

PENGARUH NAUNGAN DAN PUPUK KANDANG KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KROKOT (*Portulaca Oleracea* L.)

THE EFFECT OF SHADING AND GOAT MANURE ON THE GROWTH AND YIELD OF PURSLANE (*Portulaca Oleracea* L.)

Aufa Aptana Amalia Arif, Felicitas Deru Dewanti*, dan Yonny Koentjoro

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: fderu_d@upnjatim.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 16 May 2024

Peer Review: 03 June 2024

Accepted: 30 September 2025

KATA KUNCI:

Krokot, intensitas cahaya, naungan, pupuk kandang kambing

KEYWORDS:

Goat manure, light intensity, purslane, shade

ABSTRAK

Krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan gulma potensial yang memiliki banyak manfaat, khususnya sebagai sumber pangan dan tanaman obat, sehingga berpeluang dikembangkan sebagai komoditas alternatif. Namun, pemanfaatan dan pembudidayaan krokot masih belum dilakukan secara optimal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian mengenai teknik budidaya yang tepat agar produksi krokot dapat berkelanjutan, aman dikonsumsi, dan berkualitas. Budidaya intensif dapat dilakukan melalui pengaturan suhu, intensitas cahaya, kelembapan, kondisi tanah, dan ketersediaan nutrisi. Penelitian dilaksanakan di Tanggung, Kecamatan Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur pada September hingga November 2023. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Petak Terbagi dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama (*main plot*) yaitu intensitas cahaya yang terdiri atas naungan 0% (kontrol/N0), naungan 50% (N1) dan naungan 75% (N2). Faktor kedua (*sub plot*) yaitu dosis pupuk kandang kambing (P) yang terdiri atas 0 g/polibag (kontrol/P0), 40 g/polibag (P1), 60 g/polibag (P2) dan 80 g/polibag (P3). Parameter yang diukur selama pengamatan yaitu waktu muncul tunas, jumlah daun, jumlah cabang, diameter tajuk, waktu muncul bunga, bobot basah tanaman, dan kandungan klorofil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tanpa naungan dan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag merupakan perlakuan efektif untuk mendukung pertumbuhan dan hasil krokot. Perlakuan naungan 0% secara tunggal mampu memengaruhi jumlah daun, jumlah cabang, diameter tajuk, waktu muncul bunga dan bobot basah tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag secara tunggal mampu memengaruhi seluruh parameter pengamatan.

ABSTRACT

Purslane (*Portulaca oleracea* L.) is a potential weed with numerous benefits, particularly as a food source and medicinal plant, offering the potential to be developed as an alternative commodity. However, its natural availability is still limited and it has not been optimally cultivated. Therefore, This study aimed to identify appropriate cultivation techniques to support sustainable, safe, and high-quality purslane production. Intensive cultivation is carried out by regulating temperature, light intensity, humidity, soil conditions, and nutrients. These factors directly and indirectly influence plant metabolism, particularly purslane, which plays a role as a medicinal plant due to its active substances. The research was carried out in Tanggung, Kepanjenkidul District, Blitar City, East Java from September to November 2023. The research used an experimental method with a Split Plot Design in a Randomized Block Design consisting of two factors. The first factor was shading intensity, consisting of 0% shade, 50% shade, and 75% shade. The second factor (*sub plot*) is the dose of goat manure (P) consisting of 0 g/polybag (control/P0), 40 g/polybag (P1), 60 g/polybag (P2) and 80 g/polybag (P3). The parameters measured were time to bud emergence, number of leaves, number of branches, crown diameter, time flowers appeared, fresh weight, and chlorophyll. The results showed that the combination of no shading and 60 g/polybag goat manure was an effective treatment for improving purslane growth and yield. The treatment without shade (N0) was able to influence the number of leaves, number of branches, crown diameter, flower appearance time and fresh weight. A single treatment dose of 60 g/polybag goat manure was able to influence all observed parameters.

1. PENDAHULUAN

Krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan gulma potensial yang layak dikembangkan menjadi bahan konsumsi masyarakat. Pemanfaatan gulma ini masih belum banyak tereksplorasi secara maksimal atau bahkan masih dipandang sebelah mata. Padahal krokot memiliki beragam fungsi di antaranya sebagai sumber antioksidan alami, antiinflamasi, antipiretik dan analgesi. Selain fungsi tersebut, terdapat pula senyawa-senyawa aktif yang mencakup alfa-tokoferol, asam askorbat, beta-karoten dan glutathione. Kandungan krokot yang paling melimpah dan tertinggi apabila dibandingkan dengan tanaman lain yaitu asam lemak omega-3. Krokot juga kaya akan vitamin A, vitamin C, vitamin B kompleks dan berbagai jenis mineral (Irsal *et al.*, 2023). Potensi kandungan gizi dan senyawa aktif inilah yang menjadikan krokot layak untuk dibudidayakan secara lebih intensif.

Pemenuhan kebutuhan sumber pangan krokot harus tersedia secara kontinyu, aman dikonsumsi dan berkualitas, sehingga diperlukan pembudidayaan secara intensif. Budidaya intensif juga berpotensi mendukung peningkatan kualitas krokot, termasuk kandungan senyawa bioaktifnya, mengingat senyawa tersebut berperan penting bagi pertumbuhan dan fungsi normal jaringan tubuh manusia. Pakar kesehatan pun merekomendasikan masyarakat mengonsumsi makanan dengan kandungan asam lemak omega-3 tinggi. Widyastuti *et al.* (2022) memaparkan bahwa untuk mencapai kualitas tersebut, faktor lingkungan budidaya harus diperhatikan secara optimal, meliputi suhu, intensitas cahaya, kelembapan, kondisi tanah dan kebutuhan nutrisi.

Krokot dapat tumbuh liar di tempat terbuka yang terkena sinar matahari seperti pekarangan, perkebunan atau di tempat yang ternaungi seperti di sela-sela tanaman lain. Aulia dan Widaryanto (2019) bahkan melaporkan krokot sebagai gulma yang tumbuh pada tanaman buncis budidaya. Yuniastri *et al.* (2020) menemukan keberadaan krokot di pematang sawah, dekat sungai, pinggir jalan, dan bahkan trotoar. Hal ini menunjukkan bahwa krokot memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan yang cukup baik sehingga mampu tumbuh di jenis tanah apapun, termasuk lahan marginal.

