

Respons Pertumbuhan dan Kualitas Tanaman *Clitoria ternatea* terhadap Perlakuan Cacing Tanah (*Eisenia foetida*) dan Frekuensi Pemberian Pupuk Kandang

Asep Tata Permana, Idat Galih Permana, Fairuz Yunissa Marmaz

Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB
University

Abstrak

Clitoria ternatea merupakan leguminosa pakan tropis yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber hijauan berkualitas. Pertumbuhan dan kualitas tanaman leguminosa sangat dipengaruhi oleh pengelolaan tanah, termasuk pemberian pupuk kandang dan perlakuan biologi tanah. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons pertumbuhan dan kualitas tanaman *C. ternatea* terhadap perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang pada fase vegetatif awal. Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 2×4 dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan cacing tanah, yaitu tanpa cacing dan dengan penambahan *Eisenia foetida* sebanyak 50 ekor per pot. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk kandang, yaitu 1, 2, 3, dan 4 kali dengan total dosis yang sama, yaitu 1.500 g per pot. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, biomassa segar dan kering tanaman (akar, batang, dan daun), serta kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) tanaman pada umur 8 minggu setelah tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, serta kandungan N, P, dan K tanaman. Interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap biomassa akar, baik berat segar maupun berat kering, sedangkan biomassa batang dan daun tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hasil ini menunjukkan bahwa pada fase vegetatif awal, respons perlakuan lebih dahulu termanifestasi pada sistem perakaran dibandingkan pertumbuhan tajuk dan kualitas nutrisi tanaman.

Kata kunci: *Clitoria ternatea*, pupuk kandang, cacing tanah, biomassa akar, leguminosa pakan

Pendahuluan

Leguminosa pakan berperan penting dalam sistem hijauan tropis karena kandungan protein yang relatif tinggi, kemampuan fiksasi nitrogen, serta kontribusinya terhadap keberlanjutan sistem tanah–tanaman. Salah satu legum tropis yang potensial dikembangkan adalah *Clitoria ternatea*, yang dikenal adaptif pada lingkungan tropis, memiliki palatabilitas baik, serta nilai nutrisi yang mendukung produktivitas ternak ruminansia. Studi-studi mutakhir menunjukkan bahwa *C. ternatea* memiliki potensi sebagai hijauan berkualitas dan komponen penting dalam sistem pakan berbasis leguminosa (Ghosh et al. 2021; Pengelly et al. 2019).

Produktivitas dan kualitas hijauan leguminosa sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, terutama ketersediaan hara dan proses biologis tanah. Pupuk kandang merupakan sumber bahan organik yang umum digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Aplikasi pupuk kandang berperan dalam menyediakan hara makro dan mikro serta

mendukung aktivitas biologi tanah yang berkaitan dengan mineralisasi unsur hara (Agegnehu et al. 2016; Bünemann et al. 2018).

Selain pengelolaan bahan organik, perlakuan biologi tanah seperti penggunaan cacing tanah dilaporkan dapat memengaruhi fungsi tanah dan respons tanaman. Cacing tanah berperan dalam memodifikasi struktur tanah, meningkatkan aerasi, dan mempercepat dekomposisi bahan organik, sehingga berpotensi meningkatkan lingkungan perakaran tanaman. Namun, respons tanaman terhadap perlakuan tersebut tidak selalu tercermin secara langsung pada pertumbuhan tajuk, terutama pada fase vegetatif awal. Beberapa kajian menunjukkan bahwa efek perlakuan tanah sering kali lebih awal terdeteksi pada komponen perakaran dibandingkan bagian atas tanaman (Blouin et al. 2019).

Meskipun sejumlah penelitian telah membahas peran pupuk organik dan biologi tanah secara terpisah, informasi mengenai respons pertumbuhan dan kualitas *C. ternatea* terhadap kombinasi perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan kualitas tanaman *C. ternatea* pada fase vegetatif, dengan fokus pada respons tanaman secara utuh.

