

Deskripsi Kualitas Pupuk Organik Hayati Berbahan Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Dosis *Trichoderma* sp. Berbeda

Muhammad Fiqi¹⁾ dan Anna Kusumawati^{2*)}

^{1,2} Program Studi Pengelolaan Perkebunan, Politeknik LPP Yogyakarta

*) Corresponding author: kusumawatianna@gmail.com

Abstrak

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan limbah padat perkebunan sawit yang berpotensi diolah menjadi pupuk organik hayati (POH) apabila difermentasi dengan agens hayati yang tepat, salah satunya *Trichoderma* sp. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan dan membandingkan kualitas POH berbahan TKKS yang difermentasi dengan dua dosis *Trichoderma* sp. berbeda. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan dua perlakuan, yaitu POH A (10 g *Trichoderma* sp./kg TKKS) dan POH B (20 g *Trichoderma* sp./kg TKKS). TKKS dicacah manual menggunakan parang selama satu bulan, kemudian difermentasi dengan penyiraman dekomposer EM4 setiap hari selama dua bulan di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Parameter yang diamati meliputi kadar air, nitrogen total, P₂O₅ tersedia, pH, serta populasi mikroorganisme pelarut fosfat dan penambat nitrogen, dianalisis secara deskriptif. Hasil menunjukkan POH B memiliki populasi mikroorganisme pelarut fosfat dan penambat nitrogen lebih tinggi ($1,11 \times 10^5$ dan $7,60 \times 10^2$ cfu/g) dibanding POH A ($7,89 \times 10^4$ dan $4,69 \times 10^2$ cfu/g), disertai kadar air lebih rendah (rata-rata 9,19%) dibanding POH A (rata-rata 12,21%), sementara nitrogen total dan pH kedua formulasi relatif setara dan mendekati netral. Penambahan dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi cenderung meningkatkan aktivitas dekomposisi dan populasi mikroorganisme fungsional dalam POH berbahan TKKS.

Kata kunci: Tandan kosong kelapa sawit, pupuk organik hayati, *Trichoderma* sp., kualitas kompos

Abstract

Empty palm fruit bunches (EFB) are solid waste from palm oil plantations that can be processed into biological organic fertilizer (POH) when fermented with an appropriate biological agent, such as *Trichoderma* sp. This study aimed to describe and compare the quality of EFB-based POH fermented with two different doses of *Trichoderma* sp. A nonfactorial Completely Randomized Design (CRD) was used with two treatments, POH A (10 g *Trichoderma* sp./kg EFB) and POH B (20 g *Trichoderma* sp./kg EFB). The EFB was manually chopped using a machete for one month, then fermented with daily watering of EM4 decomposer for two months in Ngemplak District, Sleman Regency. Observed parameters included moisture content, total nitrogen, available P₂O₅, pH, and the population of phosphate-solubilizing and nitrogen-fixing microorganisms, analyzed descriptively. Results showed that POH B had higher populations of phosphate-solubilizing and nitrogen-fixing microorganisms (1.11×10^5 and 7.60×10^2 cfu/g) compared to POH A (7.89×10^4 and 4.69×10^2 cfu/g), along with a lower moisture content (average 9.19%) than POH A (average 12.21%), while total nitrogen and pH were relatively similar and close to neutral between both formulations. A higher dose of *Trichoderma* sp. tends to enhance decomposition activity and the population of functional microorganisms in EFB-based POH.

Keywords: Empty palm fruit bunches, biological organic fertilizer, *Trichoderma* sp., compost quality

PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia yang terus berkembang, sehingga turut meningkatkan volume limbah padat berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dari proses pengolahan tandan buah segar di pabrik kelapa sawit. TKKS merupakan limbah dengan proporsi cukup besar dari total tandan buah segar yang diolah, sehingga apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan penumpukan limbah dan pencemaran lingkungan. Proses pengomposan TKKS secara fisik dapat diamati melalui perubahan kenampakan bahan dan aktivitas organisme selama fermentasi berlangsung (Sarwono et al., 2023) . Di sisi lain, TKKS memiliki kandungan hara yang cukup tinggi sehingga berpotensi diolah menjadi pupuk organik hayati (POH) yang dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik. Pemanfaatan TKKS sebagai POH memerlukan agens hayati yang mampu mempercepat dekomposisi sekaligus memperkaya kandungan mikroorganisme fungsional di dalamnya.