Kondisi tempat tumbuh yang sesuai dengan habitatnya diperlukan krokot supaya mampu menghasilkan produksi yang optimal pula, terutama dengan pencahayaan sinar matahari yang sesuai dan kondisi tanah yang tidak terlalu kering dan kaya nutrisi (Haryati, 2019). Intensitas cahaya matahari dapat berpengaruh pada komposisi dan konsentrasi senyawa bioaktif krokot. Setiap tanaman memiliki intensitas cahaya optimum dalam mendukung pertumbuhannya. Intensitas cahaya dapat diketahui melalui penggunaan naungan dengan kerapatan berbeda. Budidaya tanaman di bawah naungan akan menunjukkan toleransi tanaman terhadap penerimaan cahaya sekaligus daya adaptasinya terhadap metabolit sekunder (Mawardy dan Karyawati, 2021). Hal serupa juga diungkapkan Chung *et al.* (2019) bahwa pengaturan dan produksi senyawa metabolit sekunder dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu intensitas cahaya.

Kondisi tanah dengan unsur nitrogen (N) tinggi diketahui juga dapat meningkatkan kandungan asam lemak omega-3 krokot (Nabilah, 2023). Pemenuhan unsur hara dalam tanah dapat dilakukan melalui proses pemupukan. Pemupukan krokot diusahakan menggunakan pupuk organik supaya tetap aman dan layak untuk dikonsumsi. Salah satu pupuk organik yang mengandung unsur N adalah pupuk kandang kambing. Menurut Rahayu *et al.* (2014) pupuk kandang kambing mengandung unsur hara makro seperti N, P dan K serta unsur hara mikro seperti Ca, Mg, S, Na, Fe, Cu dan Zn. Kandungan hara pada pupuk kandang kambing yaitu kadar air 64%, bahan organik 31%, N 0,7%, P 0,4%, K 0,25%, Ca 0,4% dan C/N 20-25%. Pupuk kandang kambing merupakan jenis pupuk organik yang berasal dari feses kambing terdekomposisi. Pengaplikasian dosis pupuk kandang kambing juga harus disesuaikan dengan kebutuhan krokot.

Faktor-faktor yang telah disebutkan di atas dapat berpengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap metabolisme tanaman, khususnya krokot yang berperan sebagai tanaman

obat karena berkaitan dengan zat aktif yang terkandung. Namun, minimnya upaya pembudidayaan krokot hingga saat ini menyebabkan masih terbatasnya informasi ilmiah mengenai pengaruh faktor lingkungan, terutama intensitas cahaya, dan pemberian pupuk terhadap pertumbuhan, hasil, serta kualitas fisiologis krokot, termasuk kandungan klorofil sebagai indikator fisiologis tanaman. Bahkan, pada beberapa penelitian, krokot hanya dikaji dalam konteks sebagai gulma atau tanaman liar, sehingga informasi ilmiah mengenai aspek budidayanya masih minim dan belum banyak dieksplorasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh naungan, dosis pupuk kandang kambing, serta interaksinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.), sehingga dapat diperoleh kondisi budidaya yang optimal untuk mendukung peningkatan produksi secara berkelanjutan.

2. BAHAN DAN METODE

Pelaksanaan penelitian bertempat di daerah Tanggung, Kecamatan Kepanjenkidul, Kota Blitar, Jawa Timur dengan ketinggian 156 m dpl. Daerah ini memiliki suhu rata-rata 24-34 °C dan kelembapan sekitar 85%. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan September - November 2023. Analisis kandungan klorofil total dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur menggunakan metode spektrofotometri. Analisis ini dilakukan pada saat tanaman telah selesai dipanen atau saat berumur 35 HST. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Analisis tanah dilakukan untuk mengetahui pH tanah, C-organik, N-Total, P-Tersedia dan K-Tersedia pada media tanam yaitu tanah+arang sekam serta C-organik, N-Total, P-Total dan K-Total pada pupuk kandang kambing yang digunakan saat penelitian.

Alat yang digunakan yaitu cetok, cangkul, sendok takar, meteran, *hand counter*, timbangan analitik, thermo-hygrometer dan lux meter, sedangkan bahan yang dibutuhkan yaitu stek batang krokot, paranet, polibag, tanah, arang sekam, pupuk kandang kambing dan label pengamatan.

Penelitian merupakan metode eksperimental yang disusun dengan menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama sebagai petak utama (*main plot*) yaitu naungan dengan persentase berbeda yang terdiri atas naungan 0% (kontrol/N0), naungan 50% (N1) dan naungan 75% (N2). Faktor kedua sebagai anak petak (*sub plot*) yaitu dosis pupuk kandang kambing (P) yang terdiri atas 0 g/polibag (kontrol/P0), 40 g/polibag (P1), 60 g/polibag (P2) dan 80 g/polibag (P3). Berdasarkan kedua faktor perlakuan tersebut diperoleh 12 kombinasi perlakuan dengan masing-masing kombinasi terdapat 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Tiap satuan percobaan terdiri dari 3 sampel pengamatan.

Pengamatan dilakukan melalui beberapa parameter diantaranya waktu muncul tunas, jumlah daun, jumlah cabang, diameter tajuk, waktu muncul bunga, bobot basah tanaman dan kandungan klorofil. Penelitian juga didukung oleh pengukuran kondisi cuaca serta analisis laboratorium terhadap media tanam dan pupuk kandang kambing yang digunakan. Data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA) berdasarkan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Analisis akan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% apabila hasil analisis ragam menunjukkan adanya interaksi nyata antara kombinasi perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Waktu Muncul Tunas

Hasil analisis ragam pada kombinasi kedua faktor perlakuan menunjukkan adanya interaksi yang nyata terhadap parameter waktu muncul tunas krokot. Perlakuan naungan mampu memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul tunas, sementara dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul tunas. Waktu muncul tunas tercepat diperoleh pada perlakuan naungan 75% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag, yaitu 2,67 hari, sedangkan waktu muncul tunas terlama diperoleh pada perlakuan tanpa naungan dan tanpa pupuk kandang kambing, yaitu 5,33 hari. Hasil analisis tersebut kemudian dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% yang disajikan dalam Tabel 1.

