

Pengaruh Dosis Pupuk Kompos dan Teh Kompos terhadap Pertumbuhan Semai Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.)

*Effect of Compost Fertilizer Dosage and Compost Tea on the Growth of Red Calliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) Seedlings*

Elisa Herawati^{1*}, Rafli¹, Adelia Juli Kardika¹, M. Masrudy¹, Noorhamsyah¹

¹Pengelolaan Hutan, Politeknik Pertanian Negeri Samarinda, Indonesia

Corresponding Author: elisaherawati05@gmail.com

Abstrak

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) adalah tanaman yang mampu menghasilkan biomassa dalam jumlah besar, berpotensi sebagai sumber energi terbarukan yang mendukung pengurangan ketergantungan pada bahan bakar fosil. Transisi energi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan (energi hijau) dan dapat diperbarui menjadi solusi jangka panjang yang mendesak karena penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi menyebabkan terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh dosis pupuk kompos dan teh kompos terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai kaliandra. Menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan perlakuan dosis pupuk kompos K0 (0 gram), K1 (60 gram), K2 (75 gram) dan K3 (90 gram) serta dosis teh kompos TK1 (0 ml), TK1 (50 ml), TK2 (75 ml) dan TK3 (100 ml). Hasil penelitian: 1. Perlakuan dosis kompos dan teh kompos menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi semai kaliandra. 2. Pupuk kompos dengan dosis 90 gram (K3) menunjukkan laju pertumbuhan tinggi yang lebih baik dari pupuk teh kompos dengan dosis 100 ml (TK3), 75 ml (TK2) dan 50 ml (TK1). 3. Pupuk teh kompos dengan dosis 50 ml (TK1) dan 75 ml (TK2) menunjukkan laju pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan pupuk kompos dengan dosis 60 gram (K1) dan 75 gram (K2). 4. Perlakuan dosis pupuk kompos menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap laju pertumbuhan diameter semai kaliandra, sedangkan perlakuan dosis teh kompos tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. 5. Pupuk kompos dengan dosis 75 gram (K2) dan 90 gram (K3) menunjukkan pertumbuhan diameter yang lebih baik dibandingkan pupuk teh kompos dengan dosis 75 ml (TK2) dan 100 ml (TK3). 6. Rekomendasi dosis optimal pada penelitian ini adalah pupuk kompos 90 gram dan teh kompos 75 ml.

Kata kunci: Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisn), Biomassa, Energi terbarukan, Pupuk kompos, Teh kompos.

Abstract

Calliandra (Calliandra calothyrsus Meisn) is a plant capable of producing large amounts of biomass, potentially as a renewable energy source that supports the reduction of dependence on fossil fuels. The transition from fossil fuels to renewable energy is an urgent and long-term solution, as the use of fossil fuels as an energy source contributes to global warming and climate change. This study aims to evaluate the effect of compost fertilizer dosage and compost tea on the growth of height and diameter of kaliandra seedlings. Using a one-factor complete randomized design (CRD) method with treatment of compost fertilizer doses K0 (0 grams), K1 (60 grams), K2 (75 grams) and K3 (90 grams) and compost tea doses TK1 (0 ml), TK1 (50 ml), TK2 (75 ml) and TK3 (100 ml). Research results: 1. The treatment of compost doses and compost tea showed significant differences in the height growth of calliandra seedlings. 2. Compost fertilizer with a dose of 90 grams (K3) showed a better height growth rate than compost tea fertilizer with a dose of 100 ml (TK3), 75 ml (TK2), and 50 ml (TK1). 3. Compost tea fertilizer with doses of 50 ml (TK1) and 75 ml (TK2) showed a better height growth rate than compost fertilizer with doses of 60 grams (K1) and 75 grams (K2). 4. The compost fertilizer dose treatment showed a significant difference in the growth rate of Calandra seedling diameter, while the compost tea dose treatment did not show a significant difference. 5. Compost fertilizer with doses of 75 grams (K2) and 90 grams (K3) showed better diameter growth than compost tea fertilizer with doses of 75 ml (TK2) and 100 ml (TK3). 6. The optimal dosage recommendation in this study is 90 grams of compost fertilizer and 75 ml of compost tea.

Keywords: *Calliandra (Calliandra calothyrsus Meisn), Biomass, Renewable energy, Compost fertilizer and compost tea.*

I. PENDAHULUAN

Kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) adalah tanaman perdu atau semak berbunga yang termasuk dalam spesies *leguminose* dari famili *Fabaceae*, dengan tinggi mencapai 4-6 meter (Idris dkk., 2024). Tanaman kaliandra memiliki kemampuan tumbuh di lahan marginal serta dapat memperbaiki kualitas tanah melalui simbiosis dengan bakteri pengikat nitrogen. Kemampuannya ini menjadikan kaliandra tanaman pionir yang ideal dalam sistem agroforestri dan rehabilitasi lahan kritis, termasuk lahan bekas tambang (Maulidani dkk., 2019).

Selain itu, kaliandra dikenal sebagai tanaman cepat tumbuh, mudah dibudidayakan dan dapat dipanen dalam waktu yang singkat (Abdulah, 2019). Percabangan yang banyak serta toleransi tinggi terhadap pemangkasan berpotensi menghasilkan biomassa yang melimpah.

Dengan semakin meningkatnya kebutuhan energi seiring pertumbuhan populasi manusia dan perkembangan ekonomi serta dampak negatif penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi seperti pemanasan global dan perubahan iklim, menyebabkan transisi energi dari bahan bakar fosil ke energi terbarukan yang lebih ramah lingkungan (energi hijau) dan dapat diperbarui menjadi solusi jangka panjang yang mendesak.

Biomassa dari tanaman kaliandra merah dapat menjadi salah satu solusi sumber energi yang berkelanjutan. Biomassa ini dapat dimanfaatkan terutama dalam bentuk kayu bakar dan bioenergi (Heripan dkk., 2021). Nilai kalor kayu energi kaliandra sebesar 4,600 kkal/kg dan pada posisi menjadi arang, panas yang dihasilkan sebesar 7,200 kkal/kg (Permatasari dkk., 2018).

Potensi biomassa kaliandra merah sangat besar karena tanaman ini dapat dikembangkan di lahan bekas tambang dan lahan marginal yang tidak produktif untuk pertanian konvensional. Oleh karena itu, optimalisasi produktivitas kaliandra menjadi penting. Salah satu langkah strategis yang dapat dilakukan adalah meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman melalui penggunaan pupuk yang tidak hanya mampu meningkatkan hasil biomassa, tetapi juga menjaga keberlanjutan ekosistem tanah.

