ariastina, W. G. (2019). Studi Pemanfaatan Kotoran Ternak Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas Di Bali. *Jurnal SPEKTRUM*, 6(4), 58. <https://doi.org/10.24843/spektrum.2019.v06.i04.p9>
- Dewi, & Ahmad. (2021). *Jurnal Mikologi Medis*. 1(xxxx), 47–60. <https://doi.org/10.46638/jmiv5i1.169.Absttrak>
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Timur. (2021). *Statistik Populasi Ternak Jawa Timur*.
- Hadiwidodo, M., Sutrisno, E., & Sabrina, A. (2019). Pengaruh Variasi Gula Pasir Terhadap Waktu Pengomposan Ditinjau Dari Rasio C/N Pada Sampah Sayuran di Pasar Jati Banyumanik Dengan Penambahan Bioaktivator Lingkungan. *Jurnal Presipitasi : Media Komunikasi Dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 16(1), 36. <https://doi.org/10.14710/presipitasi.v16i1.36-43>
- Hutagalung, D. S., Naria, E., & Tumanggor, W. R. E. (2023). Analisis efektifitas pengelolaan sampah organik kering dengan metode komposting pada taman kota. *Tropical Public Health Journal*, 3(1), 33–41. <https://doi.org/10.32734/trophico.v3i1.11699>
- Kaswinarni, F., & Nugraha, A. A. S. (2020). Kadar Fosfor, Kalium dan Sifat Fisik Pupuk Kompos Sampah Organik Pasar dengan Penambahan Starter EM4, Kotoran Sapi dan Kotoran Ayam. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1), 1–6. <https://doi.org/10.30599/jti.v12i1.534>
- Khomami, A. M., Mahboub Khomami, A., Haddad, A., Alipoor, R., Hojati, S. I., & Khomami, M. (2021). Cow manure and sawdust vermicompost effect on nutrition and growth of ornamental foliage plants. *Central Asian Journal of Environmental Science and Technology Innovation*, 2(July), 68–77. <https://doi.org/10.22034/CAJESTI.2021.02.03>
- Makaruku, M. H., & Wattimena, A. Y. (2022). Terhadap Kualitas Fisik Bokashi Study of Two Types Cage Fertilizer on the Physical Quality of Bokashi. *Agrinimal Jurnal Ilmu Ternak Dan Tanaman*, 10(1), 23–28.
- Maylita D J, D., & Hidayah, E. N. (2022). TERHADAP KUALITAS PUPUK ORGANIK Hasil Analisa Suhu. *Envirous*, 2(2), 15–20.
- Molebila, D. Y., Rosmana, A., & Tresnaputra, U. S. (2020). Trichoderma asal akar kopi dari Alor:

- Karakterisasi morfologi dan keefektifannya menghambat *Colletotrichum* Penyebab Penyakit Antraknosa secara in Vitro. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 16(2), 61–68. <https://doi.org/10.14692/jfi.16.2.61-68>
- Muhammad, T. A. (Trisna), Zaman, B. (Badruz), & Purwono, P. (Purwono). (2017). Pengaruh Penambahan Pupuk Kotoran Kambing terhadap Hasil Pengomposan Daun Kering di Tpst Undip. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1–12. <https://www.neliti.com/publications/191892/>
- Naim, F. (2024). ANALISIS KANDUNGAN UNSUR NPK PADA PUPUK ORGANIK BERBASIS SACHA INCHI (*Plukenetia Volubilis*). 7(3).
- Natsir, M. F., Hasnawati Amqam, Sulfiana, Dewi Rizky Purnama, Syamsurijal, V. A. D., & Amir, A. U. (2022). Analisis Kualitas Kompos Limbah Organik Rumah Tangga Berdasarkan Variasi Dosis Mol Tomat. *Promotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 155–163. <https://doi.org/10.56338/promotif.v12i2.2883>
- Nida, M., Sofyan, A., & Sari, N. (2021). Selection of Endophytic Bacteria from Root of Okra (*Abelmoschus esculantus*) as a Biocontrol of *Fusarium oxysporum*. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v7i1.4545>
- Noviana, L., Rahmadita, V., & Prinajati, P. D. (2023). Peningkatan Kualitas Kompos Sampah Pasar Menggunakan Mikroorganisme Lokal (MOL) Bonggol Pisang dan Dedak. *Jurnal Biotek*, 11(1), 98–111.
- Purnomo, C., W. (2024). (2024). *Solusi Pengelolaan Sampah*. Gajah Muda Universitas Press.
- Rinaldi, M. (2022). *Panduan Mengolah & Bisnis Pupuk Kompos Skala Rumahan & Pertanian*. Ilmu Cemerlang Group.
- SHELEMO, A. A. (2023). No Titleيليب. *Nucl. Phys.*, 13(1), 104–116.
- Syafria, H. (2022). Karakteristik Kompos dengan Penambahan Effective Microorganism4 (EM4) untuk Pupuk Tanaman Pakan. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(3), 281. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.3.281-287.2022>
- Tallo, M. L. L., & Sio, S. (2019). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Pupuk Bokashi Padat Kotoran Sapi. *Jas*, 4(1), 12–14. <https://doi.org/10.32938/ja.v4i1.646>
- Tyśkiewicz, R., Nowak, A., Ozimek, E., & Jaroszuk-ściseł, J. (2022). Trichoderma: The Current Status of Its Application in Agriculture for the Biocontrol of Fungal Phytopathogens and Stimulation of Plant Growth. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(4). <https://doi.org/10.3390/ijms23042329>
- Wahyuni, Siti, H., & Yanti, Dini, P. (2019). Jurnal Pertanian Tropik Jurnal Pertanian Tropik. *Pengaruh Penambahan Berbagai Komposisi Bahan Organik Terhadap Karakteristik Hidroton Sebagai Media Tanam*, 6(2), 180–189.