Trichoderma sp. merupakan agens hayati yang umum digunakan dalam pengomposan karena kemampuannya mempercepat proses dekomposisi bahan organik melalui aktivitas enzimatisnya. Keberadaan mikroorganisme fungsional seperti bakteri pelarut fosfat dan penambat nitrogen dalam pupuk hayati juga berperan penting dalam meningkatkan ketersediaan hara N dan P bagi tanaman (Fitriatin et al., 2021). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemberian dosis kompos yang diperkaya *Trichoderma* sp. berpengaruh terhadap kualitas pupuk yang dihasilkan maupun respons pertumbuhan tanaman (Prihatini Dewi Nazari et al., 2023). Dosis agens hayati yang diberikan pada proses fermentasi diduga memengaruhi tingkat aktivitas dekomposisi serta jumlah populasi mikroorganisme fungsional yang terbentuk pada produk akhir. Namun demikian, kajian yang secara khusus mendeskripsikan dan membandingkan kualitas kimia serta populasi mikroorganisme fungsional pada POH berbahan TKKS dengan dosis *Trichoderma* sp. yang berbeda masih terbatas.

Kebaruan (novelty) yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah memberikan gambaran komparatif kualitas POH berbahan TKKS pada dua dosis *Trichoderma* sp. berbeda secara deskriptif, ditinjau dari parameter kimia dan populasi mikroorganisme fungsionalnya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi awal bagi petani maupun praktisi perkebunan dalam menentukan dosis *Trichoderma* sp. yang tepat pada pembuatan POH berbahan TKKS. Informasi tersebut penting mengingat pemanfaatan limbah TKKS

sebagai POH sejalan dengan upaya pengelolaan limbah perkebunan yang berkelanjutan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dan membandingkan kualitas POH berbahan TKKS yang difermentasi dengan dosis *Trichoderma* sp. sebesar 10 g/kg TKKS (POH A) dan 20 g/kg TKKS (POH B). Parameter yang diamati meliputi kadar air, nitrogen total, P₂O₅ tersedia, pH, serta populasi mikroorganisme pelarut fosfat dan penambat nitrogen.

METODE

a. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) nonfaktorial dengan dua perlakuan, yaitu POH A (penambahan *Trichoderma* sp. 10 g/kg TKKS) dan POH B (penambahan *Trichoderma* sp. 20 g/kg TKKS). Analisis kandungan hara (kadar air, nitrogen total, P₂O₅ tersedia, dan pH) dilakukan dengan dua ulangan untuk masing-masing perlakuan (A1, A2, B1, B2), sedangkan analisis populasi mikroorganisme (pelarut fosfat dan penambat nitrogen) dilakukan dengan satu kali ulangan untuk masing-masing perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif tanpa dilakukan uji statistik lanjutan, mengingat tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan dan membandingkan kualitas POH antar perlakuan.

b. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pembuatan POH dilaksanakan di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dimulai sekitar bulan Maret 2026. Analisis kandungan mikroorganisme dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pertanian, Departemen Mikrobiologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, dengan sampel dikirim pada 19 Juni 2026 dan hasil analisis diterbitkan pada 1 Juli 2026. Analisis kandungan hara dilakukan di UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER (INSTIPER) Yogyakarta, dengan sampel diterima pada 19 Juni 2026 dan pengujian dilaksanakan pada 23 Juni–27 Juli 2026.

c. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tandan kosong kelapa sawit (TKKS), *Trichoderma* sp., dan dekomposer EM4. Alat yang digunakan meliputi parang untuk pencacahan TKKS, wadah/bak fermentasi, gembor untuk penyiraman, serta alat tulis dan dokumentasi untuk mencatat perkembangan proses pengomposan.