Pupuk anorganik memiliki kelebihan dalam penambahan unsur hara yang tersedia di dalam tanah, namun penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan akan berdampak terhadap penurunan kualitas tanah dan lingkungan (Kalasari dkk., 2020). Pupuk anorganik lebih efektif dalam meningkatkan produktivitas jangka pendek, namun dalam jangka panjang telah terbukti menyebabkan terjadinya degradasi tanah, pencemaran air, dan hilangnya keanekaragaman hayati.

Pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Pupuk organik lebih aman bagi mikroorganisme tanah seperti bakteri pengikat nitrogen, mikoriza, dan cacing tanah, yang berperan dalam siklus nutrisi dan kesehatan tanah.

Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi tanaman secara berkelanjutan yang ramah lingkungan (Itelima dkk., 2018). Pupuk organik menawarkan solusi berkelanjutan dibandingkan pupuk anorganik. Kompos dan teh kompos dipilih sebagai alternatif pupuk organik karena kompos sebagai hasil dekomposisi bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sementara teh kompos yang berupa cairan hasil perendaman kompos, menawarkan nutrisi yang lebih cepat diserap oleh tanaman serta kandungan mikroba bermanfaat yang dapat meningkatkan kesehatan tanaman.

Namun, potensi penggunaan pupuk kompos dan teh kompos, dalam menunjang pertumbuhan kaliandra masih belum banyak dieksplorasi, terutama dalam peningkatan pertumbuhan awal tanaman. Dosis optimal kedua pupuk tersebut untuk mendukung pertumbuhan kaliandra masih belum diketahui.

Penelitian ini penting dilakukan karena kaliandra merah merupakan salah satu jenis tanaman yang berpotensi sebagai sumber energi terbarukan dan solusi rehabilitasi lahan kritis. Optimalisasi produktivitas melalui pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan biomassa dan sekaligus memperbaiki kualitas lahan terdegradasi. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pengelolaan lahan berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek berbagai dosis pupuk

kompos dan teh kompos dalam meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman Kaliandra merah (*C. calothyrsus*) pada tingkat semai dipersemaian sehingga diketahui dosis optimal dari kedua jenis pupuk organik tersebut.

Manfaat dari penelitian ini diharapkan menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut tentang kombinasi berbagai jenis pupuk organik serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman energi seperti kaliandra yang dapat berkontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang silvikultur energi dan agroforestri.

II. METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian:

Penelitian dilakukan di persemaian Program Studi Pengelolaan Hutan Politeknik Pertanian Negeri Samarinda selama ± 4 bulan dari tanggal 16 Desember 2023 sampai dengan 29 April 2024.

Alat dan Bahan

- Alat pengukur tinggi (meteran) dan diameter batang (micro caliper).
- Alat tulis menulis
- Kamera
- Biji kaliandra merah (*C. calothyrsus*).
- Pupuk kompos dan teh kompos.
- Top soil (berasal dari tegakan HTI Program Studi Pengelolaan Hutan Politeknik Negeri Samarinda).
- Polybag ukuran 7,5 cm x 10 cm.

Prosedur penelitian

Seleksi Biji

Biji kaliandra merah diseleksi dengan cara direndam dalam air dingin selama 24 jam, biji yang tengelam yang digunakan sebagai benih. Benih kemudian ditabur ke dalam bak perkecambahan dengan media top soil.

Penyapihan Bibit

Setelah 2 minggu benih yang telah tumbuh di saph ke polybag yang berisi media top soil sebanyak 900 gram.

Penyiapan kompos dan teh kompos

Kompos yang digunakan pada penelitian ini adalah kompos hasil produksi Tim Peneliti Program Studi Budidaya Tanaman Perkebunan Politeknik Negeri Samarinda.

Kandungan kompos terdiri dari unsur N (3,62%), P (2,27%), K (8,13%), Ca (7,64%),

Mg (0,59%), Kadar air (31,83%), C-organik (17,45%) dan C/N ratio (4,82%).

Teh kompos terbuat dari kompos organik seberat 1 kg yang direndam dalam air 10 liter selama 14 hari.

Rincian perlakuan dosis pupuk kompos dan teh kompos

Pupuk kompos dibagi dalam 4 dosis perlakuan yaitu K0 (kontrol/0 gram), K1 (60 gram), K2 (75 gram) dan K3 (90 gram). Sedangkan untuk pupuk teh kompos juga dibagi dalam 4 dosis perlakuan yaitu TK0 (0 ml), TK1 (50 ml), TK2 (75 ml) dan TK3 (100 ml).

Setiap taraf perlakuan dosis pupuk kompos dan teh kompos diulang 17 kali sehingga jumlah bibit dalam polybag yang dibutuhkan adalah kontrol (17 bibit), perlakuan dosis pupuk kompos (51 bibit) dan perlakuan dosis pupuk teh kompos (51 bibit). Total keseluruhan bibit yang dibutuhkan adalah 119 bibit dalam polybag.

Pengaplikasian dan pengukuran

Pengaplikasian awal setiap dosis pupuk kompos dan teh kompos diberikan setelah bibit 2 minggu disapih dan kemudian diulang setiap 2 minggu sekali sampai penelitian selesai.

Pengukuran awal pertumbuhan semai *C. calothyrsus* dilakukan setelah 2 minggu disapih kemudian setiap 2 minggu sekali dilakukan pengukuran pertumbuhan tinggi dan diameter semai *C. calothyrsus* akibat pemberian dosis pupuk kompos dan teh kompos selama 2 bulan, jadi total pengukuran tinggi dan diameter sebanyak 5 kali pengukuran.

Parameter penelitian

Parameter pertumbuhan *C. calothyrsus* yang diukur dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tinggi dan diameter.

