

Pengaruh Macam Pupuk Organik pada Beberapa Jenis Tanah terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit *Main Nursery*

Jeki Candra Prama Dana^{*)}, Enny Rahayu, Sri Suryanti

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: Candramerangin1@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dampak variasi pupuk organik dan tipe tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap main nursery. Eksperimen dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, Desa Maguwoharjo, Sleman, DI Yogyakarta, pada ketinggian 118 mdpl, mulai 3 Oktober 2025 hingga 3 Januari 2026. Percobaan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu jenis pupuk organik (tanpa pupuk, pupuk kandang kambing, dan sekam bakar) serta tipe tanah (regosol dan latosol). Analisis data dilakukan melalui ANOVA, dan apabila ditemukan perbedaan yang signifikan, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada tingkat kepercayaan 5%. Parameter pengamatan mencakup pertumbuhan vegetatif dan biomassa tanaman. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kedua faktor tidak saling berinteraksi terhadap seluruh variabel yang diamati. Meskipun demikian, jenis pupuk organik memiliki pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan, sedangkan tipe tanah secara khusus memengaruhi berat kering akar bibit.

Kata Kunci: Kelapa sawit, *Main Nursery*, Macam pupuk organik, Jenis tanah

PENDAHULUAN

Kelapa sawit atau dikenal tanaman penghasil minyak merupakan komoditas unggulan dalam sektor pertanian berbasis agroindustri yang pengembangannya banyak dijumpai di wilayah beriklim tropis, khususnya di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Di antara negara-negara tersebut, Indonesia menempati posisi sebagai eksportir Crude Palm Oil (CPO) terbesar di tingkat global. Upaya untuk memperoleh produktivitas dengan nilai ekonomi yang optimal menuntut penerapan teknik budidaya yang tepat sejak fase awal pertumbuhan tanaman, terutama pada tahap pembibitan melalui pengelolaan media tanam dan strategi pemupukan yang sesuai (Damanik *et al.*, 2023).

Keberhasilan dalam budidaya tanaman ini hingga menghasilkan disupport oleh kualitas dan komposisi penyusun media tanam, mengingat media tersebut secara langsung menentukan ketersediaan faktor esensial bagi tanaman untuk tumbuh meliputi hara makro, mikro, cahaya, oksigen dan air bagi tanaman. Media tanam yang ideal tidak hanya mampu menahan dan menyediakan air, tetapi juga menjamin kecukupan oksigen dan nutrisi yang diperlukan untuk mendukung perkembangan tanaman. Dari karakteristik fisik, biologis dan kimia tanah dengan kondisi subur akan mendukung sistem metabolisme tanaman yang baik dari faktor drainase dan aerasi hingga aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga akan menunjang dalam pelepasan hara dan degradasi bahan organik.

Tanah Regosol atau sering dikenal sebagai tanah fase muda merupakan tanah yang perlu melakukan proses pembentukan dan perkembangan lanjutan dan tidak subur karena unsur hara belum tersedia. Tanah Regosol memiliki struktur butiran tunggal, tekstur kasar,

warna abu-abu hingga kekuningan dengan kandungan bahan organik rendah dan pH 6–7. Teksturnya yang kasar didominasi oleh fraksi pasir yang tinggi, sehingga unsur hara mudah tercuci dan tingkat kesuburan tanah rendah. Tingginya pencucian hara membuat pemupukan di tanah Regosol menjadi kurang efisien.

Latosol merupakan jenis tanah yang terbentuk melalui proses pelapukan yang intensif sehingga banyak unsur hara hilang akibat pencucian mineral, menyebabkan tingkat kesuburannya rendah. Tanah ini didominasi oleh lempung kaolinit dengan reaksi tanah masam, serta memiliki kondisi aerasi dan drainase yang kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Kandungan Fe dan Al sebagai unsur mikro logam yang tinggi berpotensi menimbulkan efek toksik sekaligus mengikat fosfor, sehingga ketersediaan unsur tersebut bagi tanaman menjadi terbatas. Meskipun demikian, secara fisik Latosol memiliki tekstur geluhan dengan proporsi pori-pori yang besar hingga kecil yang relatif sama. Hal ini menyebabkan akomodasi transfer air dan udara yang baik dan stabil. Namun, rendahnya pH tanah dan tingginya intensitas pencucian menyebabkan kandungan unsur hara tetap berada pada tingkat yang rendah, sehingga pengelolaan tanah ini memerlukan perlakuan khusus.

