

Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap Aplikasi Pupuk NPK dan Kascing pada Media Tanam Ultisol

Wulan Kumala Sari dan Intan Alfrizon

Departemen Budidaya Tanaman Perkebunan, Fakultas Pertanian Kampus 3 Universitas Andalas
Jl. Lintas Sumatera Km. 4 Dharmasraya 27573

Korespondensi: wulanks@agr.unand.ac.id

ABSTRACT

Ultisols are a marginal soil order which is widespread in Indonesia. However, due to the limitations the fertility of this soil, it is necessary to add organic matter beside inorganic fertilizers to support the growth of cacao seedlings. The objectives of this study were to determine the growth response of cacao seedlings due to the application of NPK and vermicompost fertilizers, as well as to determine the interaction effect and the best dosage of those fertilizers on the growth of cacao seedlings in Ultisols. This study was designed in a Completely Randomized Design (CRD) Factorial with two treatment factors. Treatment doses for NPK were 0 g/polybag, 0,5 g/polybag, and 1 g/polybag, while the doses for vermicompost treatment were 0 g/polybag, 12,5 g/polybag, and 25 g/polybag. Each of these factors was repeated three times, so 27 experimental units in total. Observational data were analyzed using analysis of variance and further analyzed by Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at 5% significance level for statistically significant results. The growth variables of cacao seedlings were seedling height, stem diameter, number of leaves, and leaf area index. The results showed that the best dose of vermicompost fertilizer to the growth response of cacao seedlings was 12,5 g/polybag. However, we found no interaction effect between NPK fertilizer and vermicompost to the growth of cacao seedlings in Ultisols.

Keyword: cacao seedling, dosage, interactions, NPK, vermicompost

1. PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang berperan penting sebagai sumber pendapatan petani, penyedia lapangan kerja, mendorong berkembangnya agribisnis/ agroindustri dan sebagai sumber devisa non-migas bagi Indonesia (Purba dkk., 2021). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2022), luas areal perkebunan kakao di Indonesia pada tahun 2021 sebesar 1.508.955 ha dengan produksi 720.660 ton. Salah satu daerah penghasil kakao adalah Sumatera Barat, dengan luas areal tanam kakao tahun 2021 sebesar 79.288 ha dan produksi mencapai 43.593 ton (menyumbang 6,05% terhadap produksi kakao nasional).

Upaya meningkatkan produksi dan kakao dapat dilakukan dengan meningkatkan kualitas budidaya tanaman yakni dengan melakukan pembibitan kakao yang berkualitas. Pembibitan merupakan langkah awal yang penting dalam budidaya karena pembibitan yang baik akan menghasilkan bibit yang berkualitas sehingga mampu memproduksi

optimal saat fase tanaman menghasilkan. Beberapa faktor yang perlu menjadi perhatian dalam pembibitan adalah faktor media tanam dan pemupukan sebagai suplai nutrisi/hara untuk pertumbuhan tanaman.

Ultisol termasuk ke dalam tanah marginal yang sebarannya cukup luas di Indonesia. Munir dan Herman (2019) bahwa sebaran Ultisol di Sumatera Barat mencapai 635.500 ha yang intensif digunakan sebagai lahan budidaya tanaman pangan, hortikultura dan perkebunan. Ultisol yang terbentuk dari batuan induk tua. Keterbatasan dan permasalahan Ultisol sebagai media tanam disebabkan oleh beberapa karakteristik tanah ini, diantaranya: rendahnya porositas, kejenuhan basa < 35%, pH cenderung masam, serta memiliki kejenuhan Al yang tinggi. Ultisol juga minim hara makro terutama P dan kation-kation basa Mg, Na, Ca dan K (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006). Selain itu, di beberapa tempat kandungan bahan organiknya rendah.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas Ultisol dapat dilakukan melalui pengelolaan tanah yang tepat, perlin-

