



APLIKASI KOMPOS KOTORAN KAMBING SECARA AEROB DAN ANAEROB PADA BIBIT KELAPA SAWIT PRE NURSERY

Tegar Jawara^{1*}, Pauliz Budi Hastuti², Ryan Firman Syah²

^{1,2}Program Studi Agroteknologi, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta, Indonesia
Email: ryan@instiperjogja.ac.id

Abstract

This study aims to determine the effect of composting aerobic and anaerobic goat manure at various doses on the growth of oil palm seedlings in the pre nursery. This research was conducted on agricultural land belonging to the Maguwoharjo community, Depok, Sleman, Yogyakarta from February to May 2022. This study used a single factor which was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) consisting of one factor. The treatment used is; K0: without compost + chemical fertilizers (NPK and Urea) as controls, K1: 50 g aerobic goat manure compost, K2: 150 g aerobic goat manure compost, K3: 300 g aerobic goat manure compost, K4: 50 g anaerobic goat manure compost, K5: 150 g of anaerobic goat manure compost, K6: 300 g of anaerobic goat manure compost. The results of the analysis showed that various doses of aerobic and anaerobic goat manure and chemical fertilizers had no or little effect on the growth of oil palm seedlings in the pre-nursery, but both had the same or similar effects. For oil palm seedlings, a dose of 50 g aerobic is sufficient for good growth.

Keywords: Oil palm, Pre nursery, Goat manure compost.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kompos kotoran kambing aerob dan anaerob pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian milik masyarakat Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta pada bulan Februari sampai Mei 2022. Penelitian ini menggunakan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari satu faktor. Perlakuan yang digunakan yaitu ; K0: tanpa kompos + pupuk kimia (NPK dan Urea) sebagai kontrol, K1: kompos kotoran kambing aerob 50 g, K2: kompos kotoran kambing aerob 150 g, K3: kompos kotoran kambing aerob 300 g, K4: kompos kotoran kambing anaerob 50 g, K5: kompos kotoran kambing anaerob 150 g, K6: kompos kotoran kambing anaerob 300 g. Hasil analisis menunjukkan bahwa berbagai dosis pupuk kandang kambing aerob dan anaerob serta pupuk kimia tidak atau sedikit berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery, namun keduanya memiliki efek yang sama atau serupa. Untuk bibit kelapa sawit, dosis 50 g aerob sudah cukup untuk pertumbuhan yang baik.

Kata Kunci: Kelapa sawit, Pre Nursery, Kompos kotoran kambing aerob dan anaerob.

1. Pendahuluan

Kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq. adalah tanaman yang digunakan untuk keperluan industri untuk membuat bahan bakar, minyak, dan biodiesel. Minyak kelapa sawit juga digunakan sebagai bahan baku industri sabun, industri lilin, pembuatan lembaran timah, dan

industri kosmetik. Banyak hutan dan perkebunan yang telah lama terbengkalai telah diubah menjadi perkebunan kelapa sawit sebagai hasil keuntungan dari produktivitasnya (Lubis, 2011).

Perkebunan kelapa sawit di Indonesia seluas 14,858 juta hektar dan menghasilkan 48,297 juta ton tahun 2020. Produksi dan area meningkat pada tahun 2018 dibandingkan tahun-tahun sebelumnya karena tanggung jawab manajemen yang diperluas oleh perusahaan kelapa sawit. Produksi minyak sawit mentah (CPO) akan meningkat menjadi 51,30 juta ton pada tahun 2021, dan lahan perkebunan kelapa sawit akan bertambah menjadi 15,95 juta hektar (BPS, 2021).

Pembibitan kelapa sawit merupakan langkah awal yang benar-benar menentukan kemajuan pembangunan. Untuk sementara, benih yang lebih baik adalah modal fundamental untuk mencapai efisiensi tinggi dan hasil kelapa sawit (Sunarko, 2014).

Pemberian pupuk untuk mendorong pertumbuhan tanaman merupakan bagian dari pemeliharaan awal pembibitan yang difokuskan pada media tanam. Pupuk organik atau pupuk anorganik dapat digunakan untuk memupuk benih kelapa sawit. Pupuk organik padat dibuat dari makhluk hidup seperti sisa tumbuhan dan hewan yang membusuk. Salah satu solusi pengurai bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan, kotoran hewan, dan kotoran manusia adalah pupuk organik cair (Zubair et al., 2021).