Perhitungan rata-rata dan laju pertumbuhan tinggi dan diameter *C. calothyrsus*

Perhitungan rata-rata tinggi dan diameter semai kaliandra dengan menggunakan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata

$\sum X$ = Jumlah seluruh nilai

n = Jumlah data

Perhitungan laju pertumbuhan tinggi dan diameter semai kaliandra dengan rumus:

$$LPT = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{h_2 - h_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

LPT = Laju pertumbuhan tinggi
 Δh = Pengukuran tinggi $h_2 - h_1$
 Δt = Waktu $t_2 - t_1$

$$LPD = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_2 - d_1}{t_2 - t_1}$$

Keterangan:

LPD = Laju pertumbuhan diameter
 Δd = Pengukuran diameter $d_2 - d_1$
 Δt = Waktu $t_2 - t_1$

Rancangan Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh dosis pupuk kompos dan teh kompos terhadap pertumbuhan tinggi serta diameter tanaman kaliandra masing-masing didesain menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan 4 taraf perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

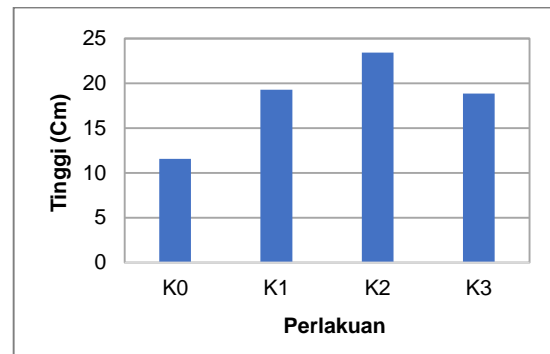
Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Semai Kaliandra

Pertumbuhan Tinggi Semai Kaliandra

Rata-rata hasil pengukuran tinggi semai kaliandra perlakuan pupuk kompos dosis 60 gr (K1), 75 gr (K2), 90 gr (K3) dan kontrol (K0) pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 dan rata-rata pertumbuhan tinggi semai Kaliandra dari setiap periode pengukuran (5 periode) dengan interval waktu pengukuran 14 hari setiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.

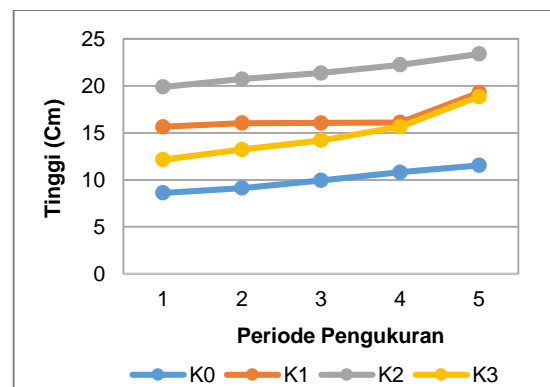
Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan K2 adalah yang paling tinggi. Namun, fakta ini tidak dapat dijadikan kesimpulan bahwa perlakuan K2 merupakan yang paling baik.

Dari Gambar 2 dapat dilihat adanya perbedaan rata-rata tinggi tanaman semai kaliandra yang beragam antar kelompok perlakuan dosis pupuk kompos selama periode pengukuran (5 periode).



Gambar 1. Rata-rata Tinggi Semai Kaliandra di Periode Akhir Pengukuran

Perbedaan rata-rata tinggi yang diamati secara deskriptif ini menunjukkan bahwa perlakuan K2 memiliki rata-rata tertinggi



Gambar 2. Rata-rata Tinggi Semai Kaliandra Setiap Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Selama 5 Periode Pengukuran

Namun, untuk memastikan apakah perbedaan antar perlakuan ini signifikan secara statistik, dilakukan Analisis of Variance (ANOVA), dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis of Varians Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Kompos

SK	DB	F Hit	F Tabel	
			5%	1%
Perlakuan	3	7.52**	2.75	4.10
Galat	64			
Total	67			

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 1 diketahui bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel (5% dan 1%). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan. Selanjutnya, untuk menentukan kelompok perlakuan mana saja yang berbeda

secara nyata, dilakukan uji lanjut DMRT 1%, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Lanjut DMRT pada Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Rata-rata Tinggi Semai Kaliandra

Perlakuan	Rataan	Notasi
K0	2.95	a
K2	3.51	a
K1	3.62	a
K3	6.69	b

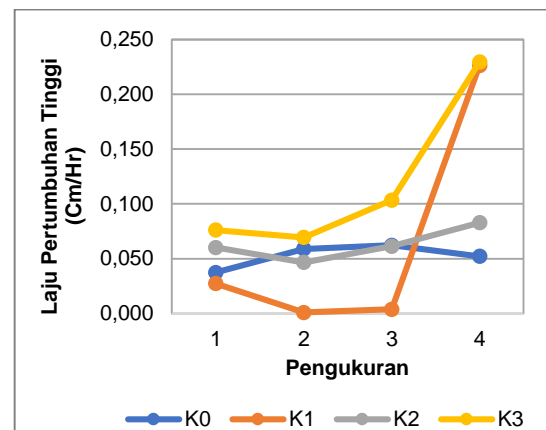
Hasil uji DMRT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K0, K1, dan K2 secara statistik tidak ditemukan perbedaan yang nyata. Ketiga perlakuan ini cenderung memiliki rata-rata tinggi yang relatif sama, meskipun perlakuan K1 sedikit lebih tinggi dari perlakuan K2. Perlakuan K0, K1 dan K2 berbeda signifikan dengan perlakuan K3 yang memiliki nilai rata-rata pertumbuhan tinggi hampir dua kali lipat.

Dengan demikian perlakuan K3 dengan dosis pupuk kompos 90 gram pada penelitian ini dapat dianggap sebagai dosis optimal yang dapat memenuhi kebutuhan tanaman pada fase awal pertumbuhan, di mana fase ini memerlukan nutrisi dalam jumlah banyak untuk pembentukan jaringan baru pertumbuhan tinggi tanaman kaliandra.

Fakta penelitian ini sejalan dengan pendapat Purba dkk. (2021), yang menyatakan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara dengan tingkat optimal dan kebutuhan minimal yang berbeda-beda.

Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, hasil uji DMRT ini dapat divisualisasikan melalui Gambar rata-rata laju pertumbuhan tinggi semai kaliandra. Rata-rata laju pertumbuhan tinggi semai kaliandra perlakuan dosis pupuk kompos dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3 terlihat bahwa perlakuan K3 memiliki laju pertumbuhan tinggi yang paling tinggi dan berbeda signifikan dengan perlakuan K0, K1, dan K2 (berdasarkan uji DMRT pada Tabel 2). Perlakuan K0 (kontrol) menunjukkan rata-rata laju pertumbuhan yang cenderung menurun pada akhir pengukuran. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya tambahan pupuk pada perlakuan K0, sehingga tanaman mengalami kekurangan unsur hara.