dungan tanah terhadap erosi, aplikasi pembenah tanah (amelioran) dan mikoriza, serta penambahan bahan organik (Wahyuningtyas, 2011). Salah satu bahan organik yang dapat diaplikasikan yaitu kascing. Rismunandar (1994) mengungkapkan bahwa pada kascing terkandung unsur hara N, K, P, Na, Mg, dan Ca. Kascing mampu meningkatkan populasi mikroba tanah, pH tanah, kandungan humus dan kadar hara makro N, K, P serta hara mikro lain yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Triastuti dkk. (2016) menyatakan bahwa penambahan kascing 15-25 g/tanaman merupakan dosis terbaik terhadap tinggi bibit kakao, diameter batang, jumlah daun, rasio tajuk akar, volume akar dan bobot kering bibit. Namun, aplikasi kascing ini masih perlu disertai dengan pemberian pupuk anorganik seperti NPK, karena kandungan unsur hara (makro maupun mikro) pada kascing belum mencukupi untuk menunjang pertumbuhan tanaman tahunan, seperti bibit kakao.

Aplikasi pupuk majemuk berupa NPK dapat memenuhi kebutuhan hara makro dan esensial bagi bibit kakao, karena pupuk ini merupakan pupuk lengkap yang mengandung tiga unsur, yakni nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Dosis aplikasi pupuk NPK (15:15:15) untuk bibit kakao yaitu 15 gram/bibit (Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, 2008). Menurut Gardner *et al.* (1991), nitrogen berperan penting dalam fase pertumbuhan vegetatif, unsur P merupakan bagian dari nukleotida, dan unsur K berperan dalam reaksi fotosintesis dan respirasi. Selain itu, kelebihan penggunaan pupuk majemuk adalah lebih praktis dalam pengaplikasiannya dibandingkan pupuk tunggal (Widiana dkk., 2020).

Penggunaan pupuk kascing dan NPK dalam penelitian ini diharapkan berinteraksi positif. Kascing diharapkan mampu memperbaiki kualitas tanah, dimana pada sifat fisika tanah dapat memperbaiki porositas, permeabilitas dan struktur tanah, serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air. Perbaikan tersebut akan berkorelasi positif dengan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara. Pemberian kascing juga berpengaruh

terhadap sifat biologi dan kimia tanah. Kascing meningkatkan aktivitas organisme tanah dan meningkatkan kandungan hara/nutrisi di dalam tanah (Rismunandar, 1994). Di sisi lain, aplikasi pupuk NPK diharapkan mampu menambah ketersediaan unsur hara makro dan esensial pada Ultisol, sehingga pertumbuhan bibit tanaman kakao lebih baik.

Arlen dan Fauzana (2019) melaporkan bahwa pemberian pupuk kascing dan NPK berinteraksi dan berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kopi arabika. Dosis kascing 25 g/polybag dan NPK 22,5 g/polybag memberikan pengaruh terbaik terhadap variabel pertumbuhan jumlah daun, pertumbuhan tinggi bibit, volume akar, rasio tajuk akar dan berat kering bibit kopi arabika. Di samping itu, Ariyanti dkk. (2020) juga melaporkan bahwa aplikasi pupuk NPK dosis 2,5 – 5 g memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan luas dan jumlah daun bibit kelapa sawit di fase pembibitan utama. Perlakuan NPK tersebut juga berpengaruh nyata terhadap luas kanopi. Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisa respons pertumbuhan bibit kakao akibat aplikasi pupuk kascing dan NPK, menguji pengaruh interaksi antara kedua pupuk tersebut dan mendapatkan dosis terbaik dalam menunjang pertumbuhan bibit kakao (*T. cacao* L.) pada Ultisol.

2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Kampus 3 Universitas Andalas yang berlokasi di Pulau Punjung, Kabupaten Dharmasraya, Sumatera Barat.