Bahan dan Metoda

Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Laboratorium Agrostologi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Tanaman *Clitoria ternatea* ditanam dalam pot berdiameter 30 cm menggunakan tanah Latosol sebagai media tanam. Pupuk kandang sapi digunakan sebagai sumber bahan organik. Setiap pot diisi oleh tanah seberat 4 kg berat kering udara (BKU). Kapur sebanyak 15 g pada masing-masing pot untuk pencampuran terhadap media tanah latosol. Media tanam yang sudah siap, kemudian di inkubasi dengan air aquades sehingga memenuhi kapasitas lapang selama 4 hari.

Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial 2×4 dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah perlakuan cacing tanah, yaitu tanpa cacing dan dengan penambahan cacing tanah *Eisenia foetida* sebanyak 50 ekor per pot. Faktor kedua adalah frekuensi pemberian pupuk kandang, yaitu 1, 2, 3, dan 4 kali, dengan total dosis pupuk kandang yang sama pada seluruh perlakuan ($1\ 500\ \text{g pot}^{-1}$).

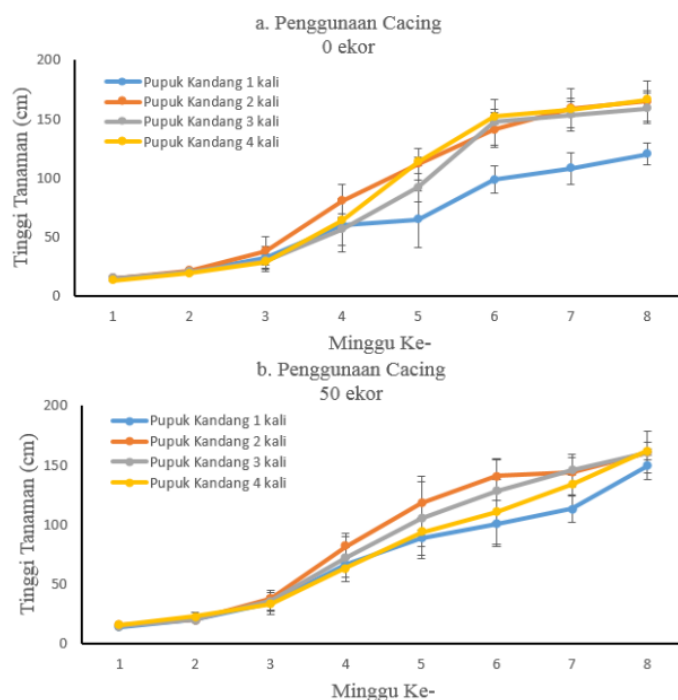
Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, biomassa segar dan kering tanaman (akar, batang, dan daun), serta kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) jaringan tanaman pada umur 8 minggu setelah tanam (MST). Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA), dan pada perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5 %.

Hasil dan Pembahasan

Pertumbuhan Tajuk Tanaman

Tinggi tanaman *C. ternatea* meningkat seiring umur tanaman dari 2 hingga 8 MST, namun tidak menunjukkan adanya interaksi nyata antara perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang (Gambar 1, Tabel 1). Pola peningkatan tinggi tanaman relatif seragam pada seluruh perlakuan, menunjukkan

bahwa respon pertumbuhan tajuk pada fase vegetatif awal belum sensitif terhadap variasi perlakuan yang diberikan.



Gambar 1. Pengaruh populasi cacing *E. foetida* dan waktu pemberian pupuk kandang terhadap tinggi tanaman *C. ternatea*