Gambar 3. Rata-rata laju pertumbuhan Tinggi Semai Setiap Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Selama 5 Kali Pengukuran

Sedlacek dkk. (2020) menyatakan bahwa pupuk memberikan nutrisi seperti kalium, fosfor, dan nitrogen kepada tanaman, yang memungkinkan tanaman tumbuh lebih besar, lebih cepat, dan lebih produktif. Sementara itu, Purba dkk. (2021) menyatakan bahwa kekurangan unsur hara mengakibatkan pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi kurang maksimal.

Perlakuan K1 memiliki rata-rata laju pertumbuhan tinggi yang sedikit lebih tinggi dibandingkan perlakuan K2, dengan lonjakan laju pertumbuhan yang signifikan pada akhir periode pengamatan.

Dari Gambar 3 juga diketahui bahwa perlakuan K3 memiliki rata-rata laju pertumbuhan tinggi yang lebih baik dari perlakuan K2, meskipun K2 pada Gambar 1 dan 2 terlihat rata-rata tingginya lebih dari K3.

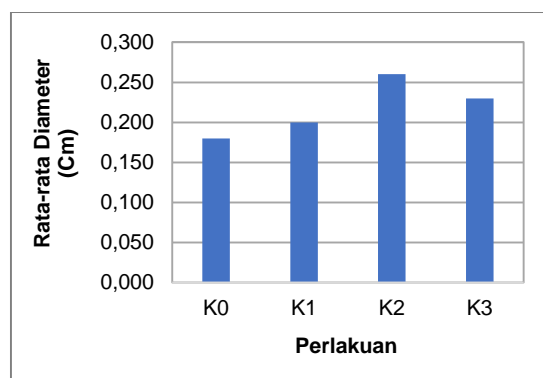
Tanaman pada kelompok perlakuan yang memiliki tinggi awal lebih besar cenderung tetap menunjukkan rata-rata tinggi akhir yang lebih tinggi, meskipun laju pertumbuhannya lebih lambat. Namun, hal ini tidak berarti perlakuan tersebut lebih efektif dari kelompok lain. Tinggi awal yang lebih tinggi memberikan keuntungan komparatif, sehingga meskipun laju pertumbuhannya lebih lambat, hasil akhirnya mungkin tetap lebih tinggi.

Dari Gambar 3 diketahui bahwa perlakuan K1, K2, dan K3 pada akhir periode pengukuran menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan tinggi semai kaliandra. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan pupuk pada setiap periode pengukuran secara signifikan memengaruhi pertumbuhan

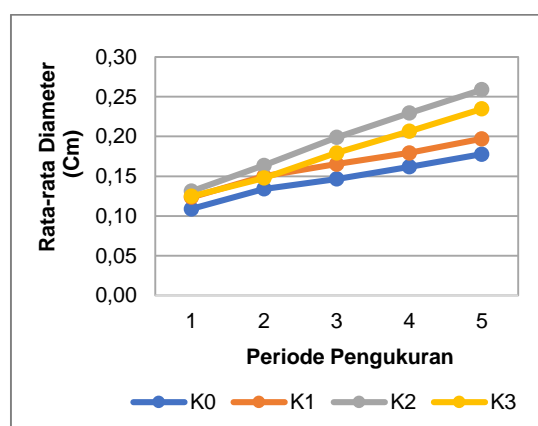
tanaman pada fase akhir. Kenyataan ini sejalan dengan pernyataan Fathin dkk. (2019), yang menyatakan bahwa pemupukan merupakan upaya menambah unsur hara pada tanaman atau tanah sesuai kebutuhan dengan tujuan melengkapi ketersediaan nutrisi bagi tanaman.

Pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra

Rata-rata hasil pengukuran diameter semai kaliandra pada perlakuan pupuk kompos dengan dosis 60 gram (K1), 75 gram (K2), 90 gram (K3), dan kontrol (K0) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4. Sementara itu, rata-rata pertumbuhan diameter semai kaliandra pada setiap periode pengukuran (5 periode) dengan interval waktu 14 hari setiap periode dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Rata-rata Diameter Semai Kaliandra Di Periode Akhir Pengukuran



Gambar 5. Rata-rata Diameter Semai Kaliandra Pada Setiap Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Selama 5 Periode Pengukuran

Dari Gambar 5 diketahui adanya perbedaan rata-rata diameter tanaman semai kaliandra yang beragam antar kelompok perlakuan pupuk kompos. Untuk memastikan apakah perbedaan ini signifikan secara statistik, dilakukan analisis variance (ANOVA) guna menguji hipotesis bahwa variasi dalam diameter semai kaliandra disebabkan oleh perlakuan yang diberikan. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis of Variance Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra

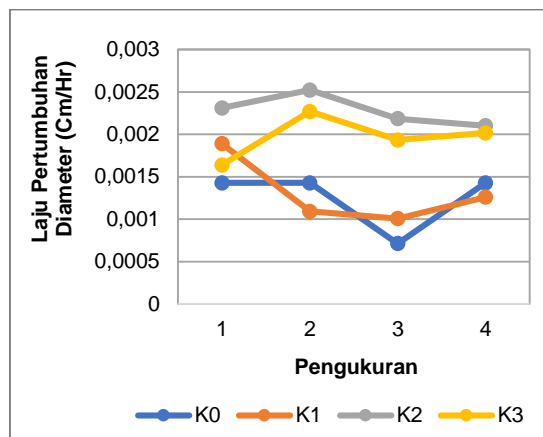
K	DB	F Hit	F Tabel	
			5%	1%
Perlakuan	3	20.62**	2.75	4.10
Galat	64			
Total	67			

Dari hasil uji ANOVA pada Tabel 3 diketahui bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel (5% dan 1%). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata dalam pengaruh perlakuan dosis pupuk kompos terhadap pertumbuhan diameter semai kaliandra. Selanjutnya, untuk menentukan kelompok perlakuan mana saja yang berbeda secara sangat nyata, dilakukan uji lanjut DMRT 1%, yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji DMRT Pengaruh Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Rata-rata Diameter Semai Kaliandra

Perlakuan	Rataan	Notasi
K0	0.069	a
K1	0.074	a
K3	0.110	b
K2	0.128	b

Berdasarkan hasil uji DMRT menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan terhadap variabel yang diuji. Perlakuan K0 dan K1 memiliki rata-rata yang secara statistik tidak berbeda. Sementara itu, perlakuan K2 dan K3 juga tidak berbeda secara statistik, namun keduanya berbeda signifikan dari perlakuan K0 dan K1. Perlakuan K2 dan K3 memberikan hasil rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan K0 dan K1. Gambaran pengaruh perlakuan dosis pupuk kompos terhadap rata-rata laju pertumbuhan diameter dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata rata laju pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra setiap Perlakuan Selama 5 Kali Pengukuran

Gambar 6 menunjukkan bahwa perlakuan K0 dan K1 memiliki laju pertumbuhan diameter yang rendah dan hampir sama. Sebaliknya, perlakuan K2 dan K3, meskipun terlihat sedikit berbeda, juga menunjukkan nilai laju pertumbuhan diameter yang seragam. Secara keseluruhan, perlakuan K2 dan K3 memiliki laju pertumbuhan diameter yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan K0 dan K1. Gambaran laju pertumbuhan diameter pada Gambar 5 ini mendukung kesimpulan adanya perbedaan signifikan yang telah ditunjukkan melalui uji DMRT.