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: benih kakao BL-50, tanah Ultisol, pupuk kascing, pupuk NPK (15:15:15), polibeg kapasitas 5 kg tanah (ukuran 25 × 30 cm), dan kertas label. Peralatan yang digunakan yaitu cangkul, ayakan tanah (ukuran lubang 2 mm), paranet 75%, waring, gembor, penggaris dan jangka sorong, timbangan analitik, kamera dan alat tulis.

2.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan faktorial dengan 2 faktor. Faktor pertama kascing dan faktor kedua dosis pupuk NPK. Masing-masing faktor terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Taraf perlakuan yang diaplikasikan pada masing-masing faktor adalah sebagai berikut:

- Faktor 1 Pupuk Kascing:
A0 = 0 ton/ha
A1 = 5 ton/ha (12,5 g/polybag)
A2 = 10 ton/ha (25,0 g/polybag)
- Faktor B Pupuk NPK
B0 = 0 kg/ha
B1 = 200 kg/ha (0,5 g/polybag)
B2 = 400 kg/ha (1,0 g/polybag)

Perlakuan dirancang dalam rancangan acak lengkap (RAL). Data hasil pengamatan dianalisis ragam, jika berbeda nyata, pengujian dilanjutkan dengan *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada selang kepercayaan 95%.

2.3 Persiapan Lahan dan Media Tanam

Tahap awal adalah persiapan areal percobaan berupa lahan yang datar, tidak tergenang, serta bersih dari gulma dan kotoran lainnya. Lahan tersebut diberi naungan berupa paranet 75% dan dikelilingi dengan waring untuk menghindari gangguan hama.

Persiapan media tanam berupa campuran tanah Ultisol dan pupuk kascing. Tanah Ultisol dikeringanginkan selama 1 minggu lalu diayak dengan ayakan tanah 2 mm. Kemudian dilakukan pencampuran tanah dan kascing secara merata sesuai perlakuan. Media tanam yang sudah tercampus dimasukkan ke dalam polibag ukuran 25 × 30 cm yang telah diberi label. Selanjutnya, dilakukan aplikasi pupuk NPK sesuai perlakuan pada media tanam yang telah disiapkan.

2.2 Penanaman Benih dan Pemeliharaan Tanaman

Penanaman benih kakao klon BL-50 yang terdiri dari 2 benih tiap polybag, tetapi selanjutnya hanya disisakan 1 bibit/polibeg untuk

menjadi sampel pengamatan. Pemeliharaan tanaman meliputi: penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan 2 kali sehari, dilakukan pada pagi dan sore hari. Penyiangan gulma secara manual dilakukan setiap minggu dengan membersihkan gulma di bagian dalam dan luar polibeg.

2.3 Pengamatan Variabel Pertumbuhan dan Analisis Tanah di Laboratorium

Pengamatan dilakukan untuk mengidentifikasi respons pertumbuhan bibit kakao yang terdiri dari:

- Tinggi bibit diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang sampai bagian pucuk paling atas
- Diameter batang diukur pada batang bibit kakao 5 cm di atas permukaan tanah dengan menggunakan jangka sorong
- Jumlah daun yang dihitung adalah daun yang telah membuka sempurna
- Indeks luas daun (ILD) dihitung dengan metode gravimetri yang rumusnya adalah:

$$ILD = \frac{(\text{luas kertas} \times \text{bobot kertas duplikat daun})}{\text{bobot kertas utuh}}$$

Di samping itu, juga dilakukan analisis tanah Ultisol di awal penelitian yang meliputi pH, N-total, K-total, P-tersedia, dan C-organik; analisis pupuk kascing yang meliputi kandungan unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg; analisis media tanam akhir yang meliputi pH, kadar air, N-total, K-total, P-tersedia, dan C-organik. Ketiga analisis tersebut dilakukan di Laboratorium BPTP Sumatera Barat.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Tanah Awal

Hasil analisis tanah awal Ultisol tercantum pada Tabel 1. Hasil analisis menunjukkan bahwa tanah yang digunakan pada penelitian ini sangat miskin akan hara dengan nilai N-total 0,16%, P-tersedia 6,14 ppm, K-total 0,07%, C-organik 1,32%. Nilai pH tanah sangat masam (3,93), hal ini menyebabkan unsur hara tidak tersedia bagi tanaman. Penambahan pupuk organik berupa kascing dan pupuk anorganik berupa NPK diharapkan dapat memperbaiki dan meningkatkan kesuburan tanah tersebut.