d. Prosedur Penelitian

Tahap awal penelitian dimulai dengan pencacahan TKKS secara manual menggunakan parang hingga berukuran lebih kecil, yang membutuhkan waktu sekitar satu bulan. Setelah proses pencacahan selesai, TKKS pada masing-masing perlakuan diberi *Trichoderma* sp. sesuai dosis perlakuan, yaitu 10 g/kg TKKS untuk POH A dan 20 g/kg TKKS untuk POH B. Selanjutnya, TKKS difermentasi dengan cara disiram dekomposer EM4 setiap hari secara rutin selama dua bulan hingga kompos matang dan berbentuk POH. Setelah proses fermentasi selesai, sampel POH A dan POH B diambil dan dikirim ke laboratorium untuk dianalisis kandungan hara dan populasi mikroorganismenya. Seluruh tahapan dilakukan secara konsisten pada kedua perlakuan agar perbedaan hasil yang diperoleh dapat dikaitkan dengan perbedaan dosis *Trichoderma* sp. yang diberikan.

e. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi variabel kimia dan variabel biologi. Variabel kimia terdiri atas kadar air (%), nitrogen total (%), P₂O₅ tersedia (%), dan pH, yang dianalisis menggunakan metode Gravimetri, Kjeldahl, Olsen, dan pH meter. Variabel biologi terdiri atas populasi mikroorganisme pelarut fosfat dan penambat nitrogen (cfu/g berat kering sampel), yang dianalisis menggunakan metode *plating* dengan media Pikovskaya Agar untuk mikroorganisme pelarut fosfat dan Ashby Agar untuk mikroorganisme penambat nitrogen.

f. Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data

Data hasil analisis laboratorium dikumpulkan dalam bentuk tabel untuk masing-masing parameter pada setiap perlakuan. Data kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata setiap parameter antara POH A dan POH B. Hasil perbandingan tersebut digunakan untuk mendeskripsikan pengaruh perbedaan dosis *Trichoderma* sp. terhadap kualitas POH yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Hara POH A dan POH B.

Parameter	Satuan	POH A	POH B
Kadar air	%	12,21	9,19
Nitrogen total	%	0,91	0,97
P205 tersedia	%	0.08	0,08
pH	-	6,95	7.0

Keterangan: POH = Pupuk Organik Hayati; POH A = dosis *Trichoderma* sp. 10 g/kg TKKS; POH B = dosis *Trichoderma* sp. 20 g/kg TKKS; nilai merupakan rata-rata 2 ulangan; K Tersedia dan C Organik belum tersedia dari laboratorium.

a. Kadar Air

Hasil analisis menunjukkan bahwa rerata kadar air POH A (12,21%) lebih tinggi dibandingkan POH B (9,19%). Kondisi ini menunjukkan bahwa penambahan dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi pada POH B diduga meningkatkan aktivitas dekomposisi bahan organik, sehingga proses penguapan air selama fermentasi berlangsung lebih optimal. Destiasari et al. (2024) dalam kajiannya mengenai metode kompos aerob menjelaskan bahwa kadar air merupakan salah satu variabel kunci yang menentukan laju dekomposisi, karena mikroorganisme aerob membutuhkan kondisi lembap yang cukup namun tidak berlebihan agar dapat aktif merombak bahan organik dan melepaskan air dalam bentuk uap seiring meningkatnya panas metabolik. Berdasarkan pola ini, penulis berpendapat bahwa penurunan kadar air pada POH B bukan semata-mata karena jumlah *Trichoderma* sp. yang lebih banyak, tetapi juga karena semakin banyak titik inokulasi yang tersebar merata pada bahan TKKS, sehingga proses dekomposisi berlangsung lebih menyeluruh dibandingkan POH A.

