



RESPON PERTUMBUHAN VEGETATIF BEBERAPA VARIETAS UNGGUL KEDELAI (*Glycine max* L.) TERHADAP TEKNIK TOPPING DAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK

Muhammad Taufiq^{1*}, Tri Yaninta Ginting², Bagas Sriadi Syahputra³
Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi
*Email: muhammad_taufiq@dosen.pancabudi.ac.id

ABSTRACT

It is of utmost importance to increase soybean production substantially to meet the growing demand of the society. The topping technique, organic fertilizers, and superior soybean varieties can be implemented to achieve this goal. This research is designed to determine how the topping technique and the addition of organic fertilizers affect soybean production during the vegetative phase. The study took place in Sei Mencirim Village, Sunggal, Deli Serdang, North Sumatra, between October 2022 and January 2023, using a randomized block design with three replications. The study included three levels for the first factor (no topping, topping, and topping + organic fertilizer) and three levels for the second factor (Anjasmoro, Wilis F1, and Grobogan). The findings of the test conducted during the vegetative growth phase suggest that single topping has a considerable impact on the plant height and the number of branches at the age of 5 MST. Moreover, the selection of a single variety significantly affects the plant height variable at the age of 3 MST and 4 MST. Therefore it is recommended to apply this topping technique in soybean cultivation. Moreover, the selection of superior soybean varieties can also be beneficial for achieving optimal plant growth.

Keywords: *Organic Fertilizer, Soybean, Superior Varieties, Topping Technique, Vegetative Phase Response*

PENDAHULUAN

Kedelai dengan nama ilmiah *Glycine max* L. menjadi salah satu komoditas pangan yang penting karena banyak dikonsumsi dan menempati urutan ketiga setelah padi dan jagung. Berdasarkan laporan Sari, *et al.* (2018), permintaan akan kedelai terus meningkat dari tahun ke tahun karena dapat digunakan sebagai bahan makanan manusia, pakan ternak, dan bahan baku industri. Kedelai sangat dihargai karena kandungan proteinnya yang sangat tinggi. Selain itu, kedelai juga mengandung 37-42% protein dan 14-19% lemak, seperti yang dijelaskan oleh Nurrahman pada tahun 2015.

Berdasarkan Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian pada tahun 2015, setiap orang di Indonesia rata-rata mengonsumsi 7,62 kg kedelai per tahun (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015). Meskipun pemerintah telah mengimpor 1,96 juta ton kedelai, namun tingkat konsumsi nasional hanya mencapai 74% atau sekitar 5,66 ton. Terlepas dari itu, data Kementerian Pertanian pada tahun 2018 menunjukkan bahwa produksi kedelai di Indonesia masih rendah, hanya mencapai 0,99 juta ton (Kementan, 2018). Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia masih sangat bergantung pada impor kedelai, yang mencapai sekitar 2,6 juta ton setiap tahunnya. Menurut Willis (2020), produksi kedelai nasional sekitar 800 ribu ton sangat tidak mencukupi dan perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan produksi dalam negeri guna memenuhi kebutuhan.

Metode pemangkasan pucuk (topping) dapat diterapkan untuk meningkatkan produksi kedelai dengan tujuan mengurangi dominansi pucuk dan memperbaiki distribusi hormon auksin di dalam tanaman kedelai, menurut Sayekti, *et al.* (2020). Selain itu, teknik pemangkasan pucuk (*topping*) juga dapat digunakan untuk meningkatkan jumlah cabang dan daun, sehingga memperbaiki pertumbuhan tanaman dan produksi fotosintat, seperti yang dilaporkan oleh Sulastri, *et al.* (2018). Yanuarti, *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemangkasan pada fase vegetatif V5 berkontribusi pada peningkatan luas daun, diameter



batang, dan rasio tajuk-akar. Beberapa studi juga menunjukkan hasil efektivitas yang baik dari perlakuan teknik pemangkasan pucuk (*topping*) pada tanaman lain seperti mentimun dalam meningkatkan jumlah bunga dan buah per tanaman, seperti yang dilaporkan oleh Wijaya, *et al.* (2015).