Tabel 1 Hasil Analisis Tanah sebelum Pemberian Perlakuan Pupuk Kascing dan NPK

Parameter Uji	Hasil	Satuan	Kriteria*
pH	3,93	-	Sangat Masam
N-total	0,16	%	Rendah
P-tersedia	6,14	ppm	Sangat Rendah
K-total	0,07	%	Rendah
C-Organik	1,32	%	Rendah

*Sumber: Balai Penelitian Tanah (2012)

3.2 Hasil Analisis Pupuk Kascing

Hasil analisis awal terhadap pupuk kascing dapat dilihat pada Tabel 2. Mengacu kepada Peraturan Menteri Pertanian (2011), bahwa kadar N-total 1,03%, P-total 0,19%, dan K-total 0,62% pada kascing masih di bawah standar minimal mutu pupuk organik padat, sedangkan nilai C-organik 15,65% dan rasio C/N 15,19 kascing yang digunakan pada penelitian sudah mencapai standar atau sesuai dengan standar mutu pupuk organik padat. Berdasarkan data tersebut, aplikasi pupuk kascing pada penelitian ini berpotensi dapat meningkatkan C di dalam tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Andriawan dkk. (2022) bahwa kadar C-organik di dalam pupuk kompos menunjukkan kemampuannya untuk memperbaiki sifat tanah.

Tabel 2 Hasil Analisis Pupuk Kascing

Parameter Uji	Hasil	Standar Minimal Mutu Pupuk Organik Padat*
N-total	1,03%	(N + P ₂ O ₅ + K ₂ O) Minimum 2%
P-total	0,19%	
K-total	0,62%	
C-organik	15,65%	≥15%
C/N	15,19	≤ 25
Ca	1,03%	-
Mg	0,09%	-

*Sumber: Peraturan Menteri Pertanian (2011)

3.3 Hasil Analisis Media Tanam Akhir

Analisis ini dilakukan pada kesembilan media tanam yang telah diberikan perlakuan pupuk kascing dan NPK. Pada Tabel 3 disajikan data hasil analisis media tanam akhir yang dilakukan setelah percobaan. Parameter analisis meliputi pH, C-organik, kadar unsur hara makro (N-total, P-tersedia, dan K-total).

Secara umum, nilai-nilai hasil analisis pada Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa pH media tanam masih tergolong masam, kandungan hara N tergolong sedang, unsur hara K termasuk kriteria tinggi, ketersediaan P tergolong rendah, dan kadar C-organik termasuk kriteria tinggi. Aplikasi pupuk kascing dan NPK terbukti telah mampu menaikkan pH tanah (sangat masam menjadi masam), kandungan C-organik dari rendah (Tabel 1) menjadi tinggi. Demikian pula halnya untuk kandungan hara N, P, K media tanam setelah aplikasi kascing dan NPK memperlihatkan adanya peningkatan kandungan ketiga unsur tersebut, yakni unsur N dari rendah menjadi sedang, unsur P dengan kriteria yang berbeda-beda tiap perlakuan (perlakuan A1B2 tergolong sedang, A2B1 tergolong tinggi, dan pada perlakuan A0B2 & A2B2 kadar hara P termasuk kriteria sangat tinggi), serta kandungan hara K juga meningkat dari rendah menjadi tinggi. Hal tersebut membuktikan bahwa pemberian kascing dan NPK dapat memperbaiki sifat kimia tanah (meningkatkan pH dan kandungan hara makro) pada tanah Ultisol, hal tersebut dapat menunjang pertumbuhan bibit kakao.