Perlakuan naungan 75% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag terbukti berbeda nyata dengan perlakuan naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag dengan peningkatan sebesar 50% lebih cepat memunculkan tunas. Kondisi stek yang ternaungi ini membantu pertumbuhan vegetatif tanaman dalam pembentukan tunas. Secara alami nantinya tunas akan memproduksi auksin endogen yang ditransfer ke daerah perakaran untuk menunjang pertumbuhan akar tanaman (Asra *et al.*, 2020). Menurut Prasetyo *et al.* (2022), kecepatan waktu pertumbuhan tunas selain bergantung pada intensitas cahaya juga bergantung pada ketersediaan nitrogen yang memacu merangsang aktivitas hormon. Pemberian pupuk kandang kambing dengan kandungan nitrogen tinggi, berdasarkan hasil analisis, mampu menunjang pertumbuhan akar stek dan pembentukan tunas.

Perlakuan naungan dan dosis pupuk kandang kambing secara tunggal memberikan hasil yang signifikan terhadap waktu muncul tunas. Perlakuan naungan 75% menghasilkan nilai yang berbeda nyata dengan perlakuan naungan 0% dan tidak berbeda nyata dengan naungan 50%. Hal tersebut menunjukkan semakin tingginya persentase naungan yang diberikan maka kemunculan tunas krokot terjadi lebih cepat. Naungan digunakan untuk mengurangi intensitas cahaya berlebih dan menjaga kondisi lingkungan mikro yang sesuai bagi pertumbuhan stek (Mariana, 2020). Kondisi ternaungi ini juga menyebabkan tunas tumbuh lebih cepat disebabkan adanya akumulasi hormon auksin. Auksin pada bagian apikal pucuk yang tidak terdegradasi cahaya matahari menyebabkan etiolasi (Hidayat *et al.*, 2023). Hormon ini akan aktif dan bahkan memacu pertumbuhan batang tanaman menjadi lebih tinggi pada kondisi sedikit cahaya dan sebaliknya. Namun kondisi ini harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman diiringi penambahan kebutuhan nutrisinya selama fase pertumbuhan. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag sangat berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag dan 40 g/polibag, serta tidak berbeda nyata pada dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing yang semakin tinggi juga mampu merangsang tunas untuk lebih cepat tumbuh.

Tabel 1. Interaksi Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Waktu Muncul Tunas Krokot

Perlakuan	Waktu Muncul Tunas (hari)			
	Dosis Pupuk Kandang Kambing			
	P0 (0 g/polibag)	P1 (40 g/polibag)	P2 (60 g/polibag)	P3 (80 g/polibag)
Persentase Naungan				
N0 (0%)	5,33 c	5,00 c	3,33 a	4,00 b
N1 (50%)	4,33 b	4,00 b	3,67 a	3,00 a
N2 (75%)	3,00 a	3,00 a	3,00 a	2,67 a
BNT 5%	0,81			

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Tabel 2. Pengaruh Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Daun Krokot

Perlakuan	Jumlah Daun				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
Persentase Naungan					
N0 (0%)	12,72 a	38,03	102,94 b	105,82 b	125,22
N1 (50%)	16,61 ab	28,83	45,28 a	62,90 a	106,10
N2 (75%)	24,08 b	34,86	57,31 ab	63,03 a	75,11
BNT 5%	8,33	tn	49,04	31,44	tn
Dosis Pupuk Kandang Kambing					
P0 (0 g/polibag)	12,67 a	20,15 a	25,96 a	38,15 a	61,22 a
P1 (40 g/polibag)	16,26 ab	25,96 a	48,41 b	71,48 b	84,94 a
P2 (60 g/polibag)	18,59 b	41,41 b	92,74 c	106,09 c	145,26 c
P3 (80 g/polibag)	23,70 c	48,11 b	106,93 c	93,28 bc	117,15 b
BNT 5%	4,09	8,09	15,57	32,22	23,79

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%; tn=tidak nyata.

3.2 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam perlakuan naungan dengan persentase berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun krokot umur 7 HST, 21 HST dan 28 HST, sementara perlakuan dosis pupuk kandang kambing memberikan pengaruh sangat nyata pada jumlah daun seluruh umur pengamatan. Hasil tersebut kemudian diuji lanjut menggunakan BNT taraf 5%, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Perlakuan tanpa naungan menghasilkan jumlah daun tertinggi secara keseluruhan, terutama pada umur 14–35 HST. Perlakuan naungan 0% berpengaruh nyata apabila dibandingkan dengan naungan 50% pada umur 21 HST dan 28 HST dengan peningkatan masing-masing sebesar 56,02% dan 40,56%. Jumlah daun semakin meningkat seiring dengan kebutuhan cahaya yang semakin tinggi pula selama masa pertumbuhan tanaman. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Ariany *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa jumlah daun akan meningkat pada setiap kenaikan perlakuan intensitas cahaya. Semakin banyak jumlah daun yang dihasilkan, semakin besar potensi tanaman menangkap cahaya untuk proses fotosintesis sehingga proses fotosintesis juga meningkat. Perkembangan jumlah daun ini nantinya mempengaruhi perkembangan tanaman yang dapat diketahui melalui parameter pengamatan lainnya.

Rata-rata jumlah daun pada dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag terbaik pada umur 7-21 HST, sementara dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag terbaik pada umur 28 HST dan 35 HST. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memberikan pengaruh sangat nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 7-21 HST dengan nilai peningkatan berturut-turut sebesar 46,56%, 58,12% dan 75,72%. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag berpengaruh nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 28 HST dan 35 HST dengan masing-masing nilai peningkatan sebesar 64,04% dan 57,85%. Dosis pupuk kandang kambing yang semakin tinggi berbanding lurus dengan peningkatan jumlah daun krokot. Penelitian Aditiameri (2016) juga membuktikan bahwa kandungan nitrogen yang tinggi pada pupuk kandang kambing mampu menghasilkan jumlah daun per tanaman menjadi lebih tinggi. Nitrogen ini berperan sebagai pembentuk klorofil daun sehingga meningkatkan proses fotosintesis dan karbohidrat yang dihasilkan. Hasil tersebut diperlukan untuk perkembangan daun dan organ-organ tanaman selanjutnya.