b. Nitrogen Total

Rerata nitrogen total POH B (0,97%) sedikit lebih tinggi dibandingkan POH A (0,91%). Hazra et al. (2024) dalam penelitiannya mengenai pemanfaatan isolat bakteri dekomposer sebagai bioaktivator kompos melaporkan bahwa perlakuan dengan eksplorasi bakteri dekomposer yang lebih intensif menghasilkan kandungan nitrogen kompos yang relatif lebih tinggi, karena semakin banyak mikroorganisme yang berperan dalam merombak senyawa organik bernitrogen menjadi bentuk yang lebih sederhana. Pola tersebut sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi pada POH B turut berkontribusi terhadap sedikit peningkatan nitrogen total. Meski demikian, penulis menilai bahwa selisih nitrogen total antara POH A dan POH B pada penelitian ini tergolong kecil, sehingga pada rentang dosis 10–20 g/kg TKKS, pengaruh dosis *Trichoderma* sp. terhadap nitrogen total belum sebesar pengaruhnya terhadap kadar air maupun populasi mikroorganisme.

c. P2O5 Tersedia

Kandungan P2O5 tersedia pada POH A dan POH B menunjukkan nilai yang hampir identik, yaitu masing-masing 0,08%. Sonia & Setiawati (2022) dalam penelitiannya mengenai aktivitas bakteri pelarut fosfat menjelaskan bahwa proses pelarutan fosfat oleh mikroorganisme berlangsung secara bertahap dan baru menunjukkan peningkatan konsentrasi P tersedia yang nyata setelah periode inkubasi tertentu, karena mikroorganisme memerlukan waktu untuk melepaskan asam organik yang melarutkan fosfat terikat. Berdasarkan penjelasan tersebut, penulis berpandangan bahwa kesetaraan nilai P2O5 tersedia pada POH A dan POH B kemungkinan disebabkan oleh proses pelarutan fosfat yang belum sepenuhnya berlangsung tuntas pada saat sampel diambil, sehingga peningkatan populasi mikroorganisme pelarut fosfat pada POH B (Tabel 2) belum sepenuhnya tercermin pada kandungan P2O5 tersedia yang terukur.

d. pH

Nilai pH POH A (6,95) dan POH B (7,0) sama-sama berada pada kisaran netral. Andaswara & Rusmini (2024) melaporkan bahwa pH kompos TKKS pada penelitiannya berkisar 6,80–7,49, dan menjelaskan bahwa perbedaan nilai pH antar perlakuan berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme dalam melepaskan ion amonium selama fermentasi, di mana fermentasi yang lebih intensif cenderung menghasilkan pH yang sedikit lebih tinggi. Pola ini relevan dengan hasil penelitian ini, di mana POH B dengan dosis *Trichoderma* sp. lebih tinggi menunjukkan pH yang sedikit lebih mendekati netral dibandingkan POH A. Penulis menilai bahwa kondisi pH netral pada kedua perlakuan menunjukkan proses fermentasi TKKS pada penelitian ini telah melewati fase asam organik awal dan mencapai tahap stabil, sehingga POH A maupun POH B secara umum layak diaplikasikan ke tanaman tanpa risiko mengganggu keseimbangan pH media tanam.

Tabel 2. Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat dan Penambat Nitrogen pada POH A dan POH B.

Jenis Mikroorganisme	Media	POH A (cfu/g)	POH B (cfu/g)
Pelarut Posfat	Pikovskaya Agar	$7,89 \times 10^4$	$1,11 \times 10^5$
Penambat Nitrogen	Ashby Agar	$4,69 \times 10^2$	$7,60 \times 10^2$

Keterangan: POH = Pupuk Organik Hayati; cfu/g = colony forming unit per gram berat kering sampel; nilai merupakan hasil 1 kali ulangan.