Berdasarkan Gambar 6, juga terlihat bahwa perlakuan K2 dengan dosis pupuk kompos 75 gram menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi, sedikit lebih baik daripada perlakuan K3 dengan dosis pupuk kompos 90 gram, meskipun dari uji DMRT tidak ditemukan perbedaan signifikan.

Penelitian mengenai pemberian dosis nutrisi atau zat tertentu pada tanaman menunjukkan bahwa terdapat dosis optimal yang mampu mendorong pertumbuhan maksimal. Perlakuan K2, misalnya, dapat menjadi dosis optimal dalam pertumbuhan diameter tanaman kaliandra.

Penggunaan zat tambahan seperti pupuk atau zat perangsang pertumbuhan umumnya memiliki titik optimal, di mana pemberian dalam jumlah tertentu dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Burhan (2022) menyatakan bahwa pemberian pupuk harus memperhatikan kebutuhan tanaman, yaitu dosis optimal, agar tanaman tidak mengalami kelebihan ataupun kekurangan zat hara,

karena kedua kondisi tersebut dapat merugikan tanaman.

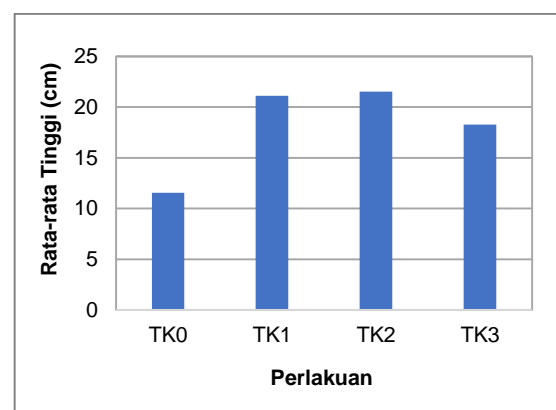
Sebaliknya, perlakuan K0 sebagai kontrol menunjukkan laju pertumbuhan paling rendah. Hal ini menegaskan bahwa pemberian pupuk memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hanipah dkk. (2021) menegaskan bahwa aplikasi pupuk yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Pendekatan yang sering dianjurkan dalam pemupukan meliputi pemilihan sumber nutrisi yang tepat (jenis pupuk), dosis yang sesuai (optimal), waktu aplikasi yang ideal, dan cara penempatan yang efektif. Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas tanaman sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Langkah ini juga membantu mengurangi aliran nutrisi berlebih yang berpotensi mencemari air dan merusak ekosistem.

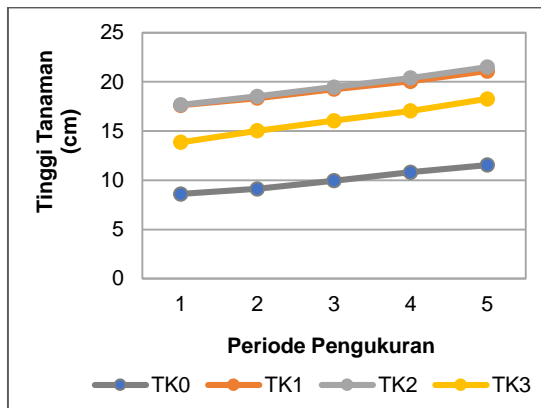
Pengaruh Dosis Pupuk Teh Kompos Terhadap Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Semai Kaliandra

Pertumbuhan Tinggi Semai Kaliandra

Rata-rata hasil pengukuran tinggi semai kaliandra pada perlakuan pupuk teh kompos dengan dosis 50 ml (K1), 75 ml (K2), 100 ml (K3), dan kontrol (K0) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6. Sementara itu, rata-rata pertumbuhan diameter semai kaliandra pada setiap periode pengukuran (5 periode) dengan interval waktu 14 hari dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rata-rata Tinggi Semai Kaliandra Di Periode Akhir Pengukuran



Gambar 8. Rata-rata Tinggi Semai Kaliandra Pada Setiap Dosis Pupuk Teh Kompos Selama 5 Kali Periode Pengukuran

Dari Gambar 7 diketahui adanya perbedaan rata-rata diameter tanaman semai kaliandra yang beragam antar kelompok perlakuan dosis pupuk teh kompos. Namun, untuk memastikan apakah perbedaan ini signifikan secara statistik, dilakukan Analisis of Varians (ANOVA) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis of Varians Pengaruh Pemberian Pupuk Teh Kompos pada Media Tanam dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Tinggi Semai Kaliandra

SK	DB	F Hit	F Tabel	
			5%	1%
Perlakuan	3	8.50**	2.75	4.10
Galat	64			
Total	67			

Dari hasil uji anova Tabel 5 diketahui F hitung lebih besar dari F tabel (5% dan 1%), hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata pengaruh perlakuan dosis pupuk teh kompos terhadap pertumbuhan tinggi semai Kaliandra.

Selanjutnya untuk menentukan kelompok perlakuan mana saja yang berbeda secara sangat nyata maka dilakukan uji lanjut DMRT 1% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

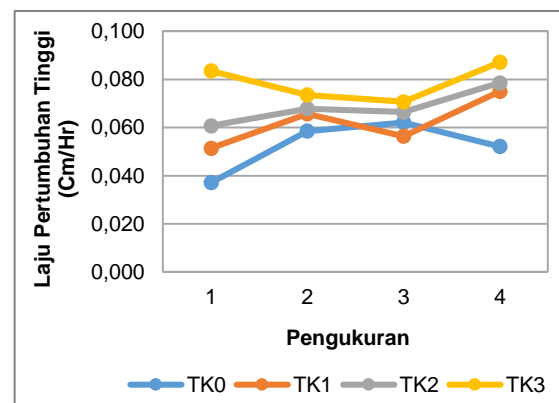
Tabel 6. Hasil Uji Lanjut DMRT Perlakuan Dosis Pupuk Teh Kompos

Perlakuan	Rataan	Notasi
TK0	2.95	a
TK1	3.46	a b
TK2	3.79	b c
TK3	4.15	c

Kesimpulan uji DMRT menunjukkan bahwa nilai rata-rata tinggi perlakuan TK3 berbeda signifikan terhadap perlakuan TK1 dan TK0, namun tidak berbeda signifikan terhadap perlakuan TK2. Perlakuan TK2 dan TK1 secara statistik memiliki nilai rata-rata yang tidak berbeda, sedangkan perlakuan TK2 berbeda signifikan dengan TK0. Secara keseluruhan, perlakuan TK3 memberikan hasil rata-rata yang lebih tinggi, dan perlakuan TK2 sedikit di bawahnya.