Hasil ini sejalan dengan Wardana dkk. (2020) yang juga menggunakan kascing sebagai campuran media tanam, bahwa terjadi peningkatan kadar C-organik pada media tanam yang nilainya berkisar antara 0,64 – 3,23%. Selain itu, juga terjadi peningkatan kandungan N-total yang nilainya berkisar antara 0,06 – 0,23%. Hal tersebut diduga karena pada kascing terkandung *Azotobacter* sp. yang dapat memfiksasi N bebas dari udara.

Tabel 3 Hasil Analisis Media Tanam Akhir setelah Pemberian Perlakuan Pupuk Kascing dan NPK

Perlakuan	pH		C-Organik (%)	N-total (%)	P-tersedia (ppm)	K-total (%)
	H ₂ O	KCl				
A0B0	4,33 (SM)	3,95 (M)	1,67 (R)	0,35 (S)	4,92 (SR)	0,14 (T)
A0B1	4,36 (SM)	4,00 (M)	1,74 (R)	0,31 (S)	14,10 (SR)	0,21 (ST)
A0B2	5,04 (M)	4,29 (M)	2,54 (S)	0,39 (S)	36,45 (ST)	0,20 (T)
A1B0	4,79 (M)	4,16 (N)	3,03 (T)	0,44 (S)	8,39 (R)	0,12 (T)
A1B1	5,53 (M)	4,64 (N)	4,22 (T)	0,30 (S)	8,39 (R)	0,18 (T)
A1B2	4,78 (M)	4,14 (N)	5,12 (ST)	0,24 (S)	21,80 (S)	0,19 (T)
A2B0	4,65 (M)	4,03 (M)	4,00 (T)	0,27 (S)	15,10 (R)	0,12 (T)
A2B1	4,19 (M)	4,43 (N)	4,18 (T)	0,33 (S)	34,22 (T)	0,19 (T)
A2B2	4,39 (M)	3,85 (M)	3,08 (T)	0,21 (S)	38,44 (ST)	0,12 (T)

Keterangan: Kriteria penilaian sifat kimia tanah merujuk pada Balai Penelitian Tanah (2012)

SM = Sangat Masam; M = Masam; N = Netral; SR = Sangat Rendah; R = Rendah; S = Sedang; T: Tinggi; ST = Sangat Tinggi

3.4 Respons Pertumbuhan Bibit Kakao

Berdasarkan hasil analisis ragam, pupuk kascing dan NPK tidak menunjukkan pengaruh interaksi terhadap parameter pertumbuhan bibit kakao yang diamati. Namun, secara mandiri dosis pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap keempat variabel pertumbuhan tersebut, sedangkan dosis pupuk NPK tidak berpengaruh nyata. Tabel 4 menyajikan hasil pengamatan dan analisis ragam dari variabel pertumbuhan bibit kakao pada akhir penelitian (16 minggu setelah tanam).

Tidak adanya pengaruh interaksi antara perlakuan pupuk kascing dengan NPK diduga karena kedua pupuk tersebut sama-sama belum berkontribusi terlalu besar dalam perbaikan sifat kimia tanah Ultisol yang digunakan dalam penelitian ini, sehingga pengaruh interaksinya tidak terlihat pada respons pertumbuhan bibit kakao. Selain itu, faktor genetik dari tanaman tahunan yang mempengaruhi pertumbuhan bibit seperti diameter batang dan pertumbuhan daun juga menyebabkan tidak adanya pengaruh interaksi kedua faktor perlakuan pada penelitian ini. Hal tersebut didukung oleh Ariyanti dkk. (2020) yang menyatakan bahwa pertumbuhan daun (luas dan jumlah) merupakan variabel

pertumbuhan yang dominan dipengaruhi faktor genetik tanaman. Hal ini dapat menjelaskan aplikasi pupuk yang kurang memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pengamatan daun tanaman kakao.