Ada variasi varietas tanaman kedelai yang memiliki karakteristik genetik yang berbeda, yang dapat terlihat dari tampilan fisik dan karakteristiknya. Perbedaan ini juga dapat memengaruhi respons tanaman terhadap faktor pertumbuhan dan produksi. Berbagai faktor seperti varietas tanaman, pengelolaan tanah dan tanaman, serta kondisi lingkungan, semuanya memengaruhi pertumbuhan dan produksi kedelai (Hartono, *et al.*, 2019). Oleh karena itu, ada banyak faktor yang perlu diperhatikan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

Teknik budidaya tanaman kedelai saat ini semakin diarahkan untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan tanpa mengabaikan kelestarian lingkungan. Salah satu cara untuk mencapai tujuan tersebut adalah dengan merancang sistem pertanian dan agroekosistem secara organik, sehingga terjadi keseimbangan antara hasil pertanian yang berkualitas dan lingkungan yang terjaga. Pertanian organik adalah sistem budidaya yang menggunakan bahan organik dari limbah tanaman dan hewan untuk meningkatkan kualitas tanah secara fisik, kimia, dan biologi. Dalam sistem ini, pengelolaan tanah dan sumber daya air dilakukan dengan baik untuk meminimalkan residu kimia yang mungkin terkandung dalam produk pertanian. Produk pertanian organik dianggap lebih aman bagi kesehatan manusia dan lingkungan (Prabowo, *et al.*, 2019).

Berdasarkan paparan tentang permasalahan dan tujuan tersebut, maka diperlukan suatu penelitian untuk mengevaluasi efektivitas teknik pemangkasan pucuk (*topping*) dengan penambahan pupuk organik pada beberapa jenis varietas unggul kedelai, guna meningkatkan hasil produksi tanaman. Pencapaian peningkatan produksi kedelai dapat diuji dengan melakukan pengamatan langsung terhadap respon pertumbuhan tanaman, terutama pada fase awal yaitu fase vegetatif. Respon pertumbuhan pada fase vegetatif yang baik dapat memberikan dampak pertumbuhan yang baik pula pada fase generatif. Sehingga dalam penelitian ini, dilakukan uji respon pertumbuhan fase vegetatif terhadap teknik pemangkasan pucuk (*topping*) dengan penambahan pupuk organik pada beberapa jenis varietas unggul kedelai.

TINJAUAN PUSTAKA

Teknik pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai merupakan salah satu metode budidaya yang digunakan untuk meningkatkan produksi tanaman. Teknik ini bertujuan untuk mengurangi dominasi pucuk dan mempercepat pertumbuhan cabang tanaman sehingga dapat meningkatkan produksi bunga dan buah pada tanaman kedelai (Sayekti *et al.*, 2020). Selain itu, teknik pemangkasan pucuk juga dapat meningkatkan jumlah daun dan diameter batang tanaman, yang akan mendukung pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Sulastri *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Hapsari, *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti jumlah cabang, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa teknik pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai dapat meningkatkan produksi biji hingga 9,6% pada jenis tanah andosol. Penelitian yang dilakukan oleh Ristanto, *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa teknik pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai dapat meningkatkan jumlah cabang, jumlah daun, dan tinggi tanaman. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebih rapat pada tanaman yang dipangkas pucuk dapat meningkatkan produksi biji hingga 12,2%. Sementara pada penelitian yang dilakukan



oleh Setyorini, *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa teknik pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti jumlah cabang, tinggi tanaman, dan jumlah daun. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa teknik pemangkasan pucuk dapat meningkatkan produksi biji hingga 11,2%.