Tabel 1. Laju pertumbuhan tinggi tanaman *C. ternatea* 2-8 MST

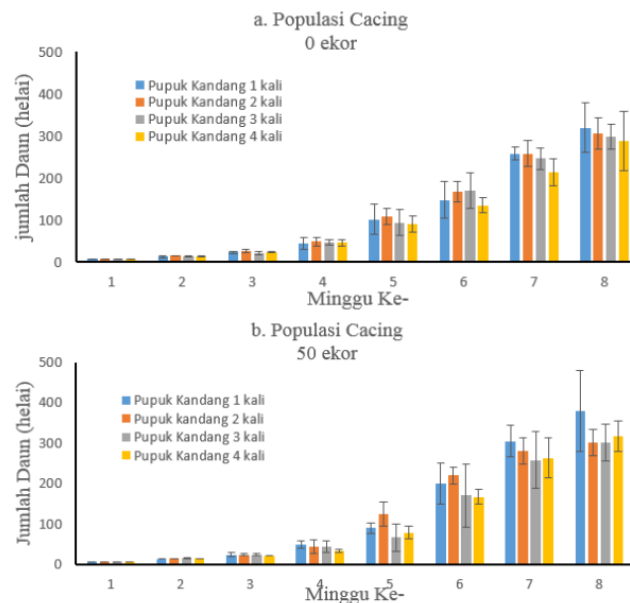
Cacing (ekor)	Perlakuan	Minggu						
		2	3	4	5	6	7	8
0	P1	5.21±0.27	12.40±8.67	27.38±18.57	4.85±3.55	33.81±15.79	9.43±9.52	12.23±6.88
	P2	6.55±0.95	16.58±10.63	42.47±3.52	31.63±8.35	28.83±20.54	18.33±28.19	6.08±2.36
	P3	5.78±2.27	9.30±7.60	26.45±11.66	35.50±1.65	55.53±16.93	6.18±28.31	5.53±2.78
	P4	5.70±0.88	9.87±5.46	34.93±3.32	50.21±1.68	38.16±4.97	6.11±5.42	8.10±0.52
	Rataan	5.81±1.22	12.03±7.69	32.80±11.72	30.55±17.56	39.08±16.99	10.01±18.41	7.98±4.31
50	P1	6.17±0.37	13.93±9.00	31.97±4.74	22.08±5.26	12.35±11.93	12.37±18.53	36.60±12.51
	P2	4.90±1.17	17.61±2.70	43.63±6.29	36.51±6.80	23.01±19.96	2.95±17.23	16.95±6.90
	P3	5.83±6.98	15.16±6.87	36.48±14.43	32.90±12.08	23.06±7.39	17.68±13.30	15.13±10.71
	P4	6.98±2.88	10.37±3.23	34.93±3.32	30.15±12.58	17.11±20.98	22.68±27.67	28.61±1.62
	Rataan	5.97±1.56	14.27±5.83	35.63±9.31	30.41±9.98	18.88±14.50	13.92±18.60	12.23±6.88

P1 = Pemberian pupuk 1 kali pada hari ke 0 sebanyak 1500 g ; P2 = Pemberian pupuk 2 kali pada hari ke 0 dan 30 sebanyak 750 g ; P3 = Pemberian pupuk 3 kali pada hari ke 0, 20, dan 40 sebanyak 500 g ; dan P4 = Pemberian pupuk 4 kali pada hari ke 0, 15, 30, dan 45 sebanyak 375 g.

Jumlah daun tanaman *C. ternatea* menunjukkan kecenderungan yang sama dengan tinggi tanaman, yaitu meningkat seiring bertambahnya umur tanaman. Perlakuan cacing tanah maupun frekuensi pemberian pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada seluruh waktu pengamatan (Gambar 2, Tabel 2). Hal ini mengindikasikan bahwa pembentukan tajuk tanaman berlangsung relatif stabil selama fase vegetatif awal.

Tidak signifikannya respon tinggi tanaman dan jumlah daun pada penelitian ini sejalan dengan karakter leguminosa pakan yang pada fase awal pertumbuhan

lebih mengutamakan pembentukan sistem perakaran sebelum meningkatkan pertumbuhan tajuk secara intensif.



Gambar 2. Pengaruh populasi cacing *E. foetida* dan waktu pemberian pupuk kandang terhadap jumlah daun *C. ternatea*