a. Populasi Mikroorganisme Pelarut Fosfat

Populasi mikroorganisme pelarut fosfat pada POH B ($1,11 \times 10^5$ cfu/g) tercatat lebih tinggi dibandingkan POH A ($7,89 \times 10^4$ cfu/g), atau sekitar 1,4 kali lebih besar. Elita et al. (2024) dalam penelitiannya mengenai pupuk hayati yang diperkaya bakteri pelarut fosfat, kalium, dan penambat nitrogen indigenous melaporkan bahwa peningkatan jumlah agens hayati yang diberikan pada media pupuk cenderung meningkatkan populasi mikroorganisme fungsional yang terbentuk, karena tersedianya lebih banyak sumber

inokulum awal serta kondisi media yang lebih mendukung perkembangbiakannya. Pola tersebut konsisten dengan hasil penelitian ini, di mana dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi pada POH B turut menciptakan kondisi media yang lebih mendukung perkembangan mikroorganisme pelarut fosfat, meskipun mikroorganisme ini bukan bagian dari inokulum yang sengaja ditambahkan. Penulis juga berpendapat bahwa hal ini kemungkinan terjadi karena aktivitas dekomposisi yang lebih intensif akibat dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi turut menciptakan mikrohabitat yang lebih kondusif bagi mikroorganisme pelarut fosfat indigenous yang secara alami terdapat pada TKKS untuk berkembang.

b. Populasi Mikroorganisme Penambat Nitrogen

Populasi mikroorganisme penambat nitrogen pada POH B ($7,60 \times 10^2$ cfu/g) juga tercatat lebih tinggi dibandingkan POH A ($4,69 \times 10^2$ cfu/g), atau sekitar 1,6 kali lebih besar. Samuel et al. (2024) dalam penelitiannya mengenai pengaruh bakteri *Azotobacter* dalam menambat nitrogen melaporkan bahwa peningkatan dosis isolat bakteri penambat nitrogen yang diberikan berkorelasi dengan peningkatan populasi bakteri tersebut secara signifikan pada media yang diinokulasi. Pola peningkatan populasi mikroorganisme penambat nitrogen seiring bertambahnya dosis agens hayati ini sejalan dengan temuan pada penelitian ini, meskipun agens hayati yang diberikan berbeda jenis (*Trichoderma* sp., bukan inokulan bakteri penambat N secara langsung). Penulis menilai bahwa populasi mikroorganisme penambat nitrogen pada kedua perlakuan tetap tergolong lebih rendah dibandingkan populasi mikroorganisme pelarut fosfat, yang menunjukkan bahwa kondisi media fermentasi TKKS pada penelitian ini secara alami lebih mendukung perkembangan mikroorganisme pelarut fosfat dibandingkan mikroorganisme penambat nitrogen, kemungkinan terkait dengan ketersediaan sumber karbon dan kondisi aerasi selama proses fermentasi berlangsung

Tabel 3. Perbandingan Kualitas POH A dan POH B terhadap Standar Permentan No. 70 Tahun 2011.

Parameter	Satuan	Standart Kementan, 2011	POH A	POH B	Keterangan
Kadar Air	%	15-25	12,21	9,19	Kedua perlakuan belum memenuhi

Nitrogen Total	%	Min. 4	0,91	0,97	Kedua perlakuan belum memenuhi
P2O5 Tersedia	%	Min. 4	0,08	0,08	Kedua perlakuan belum memenuhi
pH	-	4 – 9	6,95	7,0	Kedua perlakuan memenuhi
Pelarut Posfat	(cfu/g)	Min. 10 ³	7,89 x 10 ⁴	1,11 x 10 ⁵	Kedua perlakuan memenuhi
Penambat Nitrogen	(cfu/g)	Min. 10 ³	4,69 x 10 ²	7,60 x 10 ²	Kedua perlakuan belum memenuhi

Keterangan: POH = Pupuk Organik Hayati; standar mengacu kategori remah/curah, diperkaya mikroba; nilai hara makro (N+P2O5) belum termasuk K2O karena data belum tersedia.