Sebagai pupuk organik, pupuk kandang berasal dari hasil ekskresi ternak dan sisa pakan yang mengalami proses dekomposisi. Pupuk organik kandang juga memiliki peran yang besar dan signifikan dalam membentuk kondisi kesuburan tanah yang baik dan stabil. Selain itu, aplikasi pupuk kandang secara berkelanjutan mampu menyediakan sumber hara jangka panjang yang mendukung kebutuhan nutrisi tanaman (Andayani & La Sarido, 2013). Dalam menjaga dan mendukung kualitas sifat-sifat tanah penggunaan pupuk organik menjadi pilihan utama, meningkatkan kemampuan menahan air, menyeimbangkan pH tanah, serta memiliki daya serap hara yang tinggi.

Di antara berbagai pupuk organik, sekam bakar memiliki peran penting sebagai bahan amelioran tanah. Sekam bakar merupakan hasil dari proses pengapian sekam padi secara tidak sistematis, sehingga akan menghasilkan material berwarna hitam, dan terbukti mampu memperbaiki sifat fisik maupun kimia tanah. Perbaikan tersebut berdampak pada peningkatan kualitas media tanam sehingga mendukung pertumbuhan tanaman secara lebih optimal (Same & Gusta, 2019).

Aplikasi kotoran kambing diketahui mampu meningkatkan kualitas tanah, terutama karena karakteristik fisiknya yang berbentuk granular sehingga dapat memperbesar ruang pori tanah. Selain itu, kotoran kambing mengandung berbagai organisme bermanfaat dalam mendukung pertumbuhan, meliputi *Saccharomyces*, *Lactobacillus* sp., *Aspergillus*, *Bacillus* sp., dan *Actinomyces*. Aktivitas mikroba tersebut, khususnya melalui produksi senyawa lendir, berperan dalam mengagregasikan partikel-partikel halus tanah menjadi struktur granular yang lebih stabil, sehingga kualitas tanah menjadi lebih baik (Rahayu *et al.*, 2016).

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan penelitian dilakukan di KP 2 yang berada di wilayah Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Penelitian ini berlangsung selama periode Oktober 2025 hingga Januari 2026, tepatnya dari tanggal 3 Oktober 2025 sampai 3 Januari 2026.

Dalam pelaksanaan penelitian digunakan sejumlah peralatan pendukung, seperti cangkul untuk menyiapkan media tanam, ayakan tanah guna memperoleh media dengan ukuran partikel yang seragam, serta gembor untuk penyiraman. Parameter pertumbuhan tanaman diukur menggunakan penggaris, sementara kegiatan pencatatan dan dokumentasi dilakukan dengan alat tulis dan kamera. Polybag berfungsi sebagai wadah tanam, timbangan analitik digunakan untuk penimbangan yang memerlukan ketelitian tinggi, gelas ukur untuk menentukan volume larutan, dan oven dimanfaatkan dalam proses pengeringan sampel.

Bahan penelitian terdiri atas bibit kelapa sawit umur tiga bulan pada tahap main nursery, pupuk organik kandang kambing dan sekam bakar, serta dua jenis tanah, yaitu Latosol dan Regosol.

Rancangan Acak Lengkap digunakan dalam percobaan penelitian dengan skema dua faktor perlakuan. Yang dikarenakan dalam penelitian ini menggunakan varian lingkungan yang homogen. Perlakuan pertama berupa macam pupuk organik