Untuk menguatkan kesimpulan bahwa perbedaan signifikan yang ditunjukkan oleh uji DMRT, dapat dilihat pada Gambar laju pertumbuhan tinggi. Gambar ini dapat memvisualisasikan pola laju pertumbuhan tertinggi dan terendah yang terlihat jelas sepanjang periode pengamatan.

Gambaran rata-rata laju pertumbuhan tinggi semai kaliandra akibat pengaruh perlakuan dosis teh kompos dapat dilihat pada Gambar 9.



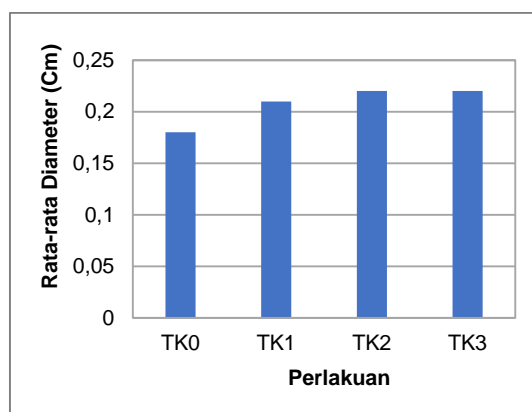
Gambar 9. Rata-rata Laju Pertumbuhan Tinggi Selama 5 Kali Pengukuran

Pada Gambar 9 di atas, diketahui bahwa perlakuan TK0 (Kontrol) menunjukkan laju pertumbuhan yang cenderung rendah dan kurang optimal, dengan penurunan pada pengukuran keempat, yang memperlihatkan bahwa perlakuan tambahan diperlukan untuk mendorong pertumbuhan yang lebih baik. Perlakuan TK1 menghasilkan laju pertumbuhan yang relatif lebih tinggi dibandingkan kontrol, dengan peningkatan ekstrim pada pengukuran keempat. Perlakuan TK2 menunjukkan peningkatan laju pertumbuhan secara bertahap, yang mengindikasikan bahwa perlakuan ini lebih efektif dibandingkan TK1 dan TK0. Perlakuan TK3 menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi,

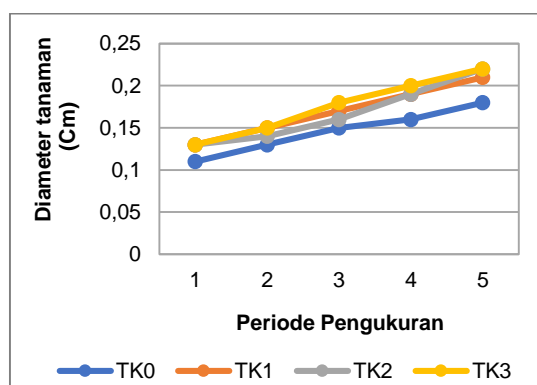
meskipun sedikit ada penurunan di tengah periode penelitian, namun kembali meningkat di akhir periode penelitian. Perlakuan TK3 dan TK2 adalah perlakuan terbaik dalam penelitian ini.

Pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra

Rata-rata hasil pengukuran diameter semai kaliandra pada perlakuan pupuk teh kompos dosis 50 ml (K1), 75 ml (K2), 100 ml (K3), dan kontrol (K0) dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9. Sementara itu, rata-rata pertumbuhan diameter semai kaliandra setiap periode (5 periode) dengan interval waktu pengukuran 14 hari dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Rata-rata Diameter Semai Kaliandra Di Periode Akhir Pengukuran



Gambar 11. Rata-rata Diameter Semai Kaliandra Pada Setiap Dosis Pupuk Teh Kompos Selama 5 Kali Periode Pengukuran.

Dari Gambar 10, terlihat bahwa pola rata-rata diameter tanaman semai kaliandra hampir berdekatan, yang mencerminkan kecenderungan tidak adanya perbedaan antar perlakuan. Namun, untuk memastikan apakah

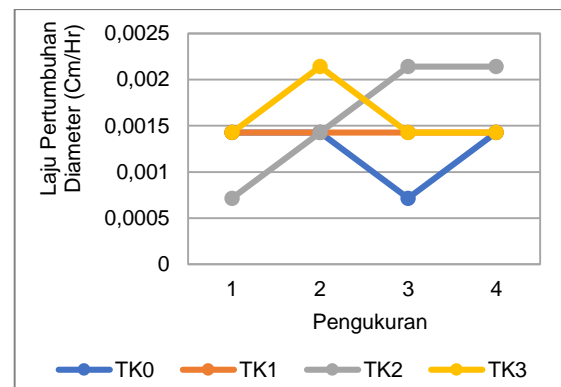
ada perbedaan signifikan secara statistik, dilakukan Analisis of Variance (ANOVA) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Analisis of Variance Pengaruh Pemberian Pupuk Teh Kompos dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra

SK	DB	F Hit	F Tabel	
			5%	1%
Perlakuan	3	1.75 ^{ns}	2.75	4.10
Galat	64			
Total	67			

Dari hasil uji anova Tabel 11 diketahui F hitung lebih kecil dari F tabel (5% dan 1%), hal ini menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata pengaruh perlakuan dosis pupuk teh kompos terhadap pertumbuhan diameter semai Kaliandra.

Gambaran rata-rata laju pertumbuhan diameter semai Kaliandra dengan perlakuan pemberian pupuk teh kompos pada media tanam dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rata-rata laju pertumbuhan Diameter Semai Kaliandra setiap Perlakuan Selama 5 Kali Pengukuran

Laju pertumbuhan diameter Kaliandra dari setiap perlakuan dosis teh kompos pada Gambar 11 terlihat berbeda. Meskipun demikian, hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antar perlakuan. Perbedaan yang ada mungkin terlalu kecil sehingga secara statistik tidak terdeteksi. Perlakuan TK2 pada Gambar ini terlihat sedikit lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya karena laju pertumbuhannya meningkat hingga akhir periode.