Kualitas POH A dan POH B dibandingkan dengan persyaratan teknis minimal pupuk organik padat bentuk remah/curah kategori diperkaya mikroba berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah (Kementerian Pertanian, 2011), sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Pada parameter kadar air, standar yang dipersyaratkan berkisar 15–25%, sedangkan POH A menunjukkan nilai 12,21% dan POH B 9,19%, sehingga kedua perlakuan belum memenuhi standar tersebut. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses fermentasi selama dua bulan dengan penyiraman EM4 setiap hari menghasilkan produk akhir yang relatif lebih kering dibandingkan ambang minimum yang dipersyaratkan, dengan POH B menunjukkan kadar air yang lebih jauh di bawah standar dibandingkan POH A akibat dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi. Pada parameter nitrogen total, standar mempersyaratkan minimum 4%, sedangkan POH A hanya mencapai 0,91% dan POH B 0,97%, sehingga kedua

perlakuan juga belum memenuhi standar tersebut meskipun POH B menunjukkan nilai yang sedikit lebih tinggi dibandingkan POH A. Demikian pula pada parameter P₂O₅ tersedia, dengan standar minimum 4%, POH A dan POH B sama-sama hanya mencapai 0,08%, sehingga kedua perlakuan tetap berada jauh di bawah ambang minimum yang dipersyaratkan tanpa perbedaan berarti antar perlakuan.

Pada parameter pH, standar yang dipersyaratkan berkisar 4–9, sedangkan POH A menunjukkan nilai 6,95 dan POH B 7,0, sehingga kedua perlakuan telah memenuhi standar tersebut dan menunjukkan bahwa proses fermentasi TKKS dengan *Trichoderma* sp. dan EM4 menghasilkan kondisi keasaman yang sesuai untuk aplikasi ke tanaman. Pada parameter populasi mikroorganisme pelarut fosfat, dengan standar minimum 10³ cfu/g, POH A mencapai 7,89 x 10⁴ cfu/g dan POH B 1,11 x 10⁵ cfu/g, sehingga kedua perlakuan telah memenuhi standar tersebut dengan populasi yang jauh melampaui ambang minimum. Sebaliknya, pada parameter populasi mikroorganisme penambat nitrogen dengan standar minimum yang sama (10³ cfu/g), POH A hanya mencapai 4,69 x 10² cfu/g dan POH B 7,60 x 10² cfu/g, sehingga kedua perlakuan masih berada di bawah ambang minimum meskipun POH B menunjukkan nilai yang lebih mendekati standar dibandingkan POH A.

Secara keseluruhan, dari enam parameter yang dibandingkan terhadap Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011, hanya parameter pH dan populasi mikroorganisme pelarut fosfat yang telah memenuhi standar pada kedua perlakuan, sedangkan kadar air, nitrogen total, P₂O₅ tersedia, dan populasi mikroorganisme penambat nitrogen masih belum memenuhi ambang minimum yang dipersyaratkan. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis *Trichoderma* sp. dari 10 g/kg menjadi 20 g/kg TKKS memberikan pengaruh positif terutama pada aspek biologi (populasi mikroorganisme fungsional) dan kadar air, namun belum cukup untuk mendorong kandungan hara makro POH mencapai standar mutu yang ditetapkan, sehingga diperlukan optimasi lebih lanjut melalui penambahan sumber hara makro tambahan pada proses pembuatan POH berbahan TKKS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis *Trichoderma* sp. yang berbeda pada pembuatan pupuk organik hayati (POH) berbahan tandan kosong kelapa sawit (TKKS) memberikan pengaruh terhadap kualitas biologi POH yang dihasilkan, namun belum banyak memengaruhi kualitas kimianya. POH dengan dosis *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi (POH B) cenderung memiliki kadar air lebih rendah serta populasi mikroorganisme fungsional yang lebih tinggi dibandingkan POH dengan dosis lebih rendah (POH A), sementara kandungan hara dan pH kedua perlakuan relatif setara. Secara umum, kedua formulasi POH belum sepenuhnya memenuhi standar mutu pupuk organik diperkaya mikroba yang dipersyaratkan pemerintah, meskipun telah menunjukkan potensi sebagai alternatif pupuk organik hayati berbasis limbah perkebunan kelapa sawit. Temuan ini memberikan kontribusi berupa gambaran awal mengenai pengaruh dosis *Trichoderma* sp. terhadap kualitas POH berbahan TKKS, yang dapat menjadi dasar pertimbangan bagi petani maupun praktisi perkebunan dalam mengembangkan pemanfaatan limbah TKKS secara berkelanjutan.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, disarankan agar penelitian lanjutan mengkaji variasi dosis *Trichoderma* sp. yang lebih luas disertai pengendalian kadar air selama proses fermentasi, sehingga kualitas POH yang dihasilkan dapat lebih optimal dan memenuhi standar mutu yang berlaku. Penambahan bahan baku pendukung yang kaya nitrogen dan fosfor juga disarankan untuk meningkatkan kandungan hara makro POH. Selain itu, analisis parameter K Tersedia dan C Organik perlu dilengkapi pada penelitian selanjutnya agar penilaian mutu POH dapat dilakukan secara menyeluruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik LPP Yogyakarta atas fasilitas dan dukungan pendanaan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Dr. Anna Kusumawati, S.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan dukungan yang diberikan sepanjang penelitian, serta kepada Laboratorium Mikrobiologi Pertanian, Fakultas Pertanian,