Tabel 3. Interaksi Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Jumlah Cabang Krokot pada Umur 14 HST

Perlakuan	Jumlah Cabang 14 HST			
	Dosis Pupuk Kandang Kambing			
	P0 (0 g/polibag)	P1 (40 g/polibag)	P2 (60 g/polibag)	P3 (80 g/polibag)
Persentase Naungan				
N0 (0%)	5,67 a	5,00 a	10,00 b	11,00 b
N1 (50%)	4,33 a	5,00 a	5,33 a	7,00 a
N2 (75%)	5,11 a	6,22 a	8,22 b	7,56 a
BNT 5%	2,31			

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

3.3 Jumlah Cabang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara naungan dan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang krokot pada umur 14 HST. Perlakuan naungan dengan persentase berbeda memberikan pengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang pada umur 7 HST dan berpengaruh nyata pada umur 21 HST dan 28 HST, sementara perlakuan dosis pupuk kandang kambing mampu memberikan pengaruh sangat nyata pada jumlah cabang seluruh umur pengamatan.

Jumlah cabang pada pemberian naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag menghasilkan rata-rata jumlah cabang terbanyak (11 buah) pada umur 14 HST dan berbeda nyata dengan perlakuan terendah yaitu pemberian naungan 50% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag (4,33 buah). Hasil tersebut kemudian diuji lanjut menggunakan BNT taraf 5% yang disajikan dalam Tabel 3. Kombinasi naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag meningkatkan jumlah cabang sebesar 60,61% apabila dibandingkan dengan kombinasi naungan 50% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag. Kombinasi perlakuan tersebut sejalan dengan penelitian Yuliawati *et al.* (2014) yang membuktikan bahwa jumlah cabang terbanyak pada tanaman alfalfa (*Medicago sativa* L.) didapat pada kombinasi perlakuan naungan 0% atau tanpa naungan dan pupuk rekomendasi 100%.

Perlakuan faktor tunggal naungan maupun dosis pupuk kandang kambing juga memberikan hasil signifikan terhadap jumlah cabang krokot. Jumlah cabang pada perlakuan naungan 0% terbaik secara keseluruhan terutama pada umur 14-35 HST. Perlakuan naungan 0% berpengaruh nyata apabila dibandingkan dengan naungan 50% pada umur 21 HST dan umur 28 HST dengan masing-masing peningkatan sebesar 46,92% dan 49,61%. Sesuai dengan Sabika (2020) yang menyatakan bahwa intensitas cahaya matahari tinggi dapat mendukung pertumbuhan tunas lateral sehingga mampu meningkatkan jumlah cabang per tanaman. Jumlah cabang juga meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah daun pada parameter pengamatan sebelumnya.

Rata-rata jumlah cabang pada dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag terbaik pada umur 7-21 HST, sementara pada umur 28 HST dan 35 HST terbaik pada dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag. Faktor dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memberikan pengaruh sangat nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 7-21 HST dengan nilai peningkatan berturut-turut 48,84%, 40,87% dan 62,89%. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag berpengaruh sangat nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 28 HST dan 35 HST dengan peningkatan sebesar 68,45% dan 67,15%. Menurut Widyastuti dan Hendarto (2018), pertumbuhan cabang cenderung lebih lambat pada tanaman yang tidak dipupuk, khususnya pupuk kandang kambing. Pupuk kandang kambing mengandung unsur hara makro, terutama nitrogen (N) dalam jumlah tinggi serta unsur hara lainnya yang berkaitan dengan ketersediaan nutrisi. Selain itu, pupuk kandang kambing juga

mengandung zat tumbuh alami seperti auksin, giberelin dan sitokinin, serta vitamin perangsang pertumbuhan tanaman seperti tiamin (B1), riboflavin (B2), niasin (B3) dan asam askorbat (C) yang berperan dalam mendukung metabolisme dan mempercepat pertumbuhan vegetatif.

3.4. Diameter Tajuk

Hasil analisis ragam kombinasi kedua faktor perlakuan menunjukkan adanya interaksi nyata terhadap parameter diameter tajuk krokot umur 7 HST. Perlakuan naungan tidak memberikan pengaruh nyata, sementara perlakuan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap parameter diameter tajuk seluruh umur pengamatan. Diameter tajuk pada perlakuan naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag menghasilkan rata-rata diameter tajuk terbaik (5,56 cm) pada umur 7 HST dan berbeda nyata dengan naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag (1 cm). Hasil yang cukup signifikan tersebut dilanjutkan menggunakan uji lanjut BNT 5% seperti dalam Tabel 4. Kombinasi naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag meningkatkan diameter tajuk sebesar 82% apabila dibandingkan dengan kombinasi naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag. Berdasarkan Tabel 4, perlakuan naungan 75% cenderung memberikan diameter tajuk lebih tinggi pada beberapa dosis pupuk, terutama pada P0-P2, sedangkan pada P3 nilai tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa naungan. Nilai tersebut tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan perlakuan naungan 0% pada dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag dan 80 g/polibag.

Umur tanaman 7 HST saat terjadinya interaksi termasuk dalam fase vegetatif tanaman yang utamanya terjadi dalam kurun waktu 7 hingga 14 HST. Fase ini erat kaitannya dengan tiga proses penting, yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel dan juga tahap awal dalam diferensiasi sel yang terjadi pada organ-organ baru. Selama fase vegetatifnya asupan kebutuhan dan syarat tumbuh tanaman harus terpenuhi, terutama bagi stek yang baru ditanam. Menurut Rinanto *et al.* (2022) naungan akan memberikan efek yang lebih nyata terhadap daun pada stek yang baru saja ditanam. Tanaman yang baru saja ditanam membutuhkan intensitas cahaya yang relatif rendah guna memaksimalkan penyerapan unsur hara untuk pembentukan organ tanaman. Pertumbuhan tanaman yang dinaungi terlihat lebih unggul dalam fase pertumbuhan awal dibandingkan dengan tanaman yang tidak ternaungi (Muamar, 2014). Tanaman dengan umur yang masih terbilang muda memerlukan intensitas cahaya yang masih tergolong rendah pula, sementara saat umurnya semakin dewasa kebutuhan intensitas cahaya juga semakin besar. Hal tersebut nantinya akan berkaitan dengan aspek penting perkembangan bunga. Perlakuan naungan dan dosis pupuk kandang kambing masing-masing memberikan hasil yang berbeda terhadap diameter tajuk krokot. Diameter tajuk pada perlakuan naungan 0% terbaik secara keseluruhan pada umur 21-35 HST. Namun perlakuan naungan tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap diameter tajuk tanaman.