Tabel 2. Laju pertumbuhan jumlah daun *C. ternatea* 2-8 MST

Cacing (ekor)	Perlakuan	Minggu						
		2	3	4	5	6	7	8
0	P1	5.50±2.00	10.67±2.36	20.33±12.00	58.16±21.22	45.83±14.49	110.00±33.42	61.66±46.04
	P2	7.67±0.57	11.00±3.27	22.5±6.00	59.00±13.02	59.50±42.72	90.83±53.77	47.66±33.83
	P3	6.67±0.57	7.16±3.40	26.33±6.25	46.33±25.04	76.83±15.42	75.33±43.93	52.83±12.27
	P4	6.33±0.57	10.67±0.28	21.83±7.97	44.00±12.61	44.50±35.35	79.00±50.29	74.00±78.31
	Rataan	6.54±1.25	9.87±2.78	22.70±7.53	51.87±17.48	56.67±28.74	88.79±41.70	59.04±42.95
50	P1	6.83±0.76	10.67±4.04	25.83±5.13	39.67±8.75	110.50±39.43	104.83±28.50	73.33±64.12
	P2	7.00±1.00	10.00±3.04	20.00±16.09	80.00±43.79	95.33±49.00	61.33±41.75	20.33±12.29
	P3	7.83±0.28	9.00±2.78	19.67±11.15	23.33±32.21	103.33±66.96	88.00±24.71	43.50±41.40
	P4	7.00±0.00	7.00±0.50	13.16±4.01	44.33±11.33	88.67±33.03	96.17±66.61	53.50±17.32
	Rataan	7.17±0.68	9.16±2.86	19.66±9.96	46.83±32.26	99.45±42.50	88.79±40.88	47.67±33.83

P1= Pemberian pupuk 1 kali pada hari ke 0 sebanyak 1500 g ; P2 = Pemberian pupuk 2 kali pada hari ke 0 dan 30 sebanyak 750 g ; P3 = Pemberian pupuk 3 kali pada hari ke 0, 20, dan 40 sebanyak 500 g ; dan P4 = Pemberian pupuk 4 kali pada hari ke 0, 15, 30, dan 45 sebanyak 375 g.

Pola pertumbuhan tajuk yang relatif seragam pada fase vegetatif awal juga dilaporkan pada leguminosa pakan tropis lainnya, di mana respon terhadap perbaikan kondisi tanah belum langsung tercermin pada tinggi tanaman dan jumlah daun (Pengelly et al. 2019; Ghosh et al. 2021).

Produktivitas Biomassa Tanaman

Berbeda dengan pertumbuhan tajuk, biomassa tanaman menunjukkan respons yang lebih jelas pada komponen perakaran. Interaksi antara perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang berpengaruh nyata terhadap berat segar akar tanaman *C. ternatea*, sedangkan berat segar batang dan daun tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan (Tabel 3).

Tabel 3. Rataan berat segar *C. ternatea* pada umur 8 MST

Waktu pemberian pupuk kandang		Penggunaan cacing (ekor)		Rataan
		0	50	
		g per tanaman		
Akar	P1	2.01±0.99d	3.21±0.76c	2.61±1.02
	P2	3.21±0.87c	7.40±1.67a	5.30±2.58
	P3	3.78±1.06b	3.23±1.80bc	3.50±1.35
	P4	4.55±2.58ab	2.81±0.63cd	3.68±1.93
	Rataan	3.39±1.63	4.16±2.26	
Batang	P1	14.96±0.95	21.51±2.28	18.24±3.91
	P2	15.45±2.28	17.31±4.68	16.38±3.45
	P3	15.36±1.63	15.35±3.20	15.35±2.27
	P4	15.68±3.65	16.61±3.14	16.15±3.08
	Rataan	15.36±2.02	17.70±3.79	
Daun	P1	12.95±1.55	19.13±1.52	16.04±3.65
	P2	14.68±3.53	16.70±2.45	15.69±2.93
	P3	14.55±2.08	13.86±2.52	14.20±2.10
	P4	14.51±2.37	14.26±3.25	14.39±2.55
	Rataan	14.17±2.25	15.99±3.07	
Batang + Daun	P1	27.91±1.08	40.65±3.78	34.28±7.40
	P2	30.13±5.79	34.01±7.03	32.07±6.14
	P3	29.91±3.67	29.21±4.20	29.56±3.55
	P4	30.20±5.82	30.88±5.87	30.54±5.24
	Rataan	29.54±3.98	33.69±6.47	

P1= Pemberian pupuk 1 kali pada hari ke 0 sebanyak 1500 g ; P2 = Pemberian pupuk 2 kali pada hari ke 0 dan 30 sebanyak 750 g ; P3 = Pemberian pupuk 3 kali pada hari ke 0, 20, dan 40 sebanyak 500 g ; dan P4 = Pemberian pupuk 4 kali pada hari ke 0, 15, 30, dan 45 sebanyak 375 g. Angka-angka yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Pola yang sama juga terlihat pada berat kering tanaman. Berat kering akar dipengaruhi secara nyata oleh interaksi perlakuan, sementara berat kering batang dan daun tidak berbeda nyata (Tabel 4). Temuan ini menunjukkan bahwa respons perlakuan lebih dahulu termanifestasi pada sistem perakaran dibandingkan bagian tajuk tanaman.