Pemberian pupuk organik juga dapat meningkatkan produksi kedelai dengan memperbaiki kualitas tanah dan menyediakan nutrisi yang cukup untuk tanaman. Pupuk organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik dan aktivitas mikroba dalam tanah, sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Pramudya *et al.*, 2020). Penelitian oleh Pramudya, *et al.*, (2020) tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan produksi kedelai sebesar 22,65%, serta meningkatkan kualitas tanah dengan meningkatkan kandungan bahan organik dan aktivitas mikroba dalam tanah. Penelitian lain oleh Adefris, *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik pada budidaya kedelai varietas unggul dapat meningkatkan jumlah dan berat polong, serta mengurangi kecenderungan serangan hama dan penyakit pada tanaman. Hasil penelitian lain juga menjelaskan bahwa penggunaan pupuk organik dalam budidaya tanaman telah terbukti memberikan hasil yang positif. Pupuk organik dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi tanah dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, sehingga mengurangi dampak negatif pada lingkungan (Paramanathan & Kumar, 2021). Penelitian oleh Tadese, *et al.*, (2019) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik pada kedelai dapat meningkatkan produksi tanaman dan kualitas hasil panen.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas teknik pemangkasan pucuk yang dikombinasikan dengan pemberian pupuk organik pada budidaya kedelai. Penelitian oleh Yanuarti *et al.* (2021) menunjukkan bahwa pemangkasan pada fase vegetatif V5 dapat meningkatkan total luas daun, diameter batang, dan rasio tajuk-akar pada kedelai. Sedangkan penelitian oleh Wijaya *et al.* (2015) menunjukkan bahwa teknik pemangkasan pucuk efektif pada tanaman mentimun dalam meningkatkan jumlah bunga dan buah per tanaman.

Berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kombinasi antara teknik pemangkasan pucuk dan pemberian pupuk organik pada budidaya kedelai varietas unggul dapat meningkatkan produksi tanaman dengan meningkatkan kualitas tanah, menyediakan nutrisi yang cukup bagi tanaman, serta mempercepat pertumbuhan cabang tanaman dan meningkatkan produksi bunga dan buah pada tanaman kedelai. penelitian yang mengkombinasikan teknik pemangkasan pucuk dengan pemberian pupuk organik pada budidaya kedelai varietas unggul dapat memberikan hasil yang positif dalam meningkatkan produksi tanaman dan kelestarian lingkungan. Oleh karena itu, penelitian mengenai efektivitas teknik pemangkasan pucuk dengan tambahan pupuk organik pada beberapa varietas kedelai untuk meningkatkan produksi tanaman perlu dilakukan lebih lanjut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Sei Mencirim, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara dengan waktu periode yang dimulai pada Oktober 2022 dan berakhir pada Januari 2023. Berbagai bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini, termasuk benih kedelai dari tiga varietas yaitu Anjasmoro, Wilis F1, dan Grobogan dengan bobot masing-masing sebanyak 5 kg untuk setiap varietas, pupuk organik dari kotoran sapi, pestisida nabati, dan alat pertanian seperti cangkul, garu, parang, koret, gembor, sprayer, gunting pangkas, dan ajir dari bambu. Selain itu, peralatan tulis, pengukur seperti meteran dan timbangan digital, serta peralatan untuk dokumentasi dan pengolahan data juga digunakan dalam penelitian ini.



Pada penelitian ini, terdapat 27 petakan tanaman dengan ukuran 5 m x 4 m = 20 m², dan setiap petakan percobaan terdiri dari 10 tanaman kedelai contoh. Oleh karena itu, total tanaman kedelai yang diamati dalam penelitian ini adalah 270. Beberapa parameter tanaman pada fase vegetatif yang diamati meliputi daya tumbuh, tinggi tanaman, jumlah daun trifoliat dan jumlah cabang. Daya tumbuh benih diamati pada awal masa pertumbuhannya, yaitu ketika tanaman berumur 1 MST. Daya tumbuh benih di lapangan hanya diamati pada perlakuan varietas saja, sementara teknik pemangkasan baru dapat diukur ketika tanaman sudah mencapai umur 20-22 HST. Pengukuran tinggi tanaman dan jumlah daun dilakukan pada masa pertumbuhan tanaman ketika berumur 3, 4, dan 5 MST. Sementara pengamatan jumlah cabang dilakukan ketika tanaman mulai tumbuh cabang, yakni pada saat mencapai umur 4 dan 5 MST.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah teknik topping yang memiliki 3 taraf yaitu: (1) T0 tanpa topping (kontrol), (2) T1 dengan topping, dan (3) T3 dengan topping dan penambahan pupuk organik. Faktor kedua adalah varietas kedelai yang terdiri dari 3 taraf yaitu: (1) V1 varietas Anjasmoro, (2) V2 varietas Wilis F1, dan (3) V3 varietas Grobogan.