Tabel 4. Interaksi Kombinasi Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing terhadap Diameter Tajuk Krokot 7 HST

Perlakuan	Diameter Tajuk (cm) 7 HST			
	Dosis Pupuk Kandang Kambing			
	P0 (0 g/polibag)	P1 (40 g/polibag)	P2 (60 g/polibag)	P3 (80 g/polibag)
Persentase Naungan				
N0 (0%)	1,00 a	1,11 a	3,89 a	5,56 a
N1 (50%)	1,44 a	2,89 b	4,44 a	4,78 a
N2 (75%)	3,89 b	4,89 c	4,83 a	5,33 a
BNT 5%	1,61			

Keterangan: angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Diameter tajuk pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag menunjukkan hasil terbaik pada umur 7-21 HST, sementara dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag terbaik pada umur 28 HST dan 35 HST. Faktor dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memberikan pengaruh sangat nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 7-21 HST. Nilai peningkatannya berturut-turut sebesar 59,57%, 51,21% dan 61,38%. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag berpengaruh sangat nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag pada umur 28 HST dan 35 HST dengan masing-masing peningkatan sebesar 57,72% dan 38,62%. Hani dan Junaidi (2016) dalam penelitiannya juga menyebutkan bahwa perlakuan pupuk kandang kambing mampu memberikan respon terbaik terhadap parameter lebar tajuk tanaman. Pupuk kandang kambing meningkatkan aktivitas akar dan memacu fotosintesis tanaman sehingga biomassa tanaman juga meningkat yang dalam hal ini terlihat dalam diameter tajuk tanaman.

3.5. Waktu Muncul Bunga

Hasil analisis ragam pada kombinasi kedua faktor perlakuan menunjukkan tidak adanya interaksi yang nyata terhadap parameter waktu muncul bunga krokot. Perlakuan naungan mampu memberikan pengaruh nyata terhadap waktu muncul bunga, sementara dosis pupuk kandang kambing berpengaruh sangat nyata terhadap waktu muncul bunga. Hasil tersebut kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan uji BNJ 5% yang disajikan dalam Tabel 5.

Waktu muncul bunga pertama pada perlakuan naungan 0% mampu menghasilkan rata-rata kemunculan bunga tercepat (16,58 hari), sementara hasil terendah terdapat pada perlakuan naungan 75% (20,42 hari). Hasil pada perlakuan naungan 0% berbeda nyata dengan perlakuan naungan 75% dan tidak berbeda nyata dengan naungan 50%. Perlakuan tanpa naungan mempercepat waktu muncul bunga dengan selisih 3,84 hari dibandingkan naungan 75%. Semakin rendahnya persentase naungan yang menandakan semakin meningkatnya intensitas cahaya yang diterima oleh tanaman maka waktu kemunculan bunga pertama akan terjadi lebih cepat. Khasanah (2023) juga menyatakan bahwa waktu muncul bunga dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterima tanaman. Tanaman yang banyak menerima cahaya matahari akan semakin terpacu untuk merangsang pembungaan. Hal serupa dibuktikan Paradiso dan Pascale (2014) dalam penelitiannya terhadap tanaman *Phalaenopsis* yang pembungaannya berkorelasi positif dengan intensitas cahaya matahari tinggi. Pembungaan pada *Phalaenopsis* yang disinari cahaya matahari lebih tinggi muncul 10 hari lebih awal dan mekar 6 hari lebih cepat dibandingkan pada intensitas cahaya lebih rendah.

Tabel 5. Pengaruh Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Waktu Muncul Bunga Krokot

Perlakuan	Waktu Muncul Bunga (hari)
Persentase Naungan	
N0 (0%)	16,58 a
N1 (50%)	18,00 a
N2 (75%)	20,42 b
BNT 5%	2,39
Dosis Pupuk Kandang Kambing	
P0 (0 g/polibag)	22,89 b
P1 (40 g/polibag)	21,22 b
P2 (60 g/polibag)	15,44 a
P3 (80 g/polibag)	13,78 a
BNT 5%	2,17

Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kemunculan bunga pada perlakuan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag menghasilkan rata-rata tercepat (13,78 hari). Hasil tersebut sangat berbeda nyata apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag dan 40 g/polibag, serta tidak berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag. Dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memiliki nilai yang lebih cepat 66,13% apabila dibandingkan dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag yang bernilai 22,89 hari. Tingginya dosis pupuk kandang kambing mampu merangsang tanaman untuk mempercepat pembungaan. Hal serupa juga diungkapkan Sidiq *et al.* (2022) bahwa pemberian pupuk dengan kandungan N, P dan K memberikan pengaruh terhadap saat muncul dan mekarnya bunga menjadi lebih cepat. Pupuk kandang kambing selain mengandung unsur nitrogen tinggi juga mengandung fosfor dan Kalium yang mampu mencukupi kebutuhan tanaman untuk proses pembungaan lebih optimal. Sesuai hasil analisis yang telah dilakukan, pupuk kandang kambing terbukti mengandung N yang cukup tinggi, diikuti kandungan P dan K.

3.6. Bobot Basah

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa interaksi antara naungan dan dosis pupuk kandang kambing berpengaruh nyata terhadap bobot basah krokot pada umur 35 HST. Perlakuan naungan dan dosis pupuk kandang kambing secara tunggal memberikan pengaruh sangat nyata terhadap bobot basah. Bobot basah pada perlakuan naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag secara keseluruhan menghasilkan rata-rata bobot basah terbaik (12,31 g), sementara hasil terendah pada perlakuan naungan 75% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag (3,11 g). Hasil tersebut menunjukkan perbedaan nyata sehingga dilanjutkan dengan uji BNT taraf 5% yang disajikan dalam Tabel 6. Perlakuan naungan 0% dan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memiliki nilai berbeda nyata dengan perlakuan naungan 75% dan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag dengan peningkatan bobot sebesar 74,77%. Kondisi cahaya optimal dengan kebutuhan unsur hara terpenuhi mampu mengondisikan tanaman untuk dapat melakukan proses fotosintesis secara maksimal. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Buana *et al.* (2014). Interaksi antara intensitas sinar matahari dan dosis pupuk dengan kandungan nitrogen tinggi pada tanaman jagung mampu meningkatkan berat tanaman.