(P) yang meliputi pupuk NPK 10 g per polybag sebagai kontrol (P0), pupuk kandang kambing (P1), serta pupuk sekam bakar (P2). Perlakuan kedua adalah jenis tanah (T) yang terdiri atas tanah Regosol (T1) dan tanah Latosol (T2). Penelitian disusun dalam dua faktor perlakuan yang menghasilkan enam kombinasi perlakuan (3×2). Masing-masing kombinasi diulang sebanyak lima kali sehingga total unit percobaan yang digunakan berjumlah 30 bibit kelapa sawit. Kemudian apabila data hasil penelitian didapatkan akan dianalisis dengan sidik ragam atau dikenal (ANOVA) dengan alfa 0,05%. Jikalau dalam analisis ditemukan interaksi maka dilanjutkan untuk melihat kombinasi perlakuan terbaik, terendah dan perbedaan antar individu kombinasi perlakuan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan alfa 0,05%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sidik ragam hasil penelitian mengindikasikan bahwa kombinasi perlakuan dalam percobaan penelitian kali ini tidak saling berinteraksi atau tidak ada hubungan Kerjasama yang dihasilkan dalam mendukung pertumbuhan bibit diseluruh parameter pertumbuhan *main nursery*. Dengan demikian, pengaruh masing-masing faktor bersifat mandiri atau independen, sehingga respons tanaman terhadap macam pupuk organik cenderung seragam di seluruh jenis tanah yang digunakan.

Interaksi yang tidak terlihat atau nyata antara kombinasi perlakuan dalam percobaan penelitian kali ini disebabkan oleh karakter tanaman dalam fase bibit untuk melakukan mekanisme pertumbuhan, yang masih didominasi oleh kebutuhan hara dasar, kondisi lingkungan yang cenderung stabil, serta sistem perakaran yang berkembang secara bertahap. Pada tahap ini, perbedaan sifat fisik dan kimia antara tanah regosol dan latosol belum cukup berpengaruh untuk menghasilkan respon pertumbuhan yang berbeda terhadap aplikasi pupuk organik (Sirait, 2021).

Pupuk kandang kambing dan sekam bakar pada dasarnya merupakan sumber bahan organik dengan karakter pelepasan hara yang berbeda dan tidak saling memperkuat satu sama lain. Proses dekomposisi bahan organik ini sangat bergantung pada aktivitas mikroorganisme tanah, suhu, dan kelembapan media. Pada lingkungan pembibitan, faktor-faktor tersebut relatif seragam sehingga laju mineralisasi hara berlangsung dengan pola yang hampir sama baik pada tanah regosol maupun latosol. Akibatnya, kontribusi pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit tidak dipengaruhi secara signifikan oleh perbedaan jenis tanah, sehingga kombinasi tersebut tidak menunjukkan interaksi nyata (Juliana *et al.*, 2019).

Tanah regosol dan latosol yang digunakan sebagai media tanam telah melalui proses pengolahan dan pencampuran sebelum digunakan dalam polybag. Perlakuan ini berpotensi menekan perbedaan ekstrem sifat tanah, khususnya pada aspek aerasi, porositas, dan ketersediaan air. Kondisi media yang relatif homogen tersebut menyebabkan respons bibit terhadap pupuk organik menjadi lebih seragam, sehingga masing-masing faktor menunjukkan pengaruh mandiri tanpa adanya efek gabungan (Widodo *et al.*, 2024).

Tabel 1. Analisis pengaruh macam pupuk organik terhadap bibit kelapa sawit di *main nursery*

Parameter	Macam Pupuk Organik		
	Tanpa Pupuk Organik	Pupuk Kandang Kambing	Pupuk Sekam Bakar
Tinggi Tanaman (cm)	12,43 b	17,66 a	15,19 ab
Jumlah Daun (helai)	3,40 b	4,70 a	4,00 b
Diameter Batang (mm)	16,44 b	21,62 a	19,87 a
Berat Segar Tajuk (g)	28,63 b	55,32 a	54,01 a
Berat Kering Tajuk (g)	9,84 b	18,64 a	18,19 a
Berat Segar Akar (g)	18,08 b	34,37 a	28,60 a
Berat Kering Akar (g)	6,01 b	11,39 a	9,13 a
Volume Akar (ml)	21,12 b	34,07 a	32,70 a

Keterangan : Kesamaan huruf pada nilai rata-rata yang berada dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan berdasarkan hasil uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%

Sidik ragam hasil penelitian mengindikasikan bahwa perlakuan dalam percobaan penelitian kali ini memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Nilai tertinggi masing-masing parameter diperoleh pada perlakuan pupuk kandang kambing, yaitu tinggi bibit sebesar 17,66 cm, jumlah daun 4,70 helai, diameter batang 21,62 mm, berat segar tajuk 55,32 g, berat kering tajuk 18,64 g, berat segar akar 34,37 g, berat kering akar 11,39 g, serta volume akar sebesar 34,07 ml.