Dalam penelitian ini, terdapat 9 kombinasi perlakuan yang dibentuk dari penggabungan 2 faktor, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Sehingga, total jumlah satuan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah 27. Untuk model analisis data, digunakan model linier aditif percobaan yang disesuaikan dengan model Gomez dan Gomez (1995). Berikut adalah model yang digunakan.

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_k + \alpha_i + \delta_{ik} + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan topping ke-i (1,2,3), varietas kedelai ke-j (1,2,3), dan kelompok ke-k (1,2,3).

μ = rata-rata umum.

ρ_k = pengaruh umum kelompok taraf ke-k (1,2,3).

α_i = pengaruh umum faktor topping taraf ke-i (1,2,3).

δ_{ik} = komponen acak dari petak utama (topping) yang menyebar normal $(0, \zeta\delta^2)$.

β_j = pengaruh umum faktor varietas kedelai taraf ke-j (1,2,3).

$(\alpha\beta)_{ij}$ = komponen interaksi dari topping taraf ke-i (1,2,3) dan varietas kedelai taraf ke-j (1,2,3).

ϵ_{ijk} = pengaruh acak dari anak petak (varietas) yang menyebar normal $(0, \zeta\epsilon^2)$.

Setelah pengamatan dilakukan, data eksperimen akan dianalisis menggunakan uji sidik ragam (uji F) untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap variabel yang diamati. Jika hasil analisis sidik ragam menunjukkan ada pengaruh yang signifikan, maka akan dilakukan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan yang berbeda.

HASIL PENELITIAN DAN DISKUSI

Hasil Penelitian

Pada tahap vegetatif, terdapat beberapa variabel yang diamati, seperti daya tumbuh, jumlah daun trifoliat, jumlah cabang, dan tinggi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada waktu tanaman berumur 3, 4, dan 5 MST, sementara pengamatan jumlah cabang dapat dilakukan ketika cabang-cabang sudah mulai muncul, yaitu pada saat 4 dan 5 MST. Tabel 1 memuat rekapitulasi hasil analisis variasi yang dilakukan terhadap pengaruh



pemangkasan serta beberapa varietas kedelai pada tahap vegetatif. Tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh nyata dari interaksi antara pemangkasan dan varietas terhadap semua variabel yang diamati pada fase vegetatif tanaman. Akan tetapi, terdapat pengaruh yang sangat signifikan dari pemangkasan tunggal terhadap variabel tinggi tanaman pada usia 5 MST dan jumlah cabang pada usia 5 MST. Sementara itu, pemilihan tunggal varietas mempengaruhi variabel tinggi tanaman pada usia 3 MST dengan sangat signifikan dan mempengaruhi variabel tinggi tanaman pada usia 4 MST dengan signifikan.

Tabel 1. Analisis Efek Pemangkasan pada Beberapa Varietas selama Fase Vegetatif Menggunakan Metode Sidik Ragam

Variabel Pengamatan	Umur Tanaman (MST)	Sumber Keragaman			
		Pemangkasan (T)	Varietas (V)	T*V	KK (%)
Daya Tumbuh		-	0.49tn	-	1.97
Tinggi Tanaman	3	6.68tn	22.12**	1.15tn	4.32
	4	3.74tn	5.17*	1.41tn	5.13
	5	65.64**	1.14tn	1.06tn	7.12
Jumlah Daun	3	6.32tn	1.21tn	3.27tn	7.92
	4	0.00tn	1.73tn	0.38tn	10.54
	5	2.36tn	0.27tn	0.51tn	12.65
Jumlah Cabang	4	3.53tn	1.95tn	0.76tn	21.03
	5	53.25**	3.06tn	1.94tn	13.28

Keterangan : T melambangkan perlakuan pemangkasan, V melambangkan perlakuan varietas, dan T*V melambangkan interaksi antara perlakuan pemangkasan dan varietas. KK melambangkan pada koefisien keragaman, (**) menunjukkan pengaruh yang sangat signifikan, (*) menunjukkan pengaruh yang signifikan, dan tn menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang signifikan.