Perlakuan naungan dan dosis pupuk kandang kambing secara tunggal memberikan hasil yang cukup signifikan terhadap bobot basah (Tabel 6). Perlakuan naungan 0% menghasilkan nilai sangat berbeda nyata dengan perlakuan naungan 50% dan 75%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin rendah persentase naungan yang diberikan maka mampu meningkatkan bobot basah. Rendahnya bobot basah tanaman pada naungan 50% dan 75% diduga terjadi karena tanaman kurang efektif melakukan fotosintesis. Hal ini sejalan dengan Lathifah dan Jazilah (2018) yang menyebutkan bahwa pembentukan fotosintat yang tinggi akan mendorong kecepatan organ tanaman untuk menghasilkan peningkatan laju asimilasi bersih sehingga bobot basah juga akan meningkat.

Tabel 6. Interaksi Kombinasi Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Bobot Basah Krokot 35 HST

Perlakuan	Bobot Basah (g)			
	Dosis Pupuk Kandang Kambing			
	P0 (0 g/polibag)	P1 (40 g/polibag)	P2 (60 g/polibag)	P3 (80 g/polibag)
Persentase Naungan				
N0 (0%)	5,46 a	12,20 b	12,15 b	12,31 b
N1 (50%)	4,10 a	6,18 a	9,28 a	6,72 a
N2 (75%)	3,11 a	5,59 a	5,59 a	10,99 b
BNT 5%	3,13			

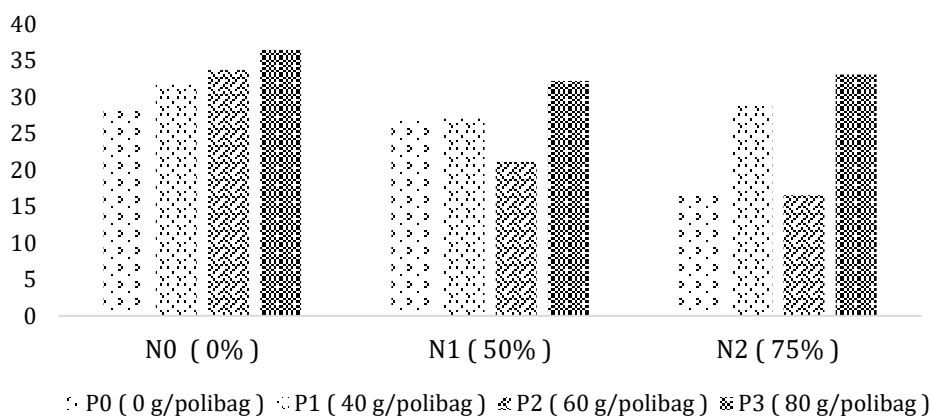
Keterangan: Angka-angka yang didampingi oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT taraf 5%.

Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag memberikan hasil yang sangat berbeda nyata dengan dosis pupuk kandang kambing 0 g/polibag dan 40 g/polibag, serta tidak berbeda nyata pada dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag. Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing yang semakin tinggi juga mampu meningkatkan bobot basah. Bobot basah krokot, terutama pada bagian daun, sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen (Purnamasari *et al.*, 2022). Perbaikan keadaan fisik tanah akibat adanya pemupukan memacu tanaman untuk membuat sel-sel baru, pemanjangan sel dan penebalan jaringan tanaman yang nantinya juga akan meningkatkan biomassa tanaman (Pratiwi *et al.*, 2023).

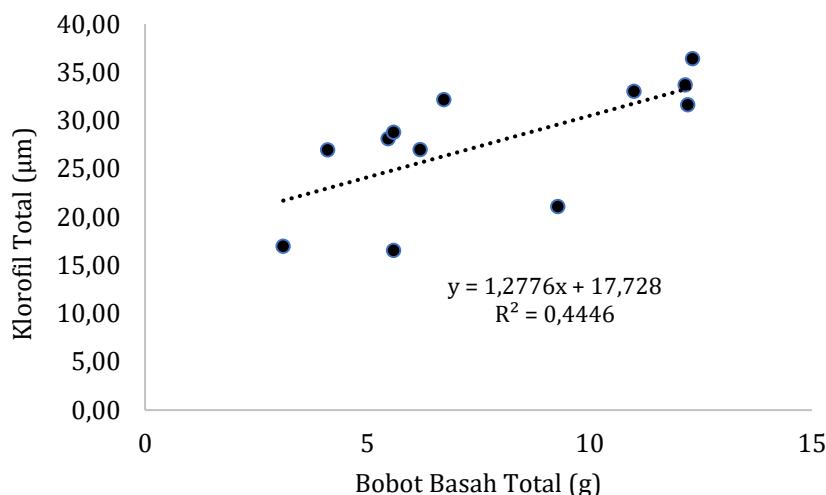
3.7. Kandungan Klorofil

Bobot basah juga erat kaitannya dengan kandungan klorofil pada tanaman. Klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis yang menghasilkan asimilat untuk pertumbuhan biomassa. Pemberian perlakuan pupuk kandang kambing dengan tinggi unsur nitrogen (N) tidak hanya berpengaruh terhadap bobot basah, tetapi juga berperan dalam mendukung biosintesis klorofil pada daun krokot. Hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman yang optimal akan diikuti dengan meningkatnya hasil produksi dari suatu tanaman tersebut.

Hasil analisis laboratorium kandungan klorofil total krokot disajikan dalam Gambar 1. Hasil tersebut kemudian dianalisis regresi dengan bobot basah krokot untuk melihat hubungan antara kedua parameter tersebut. Berdasarkan analisis regresi pada Gambar 2. terlihat bahwa grafik cenderung mengalami kenaikan (linear positif), sehingga antara bobot basah tanaman dengan kandungan klorofil total memiliki hubungan yang berbanding lurus. Tiap kenaikan bobot basah sebesar satu satuan dapat meningkatkan klorofil total sejumlah 1,27 μm . Namun nilai tersebut masih cenderung tidak signifikan untuk peningkatannya. Keragaman besarnya kenaikan tersebut dijelaskan oleh persentase bobot basah tanaman sebesar 44,46%, sedangkan 55,54% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain.



Gambar 1. Kandungan Klorofil Total Krokot (μm) pada Perlakuan Naungan dan Dosis Pupuk Kandang Kambing.