Efektifitas Perlakuan Dosis Pupuk kompos dan Teh Kompos terhadap laju pertumbuhan tinggi dan diameter Semai Kaliandra.

Efektivitas pupuk kompos dan teh kompos terhadap pertumbuhan tinggi semai Kaliandra dapat diketahui dari perbandingan rata-rata laju pertumbuhannya. Perbandingan rata-rata laju pertumbuhan tinggi untuk perlakuan dosis pupuk kompos dengan teh kompos dapat dilihat pada Tabel 8, sedangkan perbandingan rata-rata laju pertumbuhan diameter untuk perlakuan dosis pupuk kompos dengan teh kompos pada Tabel 9.

Tabel 8. Rata-rata Laju Pertumbuhan Tinggi Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Dengan Teh Kompos

P	Dosis	Periode			
		1	2	3	4
K	K0	0.04	0.06	0.06	0.05
	K1	0.03	0.001	0.004	0.23
	K2	0.06	0.05	0.06	0.08
	K3	0.08	0.07	0.10	0.23
TK	TK0	0.04	0.06	0.06	0.05
	TK1	0.05	0.07	0.06	0.08
	TK2	0.06	0.07	0.07	0.08
	TK3	0.08	0.07	0.07	0.09

Keterangan:

P= Perlakuan

K= Kompos

TK = Teh Kompos

Dari Tabel 8 terlihat laju pertumbuhan tinggi perlakuan dosis pupuk teh kompos TK1 dan TK2 lebih tinggi dari perlakuan dosis pupuk kompos K1 dan K2. Laju pertumbuhan tinggi perlakuan dosis pupuk kompos K3 lebih tinggi hanya pada periode 3 dan 4 dari dosis pupuk teh kompos TK3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi dalam teh kompos pada perlakuan TK1 (50 ml) dan TK2 (75 ml) lebih mudah terserap oleh tanaman dibandingkan dengan pupuk kompos. Hal ini disebabkan oleh bentuk cairnya yang dapat menyebar lebih merata dan memungkinkan unsur hara langsung tersedia di zona perakaran. Sebaliknya, nutrisi dari pupuk kompos pada perlakuan K1 (60 gram) dan K2 (75 gram) membutuhkan waktu lebih lama untuk terurai menjadi bentuk yang dapat diserap tanaman, sehingga efeknya cenderung lambat dan tidak langsung terlihat pada periode awal, namun lebih stabil dalam jangka panjang.

Berek (2017) menyatakan bahwa teh kompos sebagai sumber hara terlarut sangat efektif untuk mengatasi defisiensi unsur hara pada media tanam. Teh kompos menyediakan hara dengan cepat dan siap diserap oleh tanaman, baik melalui akar maupun daun. Zaccardelli dkk. (2018) berpendapat bahwa penggunaan teh kompos berperan penting dalam pengembangan sistem pertanian berkelanjutan, terutama dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia. Selain itu, Hernández dkk. (2021) melaporkan bahwa tanaman yang dipupuk dengan teh kompos menunjukkan peningkatan parameter pertumbuhan. Kandungan nutrisi serta kelimpahan mikrobiota yang terlarut dalam teh kompos dinilai sesuai untuk mendukung nutrisi dan memberikan perlindungan bagi tanaman hortikultura.

Pada dosis yang lebih tinggi, pupuk teh kompos pada perlakuan TK3 (100 ml) dapat menyebabkan kejenuhan atau stres pada akar semai karena terlalu banyak larutan yang diserap dalam waktu singkat. Sebaliknya, pupuk kompos pada perlakuan K3 (90 gram) melepaskan nutrisi dalam jumlah optimal pada periode tertentu. Hal ini membuat keunggulan pupuk kompos baru terlihat pada periode akhir (pengukuran ke-3 dan ke-4), karena proses dekomposisi dan pelepasan nutrisi membutuhkan waktu lebih lama."

Kalasari dkk. (2020) menyatakan, pupuk organik padatan umumnya bersifat lambat melepaskan unsur hara (melepaskan unsur hara secara bertahap).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk cair seperti teh kompos memberikan hasil yang cepat dan lebih merata pada dosis rendah hingga sedang. Sementara itu, pupuk kompos memberikan hasil yang lebih baik pada dosis tinggi, tetapi membutuhkan waktu lebih lama untuk memberikan efek yang signifikan. Perbedaan respons ini kemungkinan besar terkait dengan sifat fisik dan kimia pupuk serta interaksinya dengan tanah dan tanaman. Secara umum pupuk teh kompos dengan perlakuan dosis TK1 dan TK2 dengan interval waktu pemberian pupuk 2 minggu sekali merupakan perlakuan yang optimal karena menunjukkan laju pertumbuhan tinggi semai kaliandra yang lebih baik dari perlakuan dosis pupuk kompos.

Tabel 9. Rata-rata Laju Pertumbuhan Diameter Perlakuan Dosis Pupuk Kompos Dengan Teh Kompos.

P	Dosis	Periode			
		1	2	3	4
K	K0	0.001	0.001	0.001	0.001
	K1	0.002	0.001	0.001	0.001
	K2	0.002	0.003	0.002	0.002
	K3	0.002	0.002	0.002	0.002
TK	TK0	0.001	0.001	0.001	0.001
	TK1	0.001	0.001	0.001	0.001
	TK2	0.001	0.001	0.002	0.002
	TK3	0.001	0.002	0.001	0.001

Keterangan:

P= Perlakuan

K= Kompos

TK = Teh Kompos

Dari Tabel 9 terlihat laju pertumbuhan diameter perlakuan dosis pupuk kompos K2 dan K3 lebih tinggi perlakuan dosis pupuk teh kompos TK2 dan TK3.

Pupuk kompos dari uji Anova (Tabel 5), uji DMRT (Tabel 6) menunjukkan adanya perbedaan yang significant perlakuan dosis pupuk kompos terhadap pertumbuhan diameter semai kaliandra. Sedangkan pupuk teh kompos dari uji Anova (Tabel 7) tidak menunjukkan perbedaan yang significant perlakuan dosis pupuk teh kompos terhadap pertumbuhan diameter semai kaliandra.

Peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman yang baik tidak selalu diikuti oleh peningkatan pertumbuhan pada diameter batang tanaman, diduga karena adanya dorongan karakter fisiologis tanaman yang cenderung melakukan partumbuhan primer (tinggi) pada awal pertumbuhannya (Sri dkk. 2016).

Pemberian pupuk naskuru berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi namun tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter dan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman anakan angšana (Padliannor dkk. 2022).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan dosis pupuk kompos dan teh kompos masing-masing menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi semai kaliandra.

2. Pupuk kompos dengan dosis 90 gram (K3) menghasilkan laju pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan dengan pupuk teh kompos pada dosis 100 ml (TK3), 75 ml (TK2), dan 50 ml (TK1).
3. Pupuk teh kompos dengan dosis 50 ml (TK1) dan 75 ml (TK2) menghasilkan laju pertumbuhan tinggi yang lebih baik dibandingkan pupuk kompos dengan dosis 60 gram (K1) dan 75 gram (K2).
4. Perlakuan dosis pupuk kompos menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap laju pertumbuhan diameter semai kaliandra, sedangkan perlakuan dosis pupuk teh kompos tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.
5. Pupuk kompos dengan dosis 75 gram (K2) dan 90 gram (K3) menghasilkan pertumbuhan diameter yang lebih baik dibandingkan teh kompos dengan dosis 75 ml (TK2) dan 100 ml (TK3).
6. Rekomendasi dosis optimal pada penelitian ini adalah pupuk kompos 90 gram dan teh kompos 75 ml.

Temuan ini memberikan dasar bagi pengembangan lebih lanjut penggunaan pupuk organik untuk mendukung produktivitas kaliandra sebagai tanaman energi hijau pada lahan marginal. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat mendorong penerapan pupuk ramah lingkungan di bidang agroforestri dan silvikultur energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah L. 2019. The growth and yield of Calliandra Callothyrsus trees as biomass-based energy feedstock. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 308 012078. DOI 10.1088/1755-1315/308/1/012078.
- Berek, A. K. 2017. Teh Kompos dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Hara dan Agen Ketahanan Tanaman. Savana Cendana, 2(4), 68-70.
- Burhan, A. 2022. Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (Ipomoea reptans Poir) Terhadap Pemberian Pupuk Organik di Lahan Sawah Desa Kelondom. Jurnal Inovasi Penelitian, 2(12), 4211-4218.
- Fathin, S. L., Purbajanti, E. D., Fuskhah, E. 2019. Pertumbuhan dan Hasil Kailan (Brassica oleracea var. Alboglabra) pada Berbagai Dosis Pupuk Kambing dan

- Frekuensi Pemupukan Nitrogen. *Jurnal Pertanian tropik*, 6(3): 438-447.
- Hanipah, Hadirocmat, N., Hidayat, O. 2021. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dan Takaran Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Varietas Grand Rapids. *Orchid Agro*, 1(1), 6-13. <http://dx.doi.org/10.35138/orchidagro.v1.i1.231>.
- Heripan, Yuningsih L, Piande A. 2021. Efektifitas Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Stek Batang Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) *Sylva Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*. 10(1), 1-5.
DOI:<https://doi.org/10.32502/sylva.v10i1.3482>
- Hernández, A. I. G., Fernández, M. B. S., Sánchez, R. P., Sánchez, M. A. G., Corts, M. R. M. 2021. Compost Tea Induces Growth and Resistance against *Rhizoctonia solani* and *Phytophthora capsici* in Pepper. *Agronomy*, 11(781), 1-12.
- Idris, M., Asman, A., Sorel, D., Joniarti, E., Mohtar, U., Harmailis, Nefri, J., Salivia. 2024. Propogasi In Vitro Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) I: Perkecambahan Biji Dan Inisiasi Tunas Dari Eksplan Hipokotil Dan Nodus. *Bio-Lectura*, 11(1), 32-45.
- Itelima, J.U., Bang, W.J., Sila, M.D, Onyimba, I.A., Egber, O.J. 2018. A review: Biofertilizer; a Key Player in Enhancing Soil Fertility and Crop Productivity. *Direct Res. J. Agric. Food Sci*, 6(3), 73-83. <https://doi.org/10.26765/DRJAFS.2018.4815>
- Kalasari, R., Syafrullah, Astuti, D. T., Herawati, N. 2020. Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Klorofil*, xv (1), 30-36.
- Maulidani, A., Hatta, G. M., & Arifin, Y. F. (2019). Studi Daya dan Kualitas Hidup Kaliandra Merah (*Calliandra calothyrsus*) pada Tiga Jenis Tanah di Areal Reklamasi Bekas Penambangan Semen. *Jurnal Sylva Scienteeae*, 2(3), 540-547. <https://doi.org/10.20527/jss.v2i3.1834>
- Padliannor, Damaris Payung, D., Yamani, A. 2022. Analisis Pengaruh Pupuk Kompos Cair Naskuru Terhadap Pertumbuhan Anakan Angsana (*Pterocarpus indicus*). *Jurnal Sylva Scienteeae*, 5(5), 846-856.
- Permatasari, P., Susanto, D., Kusuma, R. 2018. Pertumbuhan Stek Pucuk Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meissn) Dengan Beberapa Komposisi Media Tanam Dan Konsentrasi Rootup. *Bioprospek* 13(2), 22-28.
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, Firgiyanto, R., Arsi. 2021. Tanah dan Nutrisi Tanaman. Yayasan Kita Menulis. Medan
- Purba, T., Situmeang, R., Rohman.H.F., Mahyati, Arsi, Firgiyanto, R., Junaedi, A.S., Saadah, T.T., Herawati, J.J., Suhastyo, A.A. 2021. Pupuk dan Teknologi Pemupukan. Yayasan Kita Menulis. 150 hl.
- Sari, A., Noli, Z.A., Suwirman. 2016. Pertumbuhan Bibit Surian (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) Yang Diinokulasi Mikoriza Pada Media Tanam Tanah Ultisol. *Al-Kaunyah Jurnal Biologi*, 9(1), 1-9
- Sedlacek CJ, Giguere AT dan Pjevac P (2020). Is Too Much Fertilizer a Problem? *Frontiers for Young Minds*, 8[63]. <https://doi.org/10.3389/frym.2020.00063>
- Zaccardelli, M., Pane, C., Villecco, D., Palese, A. M., Celan, G. 2018. Compost Tea Spraying Increases Yield Performance of Pepper (*Capsicum annum* L.) Grown in Greenhouse under Organic Farming Syste. *Italian Journal of Agronomy*, 13(991), 229-234. Doi: 10.4081/ija.2018.991