Keunggulan perlakuan pupuk kandang kambing diduga berasal dari kapasitasnya dalam menyediakan unsur hara makro dan mikro secara lebih lengkap. Kandungan nitrogen (N) yang dominan, bersama fosfor (P), kalium (K), dan unsur hara mikro lainnya, berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut penelitian Burhan (2022), Analisis kandungan pupuk kandang kambing menunjukkan nilai pH sebesar 2,63 dengan kadar bahan organik yang tinggi, ditunjukkan oleh C-organik sebesar 33,27%. Selain itu, pupuk ini mengandung unsur nitrogen (N) sebesar 1,21%, fosfor (P) 0,14%, dan kalium (K) 0,92%, serta unsur lain seperti kalsium (Ca) dan natrium (Na) masing-masing sebesar 0,42% dan 0,32%. Hasil tersebut masih berada dalam kisaran yang dilaporkan oleh penelitian sebelumnya, yang menyebutkan bahwa pupuk kandang kambing umumnya mengandung nitrogen sekitar 1,34%, fosfor 0,54%, dan kalium 1,56% (Sari *et al.*, 2023).

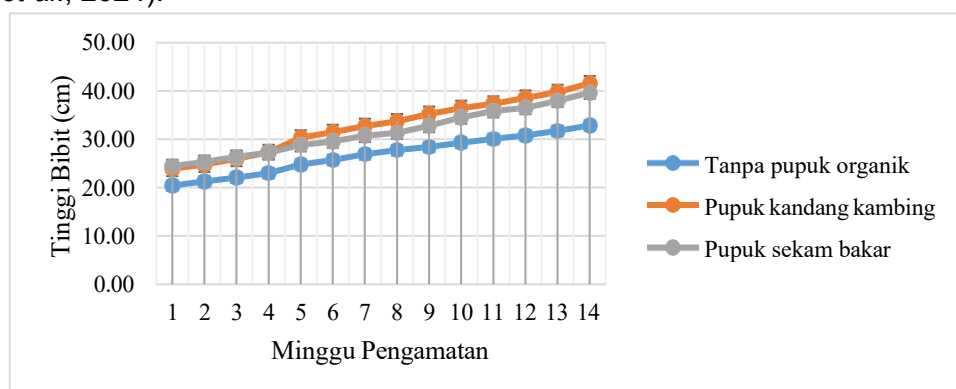
Penelitian lain melaporkan bahwa pupuk kandang kambing memiliki kandungan unsur hara yang cukup lengkap, terdiri atas nitrogen (N) sebesar 2,10%, fosfor dalam bentuk P_2O_5 sebesar 0,66%, dan kalium dalam bentuk K_2O sebesar 1,97%. Selain unsur hara makro, pupuk ini juga mengandung unsur sekunder dan mikro, antara lain kalsium (Ca) 1,64%, magnesium (Mg) 0,60%, mangan (Mn) sebesar 233 ppm, serta seng (Zn) sebesar 90,8 ppm (Hartati & Rachman, 2022). Hal ini menyebabkan hara yang terkandung akan mendorong pertumbuhan bibit terutama pada hara makro seperti Nitrogen (N).

Nitrogen akan membentuk nukleotida (gulabasa-posfat) dimana N menjadi bagian dari basa nitrogen (purin dan pirimidin) sebagai bahan penyusun asam nukleat (DNA sebagai pembentuk kromosom) yang berperan dalam keberhasilan perkembangbiakan sel. Nitrogen merupakan elemen yang berperan dalam pembentukan klorofil, komponen vital dalam struktur kloroplas, yang sangat menentukan efisiensi proses fotosintesis dan pembentukan karbohidrat. Klorofil berperan sebagai senyawa yang mampu menangkap energi matahari untuk menjalankan reaksi fotolisis air (Hasibuan *et al.*, 2012; Aisah *et al.*, 2018).