Tabel 4. Rataan berat kering *C. ternatea* pada umur 8 MST

Waktu pemberian pupuk kandang		Penggunaan cacing (ekor)		Rataan
		0	50	
		----- g per tanaman -----		
Akar	P1	1.21±0.40d	1.90±0.52ab	1.55±0.56
	P2	1.66±0.36c	2.06±0.34a	1.86±0.38
	P3	1.70±0.21bc	1.53±0.76cd	1.61±0.51
	P4	1.85±0.37b	0.95±0.47de	1.40±0.62
	Rataan	1.60±0.38	1.61±0.64	
Batang	P1	3.83±0.79	4.55±0.39	4.19±0.68
	P2	3.45±0.62	4.25±0.70	3.85±0.74
	P3	3.73±0.34	3.80±1.05	3.76±0.70
	P4	4.11±0.63	3.15±0.86	3.63±0.86
	Rataan	3.78±0.58	3.93±0.87	
Daun	P1	3.28±0.59	3.81±0.33	3.55±0.51
	P2	3.30±0.39	3.73±0.40	3.51±0.43
	P3	3.51±0.40	3.30±1.14	3.40±0.77
	P4	3.75±0.55	2.93±0.86	3.34±0.79
	Rataan	3.46±0.46	3.44±0.75	
Batang + Daun	P1	7.11±1.28	8.36±0.72	7.74±1.15
	P2	6.75±0.70	7.98±1.10	7.36±1.06
	P3	7.25±0.67	7.10±2.20	7.17±1.45
	P4	7.86±1.15	6.08±1.72	6.97±1.63
	Rataan	7.24±0.94	7.38±1.60	

P1= Pemberian pupuk 1 kali pada hari ke 0 sebanyak 1500 g ; P2 = Pemberian pupuk 2 kali pada hari ke 0 dan 30 sebanyak 750 g ; P3 = Pemberian pupuk 3 kali pada hari ke 0, 20, dan 40 sebanyak 500 g ; dan P4 = Pemberian pupuk 4 kali pada hari ke 0, 15, 30 dan 45 sebanyak 375 g. Angka-angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Respons biomassa akar yang lebih peka dibandingkan tajuk sejalan dengan hasil meta-analisis Blouin et al. (2019), yang menunjukkan bahwa perlakuan berbasis biologi tanah cenderung memengaruhi sistem perakaran terlebih dahulu sebelum berdampak pada biomassa bagian atas tanaman

Kualitas Tanaman (Kandungan N, P, dan K)

Hasil analisis kandungan hara jaringan tanaman menunjukkan bahwa perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) tanaman *C. ternatea* pada umur 8 MST (Tabel 5). Nilai kandungan N, P, dan K yang diperoleh relatif seragam pada seluruh perlakuan.

Tabel 5. Persentase kandungan N, P, dan K tanaman *C. ternatea* 8 MST

Kandungan	Waktu pemberian pupuk Kandang	Penggunaan cacing (ekor)		Rataan
		0	50	
		----- % -----		
Nitrogen (N)	P1	2.51±0.11	3.35±0.55	2.93±0.58
	P2	2.88±0.48	2.93±0.39	2.90±0.39
	P3	3.13±0.15	3.00±0.85	3.06±0.55
	P4	2.67±0.33	3.33±0.38	3.00±0.48
	Rataan	2.80±0.35	3.15±0.53	
Fosfor (P)	P1	0.28±0.06	0.27±0.04	0.28±0.04
	P2	0.25±0.07	0.28±0.01	0.26±0.05
	P3	0.25±0.04	0.25±0.03	0.25±0.03
	P4	0.28±0.04	0.29±0.02	0.28±0.03
	Rataan	0.27±0.05	0.27±0.03	
Kalium (K)	P1	1.79±0.41	1.76±0.30	1.78±0.32
	P2	1.72±0.23	1.43±0.07	1.57±0.22
	P3	1.63±0.22	1.56±0.37	1.59±0.28
	P4	1.86±0.27	1.75±0.17	1.80±0.21
	Rataan	1.75±0.26	1.63±0.26	