Di sisi lain, faktor tunggal pupuk kascing berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kakao yang meningkat sekitar 22,19% pada perlakuan kascing 25 g/polybag apabila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (0 g/polybag). Kascing mampu memperbaiki sifat fisik (mengemburkan tanah), sifat kimia (meningkatkan unsur hara) dan biologi tanah (mendukung perkembangan organisme menguntungkan), hal ini dapat memacu pertumbuhan bibit kakao lebih baik.

Unsur N yang terdapat pada kascing berperan dalam meningkatkan tinggi bibit kakao karena nitrogen berperan besar dalam mempercepat pertumbuhan vegetatif, termasuk penambahan tinggi bibit. Selain nitrogen, keberadaan unsur kalium dan fosfor, serta unsur lain yang terdapat pada kascing turut berkontribusi terhadap penambahan tinggi bibit kakao. Seperti diungkapkan Foth (1978) bahwa nitrogen adalah unsur yang paling dominan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, namun peran nitrogen harus

didukung oleh ketersediaan unsur P, K dan unsur hara penunjang lainnya.

Perlakuan pupuk NPK tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi bibit kakao, hal ini diduga karena dosis pupuk NPK yang diaplikasikan masih terlalu rendah sehingga kurang mampu menyuplai kebutuhan unsur hara pada tanah dalam meningkatkan

pertumbuhan tinggi bibit kakao. Hal ini sejalan dengan Triastuti dkk. (2016) yang menyatakan bahwa tidak adanya pengaruh interaksi antara aplikasi pupuk NPK dan kascing terhadap tinggi bibit kakao. Secara mandiri dosis pupuk NPK dan kascing dapat berpengaruh nyata, dengan dosis pupuk NPK yang terbaik yaitu 7,5 g/polybag dan pupuk kascing 25 g/polibeg.

Tabel 4 Pengaruh Mandiri Pupuk Kascing terhadap Beberapa Variabel Pertumbuhan Bibit Kakao

Perlakuan	Variabel Pertumbuhan			
	Tinggi Bibit (cm)	Diameter Batang (mm)	Jumlah Daun (helai)	Indeks Luas Daun (cm ²)
Dosis Pupuk Kascing (g/polybag)				
0	32,17 a	4,73 a	9,00 a	3,56 a
12,5	36,56 ab	6,18 b	13,00 b	5,73 b
25,0	39,31 b	6,04 b	12,00 b	6,44 b
	KK = 17,63%	KK = 15,22%	KK = 17,61%	KK = 23,17%
Dosis Pupuk NPK (g/polybag)				
0	34,42	5,82	12,00	5,41
0,5	36,78	5,50	11,00	5,09
1,0	36,83	5,63	12,00	5,23
	KK = 17,63%	KK = 15,22%	KK = 17,61%	KK = 23,17%

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf kecil yang sama artinya tidak berbeda nyata menurut uji DNMR pada taraf 5%

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar nilai rata-rata diameter batang bibit kakao umur 4 bulan setelah tanam pada penelitian ini sudah memenuhi kriteria bibit kakao siap salur/tanam yang termasuk kriteria sedang (*grade B*) dengan nilai diameter batang > 0,5 cm. Kecuali pada perlakuan kascing 0 g/polybag nilai diameter batang 0,47 cm dan termasuk kriteria kurang baik (*grade C*).

Pengaruh tunggal pupuk kascing menghasilkan diameter batang yang meningkat 30,66 % pada kascing dosis 12,5 g/polybag apabila dibandingkan dengan kascing 0 g/polibeg (kontrol). Hal ini dikarenakan penambahan bahan organik berupa pupuk kascing telah berkontribusi dalam memperbaiki kualitas tanah Ultisol, seperti menyuplai unsur hara makro seperti N, P, K, Ca dan Mg yang esensial untuk pertumbuhan bibit. Unsur hara N, P, dan K merupakan unsur hara makro yang paling banyak dibutuhkan pada masa pertumbuhan vegetatif daun, batang, dan akar.