Aplikasi pupuk kandang kambing menciptakan kondisi media tanam yang lebih mendukung bagi pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran. Perkembangan akar yang optimal menunjukkan bahwa lingkungan tumbuh memiliki keseimbangan aerasi, kelembapan, serta ketersediaan unsur hara yang memadai. Secara fisik, pupuk kandang

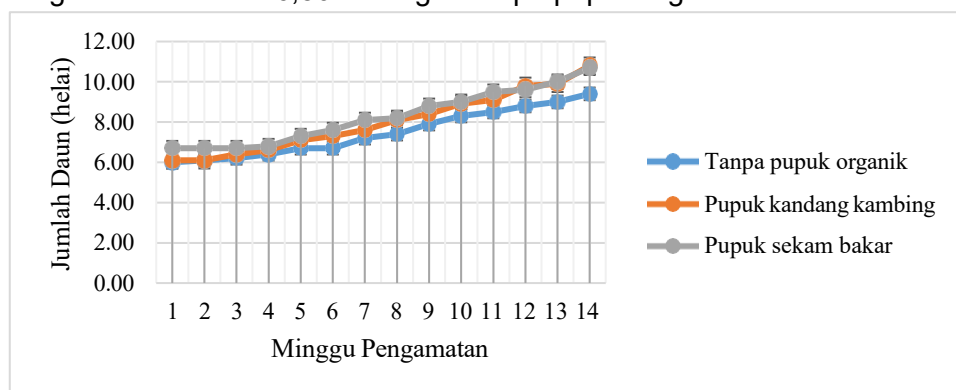
kambing memiliki struktur yang gembur dengan kandungan bahan organik tinggi, sehingga mampu memperbaiki porositas media tanam. Keadaan tersebut memfasilitasi pergerakan dan penetrasi akar, memperlancar suplai oksigen ke dalam tanah, serta merangsang aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses mineralisasi hara. Peningkatan jumlah dan panjang akar memperluas bidang serapan, sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara menjadi lebih efisien dan akhirnya mendorong pertumbuhan tajuk secara lebih optimal (Bondar *et al.*, 2024).

Perlakuan pupuk kandang kambing menunjukkan perbedaan dengan perlakuan tanpa pupuk organik (P0), menunjukkan bahwa pertumbuhan yang relatif lebih rendah karena keterbatasan suplai bahan organik dan hara tambahan. Media tanam pada perlakuan ini hanya mengandalkan kandungan hara awal tanah, yang seiring waktu mengalami penurunan akibat diserap oleh tanaman. Oleh karena itu, pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit lebih rendah dibandingkan pupuk kandang kambing yang kaya unsur hara dan bahan organik aktif (Bondar *et al.*, 2024).



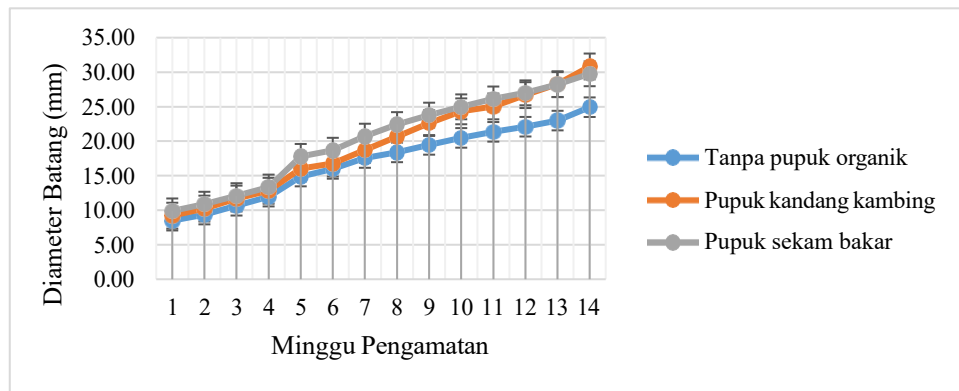
Gambar 1. Pengaruh macam pupuk organik terhadap tinggi bibit (cm) *main nursery*

Perlakuan macam pupuk organik memberikan hasil peningkatan tinggi bibit yang berbeda pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 1). Perlakuan terbaik pada pupuk kandang kambing dan terendah pada tanpa pupuk organik. Pada pengamatan keempat belas perlakuan pupuk kandang kambing mengalami selisih peningkatan sebesar 26,50% dengan tanpa pupuk organik.