Pupuk organik yang terbuat dari pupuk kandang padat dan cair (urin) yang difermentasi dikenal dengan istilah “pupuk kandang”. Kotoran unggas dan ternak (dari sapi, kambing, babi, dan kuda) umumnya digunakan. Sebagian besar petani menggunakan pupuk jenis ini untuk menyuburkan tanah (Samantha dan Almalik, 2019).

Aplikasi kompos baik secara aerob maupun anaerob harus diberikan kepada bibit kelapa sawit untuk membantunya perkembangannya. Pupuk kandang, kompos hijau, tepung tulang, dan pupuk alami lainnya merupakan produk sampingan dari penguraian sisa tanaman dan makhluk hidup. Bahan organik dipecah dalam kondisi kedap udara selama pengomposan anaerobik. Bahan organik pertama-tama diubah menjadi asam lemak, aldehida, dan senyawa lain oleh bakteri penghasil asam fakultatif. Asam lemak akan diubah oleh kelompok bakteri yang berbeda menjadi karbon dioksida, gas hidrogen, metana, dan amonia dalam proses selanjutnya. Interaksi yang kuat menghasilkan energi 484-674 kkal mol glukosa-1 lebih banyak daripada siklus anaerobik yang hanya menghasilkan 25 kkal mol glukosa-1 (Yuliarti, 2009).

Pengomposan aerob merupakan reaksi pemecahan senyawa organik dengan memerlukan oksigen. Pengomposan anaerob merupakan proses pemecahan senyawa organik yang tidak membutuhkan oksigen. Jika dibandingkan dengan pengomposan aerob, pengomposan anaerob hanya menghasilkan sedikit energi (Azis, 2019). Pengomposan memerlukan prosedur pengendalian alami untuk mempercepat pembentukan kompos. Pengomposan aerob sangat potensial karena adanya penggabungan aktivator pengolah tanah, takaran air yang cukup, pengaturan sirkulasi udara dan campuran bahan yang wajar. Proses pengomposan dapat selesai dalam beberapa hari hingga beberapa minggu. Bahan organik akan mulai terurai saat suhu naik. Kompos yang sudah matang kehilangan volumenya, berubah warna menjadi hitam kecoklatan tua, dan menjadi rapuh atau gembur (Isroi, 2009).

Kotoran kambing dapat dimanfaatkan sebagai komponen alami dalam pembuatan kompos. Urinnya mengandung nutrisi yang tercampur dengan kotoran kambing itu sendiri.

Selama perkembangan tanaman, kotoran kambing menyediakan nitrogen bagi tanaman, yang akan bergabung dengan berbagai bahan fotosintesis untuk mendorong pembentukan tunas daun baru (Pratama et al., 2020).

Makro nutrien N, P, K, Ca, Mg, dan S terdapat pada kotoran kambing, sedangkan mikronutrien Zn, Cu, Mo, Co, B, Mn, dan Fe bahkan sangat kecil. Pupuk Urea mengandung 45–46 persen nitrogen, pupuk SP36 mengandung 36% P₂H₅, dan pupuk KCl mengandung 45% K₂O selain konversi nutrisi pupuk kandang menjadi pupuk anorganik yang setara (Fatimah Batubara et al., 2021).

Jayani & Ruffaida (2020) menyatakan bahwa bibit kelapa sawit di pre nursery tumbuh baik dengan aplikasi pupuk kandang kambing sebanyak 300 g. Kotoran kambing harus dikomposkan sebelum digunakan sebagai pupuk tanaman karena rasio C/N yang masih tinggi >30 dan dapat dipercepat menggunakan bioaktivator. Menurut Trivana et al., (2017) pengomposan pada hari ke 10, 20, 30 menghasilkan pupuk kandang dengan kualitas yang sesuai peraturan BSN (rasio C/N, kandungan N, P, dan K, air, dan C-organik), itu dapat memberikan efek terbesar pada perubahan rasio 10 cc, dengan rasio C/N rata-rata 12,3 : 1 (Suryanto, 2019).