Nitrogen adalah bahan utama dalam sintesis klorofil dan protein pada proses pembentukan dan pembelahan sel-sel baru yang berkaitan langsung dengan pertumbuhan diameter batang. Sementara itu, peran unsur K berkaitan dengan jaringan translokasi pada batang yang menghubungkan akar dan daun. Peran unsur P salah satunya terkait dengan perakaran tanaman yang lebih optimal dalam mengabsorpsi unsur hara yang digunakan tanaman untuk pembentukan jaringan baru, salah satunya adalah penambahan diameter (lingkar) batang (Lingga dan Marsono, 2002).

Berdasarkan data jumlah daun bibit kakao yang diamati pada umur 16 minggu (4 bulan), sebagian besar bibit kakao pada penelitian ini telah mencapai nilai jumlah daun yang sesuai kriteria bibit kakao siap salur/tanam, yaitu jumlah daun > 11 helai yang termasuk kriteria sedang (*grade B*). Pada perlakuan kascing 0 g/polibeg jumlah daun yang dihasilkan 9 helai dan termasuk kriteria kurang baik (*grade C*).

Perlakuan pupuk kascing 12,5 g/polibeg menghasilkan 13 helai daun dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (kascing 0 g/polibeg). Menurut Lingga dan Marsono (2002), adanya nitrogen pada pupuk kascing dapat dimanfaatkan oleh bibit kakao untuk pembentukan daun, hal ini dikarenakan nitrogen berperan dalam pembelahan sel dimana dapat berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun tanaman.

Pada Tabel 4, pengaruh tunggal pupuk kascing, peningkatan dosis kascing dari 12,5 g/polibeg menjadi 25 g/polibeg justru menghasilkan jumlah daun yang semakin sedikit (12 helai). Oleh karena itu, dosis yang lebih efisien dan direkomendasikan yaitu 12,5 g/polibeg pupuk kascing yang menghasilkan jumlah daun tidak berbeda nyata dengan 2 kali dosis tersebut. Artinya, aplikasi pupuk dengan dosis berlebihan tidak lagi akan meningkatkan pertumbuhan tanaman, tetapi sebaliknya justru menyebabkan pertumbuhan tidak optimal karena proses fisiologis tanaman terganggu karena kemungkinan adanya efek toksisitas akibat status hara yang berlebihan. Triastuti dkk. (2016) juga mengungkapkan hal serupa, bahwa peningkatan dosis kascing dari 25 g/tanaman menjadi 35 g/tanaman justru menyebabkan penurunan rata-rata jumlah daun bibit kakao, yaitu dari 17 helai menjadi 16 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi pupuk dalam dosis yang berlebihan/tinggi justru akan menurunkan hasil atau tidak menjamin peningkatan hasil panen (Xiang *et al.*, 2008).

Pada faktor tunggal pupuk kascing dosis 12,5 g/polibeg menghasilkan rata-rata indeks luas daun 5,73 cm² yang berbeda nyata dengan perlakuan 0 g/polybag (kontrol), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan kascing 25 g/polibeg. Unsur hara makro N, K, P, Mg, Ca dan unsur mikro yang terkandung pada kascing, juga dapat memicu peningkatan luas daun. Namun, semakin mendekati ukuran luas daun maksimum maka pengaruhnya terhadap luas daun semakin kecil (Gardner *et al.*, 1991).