Gambar 2. Pengaruh macam pupuk organik terhadap jumlah daun (helai) *main nursery*

Perlakuan macam pupuk organik memberikan hasil peningkatan jumlah daun yang berbeda pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 2). Perlakuan terbaik pada pupuk kandang kambing dan terendah pada tanpa pupuk organik. Pada pengamatan keempat belas perlakuan pupuk kandang kambing mengalami selisih peningkatan sebesar 14,89% dengan tanpa pupuk organik.



Gambar 3. Pengaruh macam pupuk organik terhadap diameter batang (mm) *main nursery*

Perlakuan macam pupuk organik memberikan hasil peningkatan diameter batang yang berbeda pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 3). Perlakuan terbaik pada pupuk kandang kambing dan terendah pada tanpa pupuk organik. Pada pengamatan keempat belas perlakuan tanah pupuk kandang kambing mengalami selisih peningkatan sebesar 23,67% dengan tanpa pupuk organik.

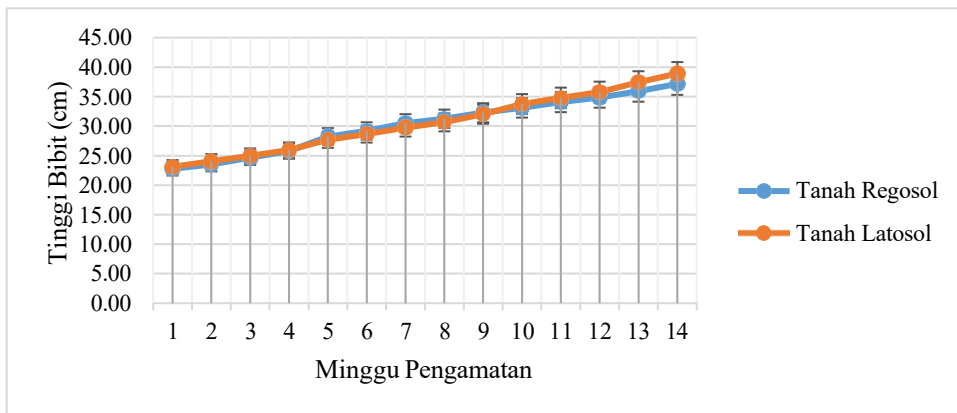
Tabel 2. Analisis pengaruh jenis tanah terhadap bibit kelapa sawit di *main nursery*

Parameter	Jenis Tanah	
	Regosol	Latosol
Tinggi Tanaman (cm)	14,39 p	15,80 p
Jumlah Daun (helai)	4,00 p	4,07 p
Diameter Batang (mm)	19,35 p	19,27 p
Berat Segar Tajuk (g)	46,59 p	45,39 p
Berat Kering Tajuk (g)	15,75 p	15,37 p
Berat Segar Akar (g)	24,74 p	29,29 p
Berat Kering Akar (g)	7,65 q	10,04 p
Volume Akar (ml)	28,45 p	30,15 p

Keterangan : Kesamaan huruf pada nilai rata-rata yang berada dalam baris atau kolom yang sama menunjukkan bahwa perlakuan tersebut tidak berbeda secara signifikan berdasarkan hasil uji DMRT pada tingkat signifikansi 5%

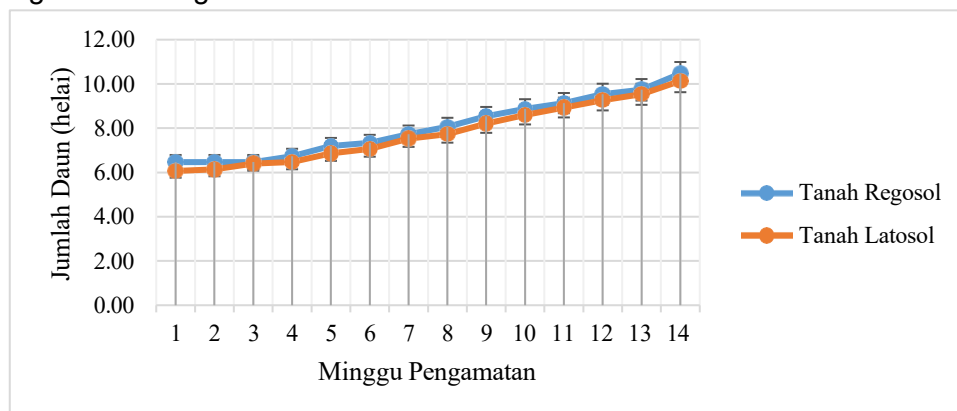
Sidik ragam hasil penelitian mengindikasikan bahwa perlakuan dalam percobaan penelitian kali ini memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat kering akar, dengan nilai tertinggi sebesar 10,04 g yang diperoleh pada perlakuan tanah latosol. Respon tersebut berkaitan dengan karakteristik tanah latosol yang umumnya memiliki tekstur lempung hingga lempung berliat, struktur agregat yang lebih mantap, serta kandungan bahan organik dan kapasitas tukar kation (KTK) yang relatif lebih tinggi dibandingkan tanah regosol. Sifat-sifat tersebut memungkinkan tanah latosol memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menahan dan menyediakan unsur hara secara berkelanjutan. Ketersediaan hara yang stabil sangat berperan dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan sistem perakaran, mengingat akar merupakan organ utama tanaman yang berfungsi dalam penyerapan air dan unsur hara dari media tanam (Saptiningsih, 2015).