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, menjadi tempat penelitian ini. 118 meter di atas permukaan laut merupakan lokasi penelitian. Penelitian ini dilakukan antara Februari dan Mei 2022. Alat yang digunakan adalah: cangkul, ember, sekop, sekop, ayakan tanah, kayu, bambu, penggaris, alat tulis, polibag hitam kecil ukuran 20 cm x 20 cm, timbangan digital, dan wadah besar (seperti tong atau ember). Kotoran kambing, EM4, tanah regosol, minyak biji sawit, varietas Simalungun dari PPKS, pupuk NPK, urea, air, dan gula merah merupakan bahan yang digunakan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, data dikumpulkan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau Analisis Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor saja. Salah satu faktor sumbernya adalah tujuh perlakuan, masing-masing dengan enam ulangan. Diperlukan 42 biji untuk percobaan menggunakan 7 x 6. Data dianalisis menggunakan variansi (Anova) pada taraf 5%. Jika ada perbedaan yang signifikan, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) harus dilakukan pada 5% real detail.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Aplikasi kompos kotoran kambing aerob pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery

Aplikasi kompos kotoran kambing secara aerob				
Parameter	NPK+Urea	50 g	150 g	300 g
Tinggi tanaman	21,58 a	23,33 a	22,83 a	23,08 a
Jumlah daun	4,00 a	3,66 a	3,83 a	3,66 a
Diameter batang	7,30 a	7,83 a	7,68 a	7,43 a
Panjang akar	23,08 a	27,25 a	24,00 a	24,00 a
Berat segar akar	23,08 a	27,25 a	24,00 a	24,00 a
Berat segar tajuk	4,49 a	5,62 a	4,96 a	4,22 a
Berat kering akar	0,54 a	0,65 a	0,54 a	0,56 a
Berat kering tajuk	0,94 a	1,22 a	1,10 a	1,09 a
Kandungan Klorofil				
	43,66 a	42,10 a	43,21 a	46,23 a

Berdasarkan data di atas, aplikasi kompos kotoran kambing secara aerob meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara keseluruhan dibandingkan kontrol (NPK+ urea) dari mulai tinggi, jumlah daun, bobot segar pucuk, bobot segar akar, diameter batang, panjang akar, dan penambahan klorofil daun. Bahan dasar kotoran kambing dan media tanam fase pembibitan dapat memenuhi kebutuhan vegetatif tanaman, bahan organik sering digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pemberian kompos tersebut dapat menjadi alternatif pengganti penggunaan pupuk kimia pada pre nursery.

Proses dekomposisi pupuk kandang kambing menyebabkan bahan organik terurai menjadi lebih sederhana dan mudah diserap tanaman. Composting pupuk kandang secara aerob memungkinkan sejumlah udara tersedia bagi mikroba untuk melakukan metabolisme dengan baik. Saat menggunakan komposter aerob, sejumlah besar udara disediakan untuk proses tersebut dibutuhkan oleh bakteri aerob/dekomposisi untuk memastikan keberadaannya yang berkelanjutan dan penguraian bahan organik yang optimal. Bakteri di dalam ruang dekomposer akan lebih berhasil mengurai bahan organik pada suhu yang lebih tinggi, yaitu mendekati 40o C. Pada suhu antara 30 dan 40o C dan tingkat kelembapan relatif antara 40 sampai 60%, penguraian bahan organik dan mikroorganisme bekerja paling baik. Artinya, kelembabannya tidak terlalu banyak tetapi juga tidak terlalu sedikit. Mikroorganisme pengurai berkembang biak dengan cepat dalam bahan organik ketika ada kelembaban, mempercepat proses dekomposisi (Suharno et al., 2021).