Gambar 2. Grafik Regresi Linier Hubungan antara Bobot Basah dan Kandungan Klorofil Total Krokot.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang kambing yang berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap hampir seluruh parameter pengamatan, yaitu waktu muncul tunas, jumlah daun, jumlah cabang, diameter tajuk, waktu muncul bunga, bobot basah dan kandungan klorofil krokot. Dosis pupuk kandang kambing 80 g/polibag cenderung menghasilkan nilai tertinggi pada beberapa parameter pengamatan. Namun, pada beberapa parameter, dosis tersebut tidak berbeda nyata dengan dosis 60 g/polibag. Berdasarkan hasil tersebut, dosis 60 g/polibag dapat dinilai sebagai dosis pupuk kandang kambing yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil krokot.

Pupuk kandang kambing terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman krokot dikarenakan mengandung unsur hara makro dan mikro yang bermanfaat bagi tanaman maupun tanah. Hasil analisis laboratorium menunjukkan pupuk kandang kambing yang digunakan mengandung N-total 1,04%, P-total 0,6%, K-total 0,9% dan C-organik 15,4%. Nilai tersebut termasuk dalam kriteria sangat tinggi bagi pupuk organik, khususnya pupuk kandang.

Nitrogen yang terkandung dalam pupuk kandang kambing berfungsi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman terutama untuk memacu pertumbuhan daun. Menurut Ikayanti (2020) nitrogen berperan dalam pembentukan sel, jaringan dan organ tanaman yang berfungsi sebagai bahan sintesis klorofil, protein dan asam amino. Peran tersebut akan mendukung fotosintesis berlangsung lebih baik sehingga dapat diasumsikan meningkatnya proses fotosintesis juga sejalan dengan meningkatnya hasil fotosintat tanaman. Hal serupa juga dijelaskan oleh Hidayat *et al.* (2020) bahwa tingginya produksi tanaman yang dihasilkan berkaitan erat dengan semakin baiknya pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman yang dihasilkan. Nitrogen dalam pupuk mampu mempercepat pertumbuhan daun, batang, dan akar sehingga mendukung peningkatan produksi tanaman sehingga meningkatkan proses produksi pula (Nuraeni *et al.*, 2019). Unsur hara makro dan mikro yang terdapat pada pupuk kandang kambing mampu memenuhi kebutuhan tanaman serta memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah. Kondisi ini mendukung tanaman untuk dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Nashrullah *et al.* (2023) menambahkan bahwa pemberian pupuk organik padat seperti pupuk kandang kambing selain menambah kesuburan tanah, pupuk organik juga memperbaiki sifat kimia, biologi dan fisik tanah, bermanfaat bagi lingkungan sekitar serta tidak bersifat toksik atau mencemari secara berkelanjutan.

Faktor tunggal perlakuan naungan dengan persentase berbeda juga berpengaruh terhadap beberapa parameter, seperti waktu muncul tunas, jumlah daun, jumlah cabang, waktu muncul bunga, bobot basah dan kandungan klorofil total krokot. Persentase naungan 75% terbaik untuk seluruh

parameter pengamatan dalam rentang umur 7-14 HST (fase vegetatif). Namun naungan dengan taraf persentase 0% secara keseluruhan menunjukkan hasil yang terbaik pada seluruh parameter pengamatan selain waktu muncul tunas pada umur krokot antara 14-35 HST (fase generatif). Menurut Saprudin (2013) terdapat kecenderungan masa vegetatif tanaman aktif pada umur 21 HST. Selanjutnya tanaman akan melalui fase generatif yang ditandai dengan pembentukan dan perkembangan bunga, buah, biji atau pembesaran dan pendewasaan struktur dalam penyimpanan makanan, akar, maupun batang. Hasil penelitian menunjukkan krokot sendiri mulai memunculkan bunga dalam kurun waktu 3 MST atau telah memasuki fase generatif dalam umur kisaran 21 HST. Menurut Utami (2018) pertumbuhan tanaman pada fase generatif menurun seiring dengan menurunnya intensitas cahaya yang diterima tanaman atau sama dengan meningkatnya persentase naungan. Wawo (2010) dalam penelitiannya juga memaparkan bahwa tanaman yang berada pada intensitas cahaya di atas 70% memiliki pertumbuhan yang cukup tinggi. Perlakuan naungan 0% dalam penelitian kali ini menyebabkan tanaman mendapatkan cahaya matahari penuh untuk kelangsungan proses sintesis karbohidrat dan aktivitas hormon. Proses ini terjadi pada fase generatif yang merangsang perkembangan daun, akar dan cabang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kombinasi tanpa naungan dan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag merupakan perlakuan efektif karena menghasilkan pertumbuhan dan hasil yang baik serta pada beberapa parameter tidak berbeda nyata dengan dosis 80 g/polibag. Perlakuan naungan 0% atau kondisi intensitas cahaya matahari penuh secara tunggal mampu mempengaruhi jumlah daun, jumlah cabang, diameter tajuk, waktu muncul bunga dan bobot basah tanaman. Perlakuan dosis pupuk kandang kambing 60 g/polibag secara tunggal mampu mempengaruhi seluruh parameter pengamatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aditiameri. 2016. Respon pemberian macam pupuk organik dan dosis pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Agrisia: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 8 (2): 113-127.
- Ariany, S. Palma, N. Sahiri, & A. Syakur. 2013. Pengaruh kuantitas cahaya terhadap pertumbuhan dan kadar antosianin daun dewa (*Gynura pseudochina (L.) Dc*) secara in vitro. *e-J. Agrotekbis*. 1(5): 413-420.
- Asra, Revis, R.A. Samarlina, dan M. Silalahi. 2020. *Hormon Tumbuhan*. Jakarta. UKI Press.
- Aulia, David, Widaryanto, & Eko. 2019. Pengaruh kerapatan gulma krokot (*Portulaca oleracea*) terhadap tanaman buncis tegak (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 7(9): 1611-1616.
- Buana, A. Tegar, D.E. Munandar, H.B. Setyawan. 2014. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan intensitas sinar matahari terhadap pertumbuhan dan hasil jagung (*Zea Mays L.*) varietas Lokal Tuban. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 1(1): 1-10.
- Chung, I.M., N. Paudel, S.H. Kim, C.Y. Yu, & B.K. Ghimire. 2019. The influence of light wavelength on growth and antioxidant capacity in *Pachyrhizus erosus (L.) Urban*. *Journal of Plant Growth Regulation*. 39(1): 296.
- Haryati & F.A. Kris. 2019. Uji sifat fisis salep ekstrak tanaman krokot (*Portulaca oleracea L.*) dengan variasi konsentrasi vaselin album dan cera alba sebagai basis hidrokarbon. *Thesis*. STIKES Muhammadiyah Klaten. Klaten.
- Hani, Aditya, Junaidi, & Edy. 2016. Pengaruh tiga jenis pupuk terhadap pertumbuhan mahoni afrika (*Khaya antiotheca*). *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 14(2): 159-170.