Berat kering akar mencerminkan akumulasi hasil asimilasi fotosintat yang dialokasikan ke jaringan akar. Pada tanah latosol, ketersediaan hara yang lebih baik mendorong aktivitas fisiologis tanaman secara optimal, sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat dialokasikan secara seimbang antara bagian tajuk dan akar. Hal ini menyebabkan terbentuknya sistem perakaran yang lebih berkembang dan jaringan akar yang lebih padat, yang tercermin pada nilai berat kering akar yang lebih tinggi (Harianja *et al.*, 2023).



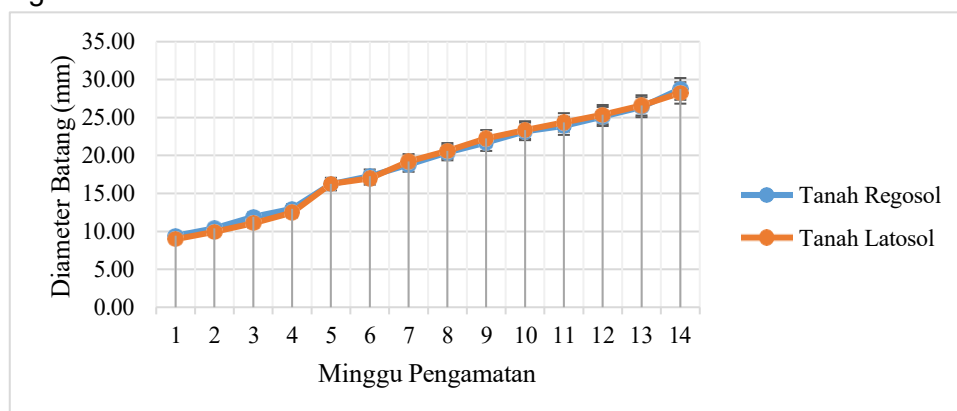
Gambar 4. Pengaruh jenis tanah terhadap tinggi bibit (cm) *main nursery*

Perlakuan jenis tanah memberikan hasil peningkatan tinggi bibit yang hampir sama pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 4). Pada pengamatan keempat belas perlakuan tanah latosol mengalami selisih peningkatan sebesar 4,71% dengan tanah regosol.



Gambar 5. Pengaruh jenis tanah terhadap jumlah daun (helai) *main nursery*

Perlakuan jenis tanah memberikan hasil peningkatan jumlah daun yang hampir sama pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 5). Pada pengamatan keempat belas perlakuan tanah regosol mengalami selisih peningkatan sebesar 3,36% dengan tanah latosol.



Gambar 6. Pengaruh jenis tanah terhadap diameter batang (mm) *main nursery*

Perlakuan jenis tanah memberikan hasil peningkatan diameter batang yang hampir sama pada pengamatan pertama hingga pengamatan keempat belas (Gambar 6). Pada pengamatan keempat belas perlakuan tanah regosol mengalami selisih peningkatan sebesar 1,84% dengan tanah latosol.