Pada semua variabel pengamatan tidak terlihat adanya pengaruh faktor tunggal pupuk

NPK (Tabel 5), diduga karena dosis pupuk NPK yang diberikan terlalu rendah/sedikit sehingga tidak mencukupi kebutuhan unsur hara pada media tanam untuk diserap dan digunakan lebih lanjut oleh tanaman. Triastuti dkk. (2016) dalam penelitiannya yang mengkombinasikan penggunaan pupuk NPK dan kascing sebagai media tanam pembibitan kakao menggunakan taraf dosis pupuk NPK yang berkisar antara 7,5 – 22,5 g/tanaman. Taraf dosis pupuk NPK yang sama (7,5 – 22,5 g/ polybag) juga diaplikasikan oleh Arlen dan Fauzana (2019) untuk menunjang pertumbuhan bibit kopi arabika sehingga didapatkan respons pertumbuhan tanaman yang berbeda nyata.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan kascing memberikan pengaruh yang nyata terhadap variabel pertumbuhan (tinggi bibit, diameter batang, jumlah daun dan indeks luas daun) bibit kakao. Dosis terbaik kascing 12,5 g/polibeg. Perlakuan kascing tidak menunjukkan interaksi dengan perlakuan dosis pupuk NPK. Pengkajian terhadap dosis pupuk NPK yang optimal masih diperlukan untuk memberikan hasil pertumbuhan yang lebih maksimal terutama pada media tanam tanah Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriawan, F., H. Walida., F.S. Harahap. dan Y. Sepriani. 2022. Analisis kualitas pupuk kascing dari campuran kotoran ayam, bonggol pisang dan ampas tahu. *Jurnal Pertanian Agros* 24 (1): 423-428.
- Ariyanti, M., C. Suherman. dan S. Rosniawaty. 2020. Respons pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) akibat pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK berbeda dosis. *Jurnal Agrosintesa* 3 (2): 53-62.
- Arlen, F. dan H. Fauzana. 2019. Pengaruh pemberian dosis pupuk kascing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman kopi arabika (*Coffea arabica* L.). *JOM FAPERTA* 6 (1): 1-14.

- Badan Pusat Statistik. 2022. Statistik Kakao Indonesia 2021. Jakarta.
- Balai Penelitian Tanah. 2012. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian Balai Pengembangan dan Penelitian Pertanian Departemen Pertanian.
- Foth, H.D. 1978. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Diterjemahkan oleh Soenarto. Erlangga, Jakarta.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce and R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Diterjemahkan oleh Herawati Susilo. UI Press, Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Munir, J. dan W. Herman. 2019. Fenomena berbagai sifat fisika dan kimia tanah mendukung ketahanan tanaman pangan di Sumatera Barat. *Ziraa'ah* 44 (2): 146-153.
- Peraturan Menteri Pertanian. 2011. Metode Pengujian Efektivitas Pupuk Organik. Nomor 70/SR.140. Jakarta.
- Prasetyo, B.H. dan D.A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian* 25 (2): 39-46.
- Purba, L.S., Yulistriani. dan W.K. Sari. 2021. Karakteristik budidaya kakao (*Theobroma cacao* L.) pada perkebunan rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Riset Perkebunan* 2 (1): 40-54.
- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. 2008. Budidaya Kakao. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Rismunandar, 1994. Tanah dan Seluk Beluknya bagi Pertanian. Sinar Baru, Bandung.
- Triastuti F., Wardati. dan A.E. Yulia. 2016. Pengaruh pupuk kascing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). *JOM FAPERTA* 3 (1): 1-13.
- Wahyuningtyas, R.S. 2011. Mengelola tanah Ultisol untuk mendukung pertumbuhan tegakan. *Galam* 5 (1): 85-99.
- Wardana, I.G.K., N.L. Kartini. dan N.N. Soniari. 2020. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan kemangi (*Ocimum sanctum* L.) secara vertikultur. *Nandur* 1 (1): 1-10.
- Widiana, S., A. Yunarti., E.T. Sofyan. dan D.S. Sara. 2020. Pengaruh pupuk NPK majemuk terhadap N-total, serapan N, dan hasil umbi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Inceptisols asal Jatinangor. *Soilrens* 18 (1): 50-56.
- Xiang, Y., J. Ji-yun, H. Ping, and L. Ming-zao. Recent advance on the technologies to increase fertilizer use efficiency. *Agricultural Science in China* 7(4): 469 – 479.