Tabel 2. Aplikasi kompos kotoran kambing anerob pada berbagai dosis terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery

Aplikasi kompos kotoran kambing secara anerob				
Parameter	NPK+Urea	50 g	150 g	300 g
Tinggi tanaman	21,58 a	21,25 a	20,83 a	22,16 a
Jumlah daun	4,00 a	3,50 a	3,50 a	3,69 a
Diameter batang	7,30 a	7,26 a	7,05 a	8,08 a
Panjang akar	23,08 a	24,66 a	22,16 a	22,83 a
Berat segar akar	23,08 a	24,66 a	22,16 a	22,83 a
Berat segar tajuk	4,49 a	3,85 a	3,59 a	4,54 a
Berat kering akar	0,54 a	0,57 a	0,45 a	0,48 a
Berat kering tajuk	0,94 a	0,78 a	0,74 a	1,10 a
Kandungan Klorofil	43,66 a	45,90 a	40,85 a	40,46 a

Ketika menggunakan komposter anaerob, bahan organik terurai tanpa oksigen atau udara secara maksimal, menghasilkan proses dingin dan tidak ada fluktuasi suhu yang dapat

menghambat dekomposisi. Data di atas, menggambarkan aplikasi kompos kotoran kambing secara anaerob terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Sebagian parameter seperti tinggi tanaman, panjang akar, berat segar akar, berat segar tajuk, dan berat kering tajuk menunjukkan pertumbuhan yang baik jika dibandingkan pemberian NPK+Urea.

Namun parameter lain menunjukkan pertumbuhan yang bervariasi. Dari hasil analisis data, diketahui bahwa perlakuan pengomposan kotoran kambing secara aerob dan anaerob pada berbagai dosis menunjukkan hasil yang sama atau tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit yang ditunjukkan dengan notasi huruf yang sama. Namun, secara keseluruhan parameter penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik kotoran kambing aerob dan anaerob dapat menggantikan pupuk kimia NPK+Urea.

Nutrisi aerob dan anaerob dalam kompos kotoran kambing dapat membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit lebih cepat. Nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif (warna daun hijau, panjang daun, dan lebar) dan pertumbuhan vegetatif batang (tinggi dan ukuran batang), yang diperlukan untuk sintesis asam amino dan protein pada tanaman. Fosfat (P) mengangkut energi yang dihasilkan oleh metabolisme pada tanaman, yang pada gilirannya merangsang pembungaan dan pembuahan, pertumbuhan akar, pembentukan biji, pembelahan sel tanaman, dan perluasan jaringan. Kalium (K) berperan dalam fotosintesis dengan cara mengangkut hasil asimilasi, enzim, mineral, dan air. Ini juga meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan (Rasyid et al., 2017).



Gambar 1. Kompos kotoran kambing aerob (kanan) dan anaerob (kiri).

Walaupun tidak berbeda nyata pengomposan secara aerob menunjukkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik dari pada anaerob. Menurut Sari dan Prayudyaningsih (2017) bahwa oksigen bebas adalah satu-satunya akseptor hidrogen dalam respirasi aerob, dan oksidasi menghasilkan produksi karbon dioksida. Bahan organik umumnya terurai lebih cepat dalam kondisi anaerobik daripada yang aerob. Rhizobia adalah bakteri simbiotik yang membantu tanaman memenuhi kebutuhan nitrogen (N) dengan cara memfiksasi nitrogen. Sel Rhizobia memperoleh energi dengan memecah nutrisi melalui katabolisme (respirasi). Bakteri aerob adalah Rhizobia, artinya mereka dapat menggunakan oksigen dalam proses respirasinya. Dalam proses respirasi aerob akan menghasilkan ATP sebanyak 36 ATP (Adenosin Tri Phosphat). Hal itu membuat respirasi aerob jauh lebih banyak menghasilkan energi ketimbang anaerob karena respirasi anaerob hanya akan menghasilkan energi yang sedikit, yaitu dua ATP. Hasil analisis C/N Ratio Pupuk kotoran kambing Aerob dan Anaerob.

Tabel 3. Analisis ini dilakukan di UPT Laboratorium Institut Pertanian Stiper Yogyakarta pada tahun 2022.

NO	KODE	C-Organik	N Total	C/N
		Walkley&Black %	Kjedahi %	
1	Kotoran kambing Aerob	29,2	1,002	29,1811
2	Kotoran kambing Anaerob	29,1	1,653	17,65

Untuk mendapatkan pupuk kompos kotoran kambing padat yang baik, maka C/N nya harus sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan oleh kementerian pertanian, seperti keputusan dari kementerian pertanian menyatakan bahwa standar mutu C/N untuk pupuk organik padat adalah ≤ 25 . Sedangkan hasil analisis C/N yang dilakukan di UPT Laboratorium Institut Pertanian Stiper Yogyakarta menunjukkan bahwa kandungan C/N pada pupuk kompos kotoran kambing aerob sebesar 29,181 dan pupuk kompos kotoran kambing anaerob 17,65 (artinya pupuk kompos kotoran kambing anaerob sudah memenuhi standar dan kompos kotoran kambing aerob masih memerlukan waktu pengomposan lagi sampai mencapai standard).

4. Simpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa Aplikasi pupuk kompos secara aerob dan anerob memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery, namun memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan kontrol (NPK-Urea), kompos dari kotoran kambing dapat dijadikan alternatif pengganti dari pupuk sintetis, pengomposan anaerob memiliki C/N sebesar 17,65 sudah sesuai dengan standar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapka Instiper yang sudah mendanai penelitian dalam program bantuan hibah penelitian internal Instiper 2022.

Referensi

- Azis. (2019). Respirasi Anaerob (Fermentasi). *Jurnal Respirasi Anaerobic*, 2.
- BPS. (2021). *Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2019-2021*. BPS.
- Fatimahbatubara, S., Budisantoso, A., Elramija, D., Teknologi, P., Bptp, P., Utara, S., & Ah, I. J. (2021). Potensi kotoran kambing sebagai pupuk organik di Sumatera Utara. *Konferensi Web BIO33, 05001*.
- Isroi. (2009). Balai penelitian bioteknologi perkebunan indonesia. *Info Teknis EBONI*, 14(2), 123–136.
- Jayani, I., & Ruffaida, F. S. (2020). Pemanfaatan limbah kotoran kambing sebagai tambahan pupuk organik pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pre-nursery. *Jurnal Mediagro*, 8(1), 274–282.
- Lubis, R. E. dan widanarto. A. (2011). *Buku pintar kelapa sawit. PT Agro Media Pustaka*.
- Pratama, M., Triyanto, Y., Hartati, S., & Saragih, Y. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk NPK Mashitam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi semangka (*Citrus Vulgaris* Schard) Varietas Hibrida Baginda F1. *Jurnal Mahasiswa Agroteknologi*, 1, 45–52.
- Rasyid, M., Amir, N., Studi, P., Fakultas, A., Palembang, U. M., Semambu, D. P., Utara, K. I., Ilir, K. O., Ayam, K., Pendahuluan, I., Belakang, A. L., Selatan, P. S., & Selatan, S. (2017). Pengaruh jenis dan takaran pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq) di polybag pada

- pre nursery*. 47–51.
- Samantha, R., & Almalik, D. (2019). Pengaruh macam pupuk kandang dan frekuensi penyiraman terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) *pre nursery*. *AGROMAST*, 3(2), 58–66. <http://www.tjybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
- Sari, R., & Prayudyarningsih, R. (2017). Karakter isolat rhizobia dari tanah bekas tambang nikel dalam memanfaatkan oksigen untuk proses metabolismenya. *Info Teknis EBONI*, 14(2), 123–136.
- Suharno, Wardoyo, S., & Anwar, T. (2021). Perbedaan Penggunaan Komposter An-Aerob dan Aerob Terhadap Laju Proses Pengomposan Sampah Organik. *Poltekita : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(3), 251–255. <https://doi.org/10.33860/jik.v15i3.527>
- Sunarko. (2014). *Budidaya kelapa sawit di berbagai jenis lahan*. Jakarta, Agromedia Pustaka.
- Suryanto, E. (2019). Pengaruh aplikasi dosis EM4 (*Effective Microorganism*) terhadap rasio C/N dan tekstur kompos dari kotoran kambing sebagai sumber belajar biologi smp. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*, 4(1).
- Trivana, L., Yudha Pradhana, A., & Pahala Manambangtua, A. (2017). Optimalisasi waktu pengomposan pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu sabut kelapa dengan bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(1), 16–24. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss1.art2>
- Yulianti, N. (2009). *Cara Menghasilkan Pupuk Organik*. Lily Publisher.
- Zubair, M., Rizkiana, N., Khaironi, S., Cahyaningrum, R. A., Pratiwi, R. D., & Alawi, M. Y. (2021). Upaya Pemanfaatan Limbah Buah Semangka Sebagai Alternatif Pupuk Organik Untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan Di Desa Pringgabaya. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3), 38–42.