P1= Pemberian pupuk 1 kali pada hari ke 0 sebanyak 1500 g ; P2 = Pemberian pupuk 2 kali pada hari ke 0 dan 30 sebanyak 750 g ; P3 = Pemberian pupuk 3 kali pada hari ke 0, 20, dan 40 sebanyak 500 g ; dan P4 = Pemberian pupuk 4 kali pada hari ke 0, 15, 30 dan 45 sebanyak 375 g.

Tidak adanya perbedaan nyata kandungan hara jaringan menunjukkan bahwa perubahan ketersediaan hara tanah akibat perlakuan belum sepenuhnya tercermin pada status nutrisi tanaman dalam periode pengamatan. Kondisi ini memperkuat temuan bahwa respon perlakuan pada fase vegetatif awal lebih terlihat pada biomassa akar dibandingkan pada kualitas nutrisi jaringan tanaman.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tajuk tanaman *C. ternatea* yang ditunjukkan oleh tinggi tanaman dan jumlah daun tidak dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang (Gambar 1–2, Tabel 1–2). Respons yang lebih nyata hanya teramati pada biomassa akar, baik berat segar maupun berat kering (Tabel 3–4), sedangkan kualitas tanaman yang ditunjukkan oleh kandungan N, P, dan K relatif tidak berubah antar perlakuan (Tabel 5).

Temuan ini menegaskan bahwa pada fase vegetatif awal, evaluasi keberhasilan perlakuan tanah pada leguminosa pakan perlu mempertimbangkan indikator perakaran sebagai penanda awal perbaikan kondisi tumbuh dan potensi produktivitas jangka panjang.

Kondisi ini sesuai dengan konsep bahwa perubahan ketersediaan hara tanah tidak selalu segera tercermin pada konsentrasi hara jaringan tanaman, terutama pada fase pertumbuhan awal (White dan Brown 2016).

Kesimpulan

Perlakuan cacing tanah dan frekuensi pemberian pupuk kandang pada dosis total yang sama tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tajuk dan kandungan N, P, dan K tanaman *C. ternatea* pada fase vegetatif awal. Respon perlakuan lebih nyata teramati pada biomassa akar, baik berat segar maupun berat kering, yang menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan lebih dahulu termanifestasi pada sistem perakaran dibandingkan bagian tajuk tanaman.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian lanjutan mengevaluasi respons pertumbuhan dan kualitas *C. ternatea* pada fase pertumbuhan yang lebih lanjut atau pada pemotongan berikutnya, untuk mengetahui apakah peningkatan biomassa akar yang teramati dapat diikuti oleh peningkatan produksi tajuk dan kualitas hijauan. Selain itu, pengamatan jangka lebih panjang diperlukan untuk menilai dinamika ketersediaan hara tanah dan serapan hara tanaman sebagai respons terhadap perlakuan yang diberikan.

Daftar Pustaka

Agegnehu G, Bass AM, Nelson PN, Bird MI. 2016. Benefits of biochar, compost and manure on soil and crop productivity: A review. *Journal of Environmental Management* 182: 26–35.

Blouin M, Barrere J, Meyer N. 2019. Vermicompost significantly affects plant growth: A meta-analysis. *Agronomy for Sustainable Development* 39: 34.

Bünemann EK, Bongiorno G, Bai Z. 2018. Soil quality – A critical review. *Soil Biology & Biochemistry* 120: 105–125.

Ghosh PK, Mahanta SK, Tripathi AK. 2021. Nutritive value and forage potential of *Clitoria ternatea* under tropical conditions. *Tropical Grasslands–Forrages Tropicales* 9: 45–53.

Pengelly BC, Cook BG, Schultze-Kraft R. 2019. Tropical forage legumes: Overview of adoption and impacts. *Crop & Pasture Science* 70: 489–503.

White PJ, Brown PH. 2016. Plant nutrition for sustainable development. *Annals of Botany* 117: 1–14.