Universitas Gadjah Mada, dan UPT Laboratorium Institut Pertanian STIPER (INSTIPER)
Yogyakarta atas layanan analisis sampel yang telah dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andaswara, M. , F. B., & Rusmini. (2024). Application Of Decomposer Bacteria Origin From Gold Snail Combination With Goat Rumen To Manufacture Empty Palm Bunch Compost. *Jurnal Agriment*, 9(2), 75–85.
<https://doi.org/10.51967/jurnalagriment.v9i2.3073>
- Destiasari, A., Sumiyati, S., & Istirokhatun, T. (2024). Review Metode Kompos Aerob: Windrow, Takakura dan Composter Bag. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(2), 355–364.
<https://doi.org/10.14710/jil.22.2.355-364>
- Elita, N., Erlinda, R., Yefriwati, Y., Sari, D. A., & Illahi, A. K. (2024). Peningkatan Kualitas Pupuk Hayati Diperkaya dengan Bakteri Pelarut Kalium, Fosfor dan Penambat Nitrogen Indigenus dari Berbagai Rizosfer Tanaman Padi Terhadap Kandungan Hara dan Jumlah Populasi Mikroba. *Agroteknika*, 7(4), 655–671.
<https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i4.418>
- Fitriatin, Yusuf, M., Nurbaity, A., Kamaluddin, N., Rachmady, M., & Sofyan, E. T. (2021). Serapan nitrogen dan fosfor serta hasil jagung yang dipengaruhi oleh teknik aplikasi pupuk hayati pada Inceptisols. *Kultivasi*, 20(3), 183–188.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v20i3.34107>
- Hazra, F., Rahmadani, G. R., & Rosita, R. (2024). Pemanfaatan Isolat Bakteri Dekomposer Sebagai Bioaktivator Kompos Sampah Dedaunan dan Baglog Jamur. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 26(2), 85–90.
<https://doi.org/10.29244/jitl.26.2.85-90>
- Prihatini Dewi Nazari, A., Ferry Kurniadinata, O., & Nuraliah. (2023). Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Campuran Trichoderma sp., Limbah Media Tanam Jamur, dan Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 6(1), 7–14.
<https://doi.org/210.35941/JATL>
- Samuel, D., Ginting, N., Anshari, G. Z., & Hayati, R. (2024). Pengaruh Bakteri Azotobacter dalam Menambat Nitrogen Tersedia dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays*) Pada Tanah Gambut. *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), 5747–5758. <https://doi.org/10.37159/jpa.v26i1.4280>
- Sarwono, E., Ermawati Rahayu, D., & Dziya Millati, W. (2023). Proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit (TKKS): analisis fisik dan kenampakan organisme. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(2), 317–327.
<https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i2.13935>

Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik LPP Yogyakarta
Yogyakarta, 9 September 2026
e ISSN :
DOI :

Sonia, A. V., & Setiawati, T. C. (2022). Aktivitas bakteri pelarut fosfat terhadap peningkatan ketersediaan fosfat pada tanah masam. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 15(1), 44–53. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v15i1.13449>