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari interaksi antara pemangkasan dan varietas terhadap semua variabel yang diamati pada fase generatif tanaman. Ini berarti bahwa pemangkasan tidak berpengaruh pada karakteristik genetik dari varietas tanaman yang diuji. Namun, penelitian ini menunjukkan bahwa pemangkasan tunggal pada usia 5 MST mempengaruhi variabel tinggi tanaman dan jumlah cabang pada usia tersebut dengan sangat signifikan. Artinya, pemangkasan tunggal pada fase vegetatif dapat mempengaruhi perkembangan tanaman pada fase generatif. Selain itu, penelitian ini menunjukkan bahwa pemilihan varietas secara tunggal juga mempengaruhi variabel tinggi tanaman pada usia 3 MST dan 4 MST dengan signifikan.

Pada usia 1 MST, daya tumbuh tanaman diamati untuk mengevaluasi keberhasilan penanaman. Karena pemangkasan dilakukan pada usia tanaman 20-22 HST, hanya variasi varietas yang diamati untuk evaluasi daya tumbuh benih di lapangan. Hasil analisis variasi menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak memiliki pengaruh nyata pada daya tumbuh tanaman, seperti yang terlihat pada Tabel 1. Rata-rata persentase daya tumbuh tanaman dapat dilihat pada Tabel 2, dimana nilainya berkisar antara 95.37% hingga 96.13% yang menunjukkan tingkat keberhasilan penanaman yang tinggi karena lebih dari 80% benih yang ditanam dapat tumbuh.



Tabel 2. Pengaruh Varietas terhadap Daya Tumbuh Tanaman

Varietas	Daya Tumbuh (%)
V1	95.37
V2	96.13
V3	95.72

Keterangan : Kolom yang sama dengan angka diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam uji lanjut DMRT pada taraf 5%. Varietas yang diuji adalah Anjasmoro (V1), Wilis F1 (V2), dan Grobogan (V3)

Pada umur 3 MST, dilakukan perlakuan pemangkasan dengan cara memotong bagian bawah pucuk tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan tunggal berdampak signifikan pada tinggi tanaman saat berumur 5 MST, sementara tidak berpengaruh secara signifikan pada tinggi tanaman saat berumur 3 dan 4 MST. Sementara itu, perlakuan tunggal varietas menunjukkan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman saat berumur 3 dan 4 MST, tetapi tidak berpengaruh signifikan pada tinggi tanaman saat berumur 5 MST dan jumlah daun pada umur 3, 4, dan 5 MST.

Tabel 3. Pengaruh Pemangkasan dan Varietas terhadap Tinggi Tanaman Dan Jumlah Daun

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)					
	Tinggi Tanaman (cm)			Jumlah Daun (helai)		
	3	4	5	3	4	5
Pemangkasan						
T1	18.67	25.53	35.77a	3.35	5.16	8.84
T2	16.05	21.13	28.87b	2.56	5.24	8.91
T3	15.86	20.75	28.74b	2.47	5.21	8.06
Varietas						
V1	17.93a	23.45a	31.75	2.85	5.08	8.62
V2	16.92b	21.75b	30.36	2.82	5.12	8.35
V3	15.68c	22.18b	31.43	2.78	5.35	8.71

Keterangan : Penandaan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%. T1 merepresentasikan kelompok kontrol tanpa topping, T2 merepresentasikan kelompok yang diberi topping, T3 merepresentasikan kelompok yang diberi topping dan ditambah dengan pupuk organik. Sementara itu, V1, V2, dan V3 merepresentasikan tiga varietas kedelai yang berbeda, yaitu varietas Anjasmoro, varietas Wilis F1, dan varietas Grobogan