KESIMPULAN

1. Tidak ditemukannya pengaruh interaksi antara pupuk organik dan jenis tanah mengindikasikan bahwa respons setiap parameter yang diamati lebih ditentukan oleh pengaruh masing-masing faktor secara mandiri.
2. Perbedaan jenis pupuk organik terbukti berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit. Perlakuan pupuk kandang kambing memberikan respons pertumbuhan tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya, yang tercermin pada peningkatan tinggi bibit (17,66 cm), jumlah daun (4,70 helai), diameter batang (21,62 mm), bobot segar dan kering tajuk masing-masing sebesar 55,32 g dan 18,64 g, bobot segar dan kering akar sebesar 34,37 g dan 11,39 g, serta volume akar sebesar 34,07 ml.
3. Berat kering akar dipengaruhi secara nyata oleh jenis tanah, di mana perlakuan dengan tanah latosol menghasilkan nilai tertinggi, yaitu 10,04 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, I., Fadilah, F. N., & Suyudi, M. 2018. APLIKASI PROSES HIBRIDISASI DNA. In *Search(Informatic, Science, Entrepreneur, Applied Art, Research, Humanism)*, 17 (2), 184-190.
- Andayani, & La Sarido. (2013). Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum Annum* L.). *Agrifor*, Xii(1), 22–29.
- Bondar, B., Sirait, B., & Manurung, A. I. (2024). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di pre nursery akibat perlakuan urea dan pupuk kandang kambing. *Jurnal Darma Agung*, 32(1), 9-20.
- Burhan, A. (2022). Effect of Organic Fertilizer (Goat Manure) on Tomato Plant Growth and Yield. *Jurnal Multidisiplin Madani (MUDIMA)*, 2(6), 2369-2658.
- Damanik, S. R. E., Astuti, Y. T. M., & Putra, D. P. (2023). Pengaruh Macam Mulsa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Main Nursery Pada Jenis Tanah Yang Berbeda. *Agroforetech*, 1(1), 103–108.
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/jom/article/view/396/324>
- Harianja, T. M., Himawan, A., & Firmansyah, R. (2023). Dosis Pupuk P dan Inokulasi Bradyrhizobium terhadap Pertumbuhan *Mucuna bracteata* di Tanah Latosol. *AGROFORETECH*, 1(4), 2195-2200.
- Hartati, S., & Rachman, A. (2022). Kandungan Hara Dan Potensi Pupuk Kotoran Kambing. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 24(1), 45–53.
- Hasibuan, Z. H., Sabrina, T., & Sembiring, M. B. (2012). Potensi bakteri azotobacter dan hijauan *Mucuna bracteata* dalam meningkatkan hara nitrogen kompos tandan kosong kelapa sawit. *Jurnal Agroekoteknologi*, 1(1), 237-253.
- Juliana, G. M., Maryani, A. T., & Rinaldi, R. (2019). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit dengan Pemberian Campuran Pupuk Kandang Kambing Dan Arang Sekam Pada Tanah Bekas Tambang Batubara. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 2(1), 64-74.
- Rahayu, T. B., Simanjuntak, B. H., & Suprihati, -. (2016). Pemberian Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Wortel (*Daucus Carota*) Dan Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L.) Dengan Budidaya Tumpangsari. *Agric*, 26(1), 52.
<https://doi.org/10.24246/agric.2014.v26.i1.p52-60>
- Same, M., & Gusta, A. R. (2019). Pengaruh Sekam Bakar Dan Pupuk Npk Pada Pertumbuhan Bibit Lada. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 224.
<https://doi.org/10.25181/jppt.v19i3.1497>
- Saptiningsih, E. (2015). Kandungan selulosa dan lignin berbagai sumber bahan organik setelah dekomposisi pada tanah Latosol. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi Dh Sellula*, 23(2), 34-42.
- Sari, S. A., Nur, T. P., & Gofar, N. (2023). Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pagoda Yang Dipupuk Dengan Berbagai Kombinasi Sumber Dan Jenis Kompos Growth And Yield Of Tatsoi Fertilized With Different Combinations Of Sources And Types Of Compost. *Jurnal AGRO*, 10, 2.

- Sirait, F. (2021). *Pengaruh Pupuk Controlled Release Dan Abu Janjang Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Di Main Nursery* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Widodo, L. M. A., Titiaryanti, N. M., & Ardiani, F. (2024). Pengaruh Macam Media Tanam dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 23(1), 119-128.