- Hidayat, Addien, A.F. Hemon, dan B.E. Listiana. 2023. Karakter kuantitatif dan toleransi beberapa galur tanaman kacang tanah yang ditanam pada intensitas cahaya rendah. *AGROKOMPLEK: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 2(2): 283-292.
- Hidayat, Dedy, A. Rahmi, H. Syahfari, dan P. Astuti. 2020. Pengaruh pupuk kandang kambing dan pupuk organik cair NASA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas Nauli F1. *Jurnal AGRIFOR*. 19(2): 329-346.
- Ikayanti, & Fitri. 2020. *Mengenai Gejala Cekaman Lingkungan Abiotik pada Tanaman Buah*. Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan. Pontianak.
- Irsal, R.A. Putera, R.A. Rosyidah, M.R.A. Kurnia, S.I. Aisyah, dan W. Nurcholis. 2023. Potensi senyawa antioksidan dari tanaman krokot (*Portulaca grandiflora*): Narrative review. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*. 8 (1): 25-35.
- Khasanah, & Uswatun. 2023. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan hibrida anggrek bulan (*Phalaenopsis sp.*). *Skripsi*. Universitas Tidar. Magelang.
- Lathifah, Afif, Jazilah, & Syakiroh. 2018. Pengaruh intensitas cahaya dan macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih (*Brassica pekinensia* L.). *BIOFARM: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(1): 1-10.
- Mariana. 2020. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan stek batang naga merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Agrosamudra: Jurnal Penelitian*. 7 (1): 24-30.
- Mawardy, W. Dyah, Karyawati, & A. Satyana. 2021. Pengaruh naungan dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman iler (*Plectranthus scutellarioides* (L.) R.Br.). *Plantropica: Journal of Agricultural Science*. 6(1): 58-67.
- Muamar, & M. Rezeki. 2014. Pengaruh penggunaan sungkup plastik berwarna terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*). *ESBIO: Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*. 3(5): 14-21.
- Nabilah & Lutfiah. 2023. Respon pemberian macam pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.). *Skripsi*. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Surabaya.
- Nashrullah, B.Ibrahim, & A. Robbo. 2023. Pengaruh pemberian berbagai macam pupuk organik padat terhadap kemampuan tanah menyimpan air. *Jurnal AGrotekMAS*. 4(2): 200-205.
- Nuraeni, Anies, L. Khairani, & I. Susilawati. 2019. Pengaruh tingkat pemberian pupuk nitrogen terhadap kandungan air dan serat kasar *Corchorus aestuans*. *Pastura*. 9(1): 32-35.
- Paradiso, R., dan S.D. Pascale. 2014. Effects of plant size, temperature, and light intensity on flowering of *Phalaenopsis* hybrids in mediterranean greenhouses. *The Scientific World Journal*. 1-9.
- Prasetyo, Bayu, Nyuwito, & N.H. Purwanti. 2022. Pengaruh pupuk NPK dan asal lokasi terhadap pertumbuhan tunas tanaman malapari (*Pongamia pinnata* L.) pasca pemangkasan ke-2 di persemaian. *Bulletin Agro Industri*. 49(2): 10-18.
- Pratiwi, S. Hariningsih, R.T. Purnamasari, dan F. Hidayanto. 2023. Pengaruh intensitas radiasi matahari dan pemberian pupuk nitrogen terhadap produktivitas sawi putih (*Brassica pekinensia* L.). *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 7(1): 40-47.
- Purnamasari R.T., Sulistyawati, F. Hidayanto, & R. Hardiansah. 2022. Pertumbuhan dan hasil tanaman kubis krop (*Brassica oleracea* L.) dataran rendah akibat pemberian dosis pupuk kandang ayam fermentasi dan pupuk nitrogen anorganik. *Jurnal Buana Sains*. 22(1): 51-56.
- Rahayu, T. Budi, B.H. Simanjutak, dan Suprihati. 2014. Pemberian kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan hasil wortel (*Daucus carota*) dan bawang daun (*Allium fistulosum* L.) dengan budidaya tumpangsari. *Jurnal AGRIC*. 26(1): 52-60.
- Rinanto, Yudi, A. Mufida, D.S. Rahmawati, Y.F. Muyasaroh. 2022. Pengaruh lama penutupan sungkup terhadap pertumbuhan stek mawar (*Rosa sp.*). *Proceeding Biology Education Conference*. 19(1): 47-51.

- Sabika, K.P. 2020. Effect of light intensity, date of planting and mulching on growth and yield of iruveli (*Plectranthus vettiveroides*). *J. Research in Agricultural Sciences*. 7(4): 206-211.
- Saprudin. 2013. pengaruh umur tanaman pada saat pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil ketimun (*Cucumis sativus* L.). *Juristek*. 1(2): 51-62.
- Sidiq, M. Fajar, S.J. Santosa, & Siswadi. 2022. Pengaruh pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) umur 100 hari. *Innofarm: Jurnal Inovasi Pertanian*. 24 (2): 53-57.
- Utami. 2018. *Pengaruh Cahaya Terhadap Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Wawo, & A. Husein. 2010. Pengaruh naungan dan lama penyimpanan stek pada pertumbuhan jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dan jarak merah (*Jatropha gossypifolia* L.). *Buletin Kebun Raya*. 13 (1): 19-27.
- Widyastuti, R.A.D., K. F. Hidayat, & H. Pujisiswanto. 2022. *Dasar-Dasar Budidaya Tanaman*. Pusaka Media. Bandarlampung.
- Widyastuti, R.A.D., & K. Hendarto. 2018. Uji efektifitas penggunaan pupuk NPK dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan cabai merah. *Agrica Ekstensia*. 12(1): 20-26.
- Yuliawati, A. Rahayu, & N. Rochman. 2014. Pengaruh naungan dan berbagai dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi vegetatif alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Jurnal Pertanian*. 5(1): 43-51.
- Yuniastri, Ratih, I. Hanafi, dan E.A. Sumitro. 2020. Potensi antioksidan pada krokot (*Portulaca oleracea*) sebagai pangan fungsional. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 8(3): 284-290.