Tabel 3 menunjukkan bahwa tanaman yang dipangkas dan tidak dipangkas menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda. Tanaman tanpa dipangkas (T1) menunjukkan tinggi tanaman paling tinggi pada akhir periode 5 MST sebesar 35.77 cm dibanding perlakuan lain. Pemangkasan T2 dan T3 memiliki tinggi yang tidak berbeda nyata yaitu 28.87 cm dan 28.74 lebih rendah dibanding T1. Tanaman kedelai tanpa dipangkas (T1) tumbuh lebih cepat dibanding perlakuan lain. Berdasarkan pengamatan jumlah daun dapat dilihat juga bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan pemangkasan pucuk dengan perlakuan ketiga varietas yang digunakan.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dalam pengaruh pemangkasan tunggal pada usia 4 MST, namun terdapat perbedaan yang signifikan pada usia 5 MST. Perlakuan tunggal varietas tidak menunjukkan perbedaan yang



signifikan pada 16 pengamatan pada usia 4 dan 5 MST. Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan dalam jumlah cabang yang terbentuk pada tanaman kedelai pada usia 3 MST.

Tabel 4. Pengaruh Pemangkasan dan Varietas Kedelai terhadap Jumlah Cabang

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)	
	4	5
Pemangkasan		
T1	0.96	3.15c
T2	1,77	4.67b
T3	1.96	6.52a
Varietas		
V1	1.45	4.43
V2	1.52	4.75
V3	1.68	5.16

Keterangan : Penandaan huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada uji lanjut DMRT dengan tingkat kepercayaan 5%. T1 merepresentasikan kelompok kontrol tanpa topping, T2 merepresentasikan kelompok yang diberi topping, T3 merepresentasikan kelompok yang diberi topping dan ditambah dengan pupuk organik. Sementara itu, V1, V2, dan V3 merepresentasikan tiga varietas kedelai yang berbeda, yaitu varietas Anjasmoro, varietas Wilis F1, dan varietas Grobogan

Diskusi

Interaksi antara pemangkasan dan varietas terhadap semua variabel yang diamati menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada fase generatif tanaman dalam penelitian ini. Hal ini berarti pemangkasan tidak berpengaruh pada karakteristik genetik dari varietas tanaman yang diuji. Namun, pemangkasan tunggal pada usia 5 MST mempengaruhi variabel tinggi tanaman dan jumlah cabang pada usia tersebut dengan sangat signifikan. Artinya, pemangkasan tunggal dapat mempengaruhi perkembangan tanaman pada fase vegetatif. Selain itu, pemilihan varietas secara tunggal juga mempengaruhi variabel tinggi tanaman pada usia 3 MST dan 4 MST dengan signifikan. Ini menunjukkan bahwa pemilihan varietas yang tepat dapat mempengaruhi perkembangan tanaman pada fase vegetatif dan pada akhirnya mempengaruhi hasil panen pada fase generatif.

Daya tumbuh dari varietas benih kedelai unggul yang memberikan hasil yang memuaskan karena persentase tingkat keberhasilan sudah mencapai di atas 90%. Namun, perkecambahan benih juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, seperti kondisi tanah, air, suhu, dan cahaya. Tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik pada tanah yang sedikit asam hingga mendekati netral, dengan pH optimal sekitar 6.0-6.5 sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumarno dan Manshuri (2016). Pertumbuhan tanaman kedelai dipengaruhi oleh pH tanah. Tanah dengan pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan tanaman kedelai dan mengurangi produksi biji kedelai. Oleh karena itu, sangat penting untuk menjaga keseimbangan pH tanah pada tingkat yang optimal agar tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan hasil yang optimal. Untuk menjaga keseimbangan pH tanah, dapat dilakukan dengan cara pengapuran atau penambahan bahan-bahan organik ke dalam tanah. Pengapuran dilakukan pada tanah yang terlalu asam, sedangkan penambahan bahan-bahan organik seperti pupuk kandang, kompos, atau hijauan dapat membantu meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah, sehingga pH tanah dapat terjaga dengan baik. Selain itu, penting juga untuk melakukan pengujian pH tanah secara berkala untuk memastikan bahwa pH tanah berada pada tingkat yang optimal untuk



pertumbuhan tanaman kedelai. Dengan menjaga pH tanah pada tingkat yang optimal, diharapkan produksi biji kedelai dapat meningkat, Hasil uji pH tanah menunjukkan bahwa tanah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pH sebesar 5.76, yang tergolong sebagai tanah agak asam. Meskipun kelembaban udara tidak memiliki pengaruh langsung yang signifikan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman, namun kelembaban udara yang rendah atau tinggi dapat mempengaruhi perkembangan hama dan penyakit tertentu pada tanaman. Untuk tanaman kedelai, kelembaban udara yang optimal selama periode tumbuh hingga pengisian polong adalah antara RH 75-90%, sedangkan kelembaban udara rendah (RH 60-75%) dianjurkan pada periode pematangan polong hingga panen, sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumano dan Manshuri (2016). kelembaban udara yang optimal untuk tanaman kedelai selama periode tumbuh hingga pengisian polong adalah antara 75-90%. Kondisi kelembaban udara yang tidak sesuai dapat memicu terjadinya berbagai penyakit seperti jamur dan virus, serta serangan hama seperti kutu daun dan ulat grayak. Dalam hal ini, penggunaan pengatur kelembaban udara seperti penyemprotan air atau penggunaan alat pengatur kelembaban dapat membantu menjaga kelembaban udara pada tingkat yang optimal dan mencegah serangan hama dan penyakit pada tanaman kedelai.

Tanaman kedelai memiliki kemampuan yang sangat efektif dalam memanfaatkan air dari kelembaban tanah. Kebutuhan air tanaman kedelai dengan umur panen 100-190 hari diperkirakan sekitar 450-825 mm, yang setara dengan rata-rata 4.5 mm per hari (Miller, *et al.*, 2015). Dengan data tersebut, dapat dihitung bahwa kebutuhan air tanaman kedelai yang dipanen pada umur 80-90 hari sekitar 360-405 mm, atau sekitar 120-135 mm curah hujan per bulan. Berdasarkan informasi dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Stasiun Klimatologi Deli Serdang, data curah hujan selama masa penanaman sebesar 150-300 mm per bulan yang tergolong tinggi, dengan suhu sekitar 25.7° C dan kelembaban udara mencapai 85 %. Dengan mengetahui kebutuhan air tanaman kedelai yang sekitar 4.5 mm per hari pada umur panen 100-190 hari, petani dapat melakukan irigasi yang tepat guna memenuhi kebutuhan air tanaman. Selain itu, informasi ini juga dapat membantu para petani dalam menentukan jadwal penyiraman yang sesuai agar tanaman kedelai dapat tumbuh dengan baik dan hasil panen yang optimal. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa tanaman kedelai memiliki kemampuan yang sangat efektif dalam memanfaatkan air dari kelembaban tanah, yang dapat menjadi alternatif solusi dalam mengatasi masalah kekeringan pada musim kemarau.

Faktor yang mempengaruhi perkecambahan tanaman meliputi kualitas benih yang digunakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan varietas tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap daya tumbuh, karena faktor genetik yang berbeda pada masing-masing varietas. Namun, varietas Anjasmoro, Wilis F1, dan Grobogan dianggap unggul karena mampu menghasilkan benih dengan daya tumbuh lebih dari 90%. Kualitas benih yang baik ditandai dengan viabilitas dan vigor awal benih yang tinggi, sehingga mampu tumbuh normal, lebih cepat, dan serempak (Widajati *et al.*, 2013).

Penambahan tinggi tanaman mingguan pada perlakuan tanpa dipangkas (T1) sebesar 7 cm dari 3 MST ke 4 MST dan 10 cm dari 4 MST ke 5 MST. Penambahan tinggi mingguan perlakuan T2 dan T3 secara berturut yaitu 5 cm dan 8 cm. Penambahan tinggi mingguan tersebut lebih rendah dibanding perlakuan tanpa dipangkas, karena pemangkasan pucuk menghentikan pertumbuhan pucuk tanaman. Menurut Adams, *et al.*, (1964), pemangkasan pucuk dapat menurunkan dominansi apikal tanaman dan mendorong peningkatan pertumbuhan tunas lateral. Tanaman yang tidak dipangkas akan tetap tumbuh terus karena adanya dominansi apikal. Dominansi apikal dapat menyebabkan tanaman akan mengutamakan pertumbuhan pucuk tanaman yang biasanya berada di batang utama tanaman akibat banyaknya jumlah hormon auksin yang ada di bagian pucuk tanaman. Pemangkasan pucuk



juga dapat mempengaruhi produksi bahan-bahan kimia alami pada tanaman. Sejumlah senyawa seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang bermanfaat dapat meningkatkan jumlahnya sebagai respons terhadap pemangkasan. Flavonoid dan tanin pada tanaman, misalnya, dapat berperan sebagai antioksidan dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemangkasan pada tanaman dapat meningkatkan kadar klorofil pada daun dan mempercepat proses fotosintesis, sehingga tanaman dapat lebih efisien dalam menghasilkan makanan dan berkembang dengan lebih baik.

Pengamatan jumlah cabang pada umur 4 MST menunjukkan bahwa perlakuan pemangkasan dan pemberian pupuk organik (T3) menghasilkan jumlah cabang yang lebih banyak daripada perlakuan tanpa pemangkasan (T1) dan perlakuan dengan pemangkasan (T2). Namun, perbedaan tersebut tidak signifikan secara statistik. Pada umur 5 MST, perlakuan pemangkasan dan pemberian pupuk hayati (T3) menghasilkan jumlah cabang yang lebih banyak dan perbedaannya signifikan secara statistik dibandingkan dengan perlakuan lain. Sementara itu, perlakuan varietas Grobogan (V3) menunjukkan hasil yang lebih tinggi dalam jumlah cabang dibandingkan dengan varietas Wilis F1 (V2) dan Varietas Anjasmoro (V1), tetapi tidak berbeda secara signifikan berdasarkan analisis sidik ragam. Perlakuan pemangkasan memiliki tujuan untuk menghambat pertumbuhan tunas pucuk dan membantu mempercepat tunas lateral yang dapat memicu terbentuknya cabang baru di sepanjang ketiak batang utama.

Hasil penelitian Yanuarti, *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemangkasan pada fase vegetatif dapat meningkatkan jumlah cabang primer tanaman kedelai. Pemangkasan tunas apikal dapat menyebabkan suplai auksin terhenti dan hormon sitokinin meningkat dan tertampung pada tunas lateral (Sun, *et al.*, 2016). Pemangkasan pada fase vegetatif dilakukan dengan tujuan untuk merangsang pertumbuhan cabang pada tanaman kedelai, khususnya cabang primer. Dengan demikian, tanaman kedelai akan memiliki lebih banyak cabang primer, sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman kedelai. Pemangkasan pada fase vegetatif akan mengurangi dominansi apikal pada tanaman kedelai, sehingga pertumbuhan cabang lateral akan lebih aktif. Selain itu, pemangkasan pada fase vegetatif juga mempengaruhi distribusi hormon auksin pada tanaman kedelai, sehingga akan mendorong pertumbuhan cabang primer tanaman kedelai. Dengan jumlah cabang primer yang lebih banyak, maka tanaman kedelai dapat menyerap lebih banyak nutrisi dan air dari tanah, sehingga pertumbuhannya menjadi lebih baik dan produktif. Dalam praktiknya, pemangkasan pada fase vegetatif harus dilakukan dengan tepat agar tidak merusak pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini karena terlalu banyak pemangkasan pada tanaman kedelai dapat menghambat pertumbuhan, terutama pada bagian pucuk tanaman. Oleh karena itu, pemangkasan harus dilakukan dengan perencanaan yang matang dan tepat waktu, agar dapat meningkatkan produksi tanaman kedelai secara optimal.

Pupuk hayati yang digunakan mengandung bakteri penambat nitrogen (*Azospirillum* sp.) sehingga kedelai dapat memanfaatkan nitrogen yang ada udara sebagai sumber nutrisi tanaman. Salah satu fungsi nitrogen bagi tanaman yaitu diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar (Xiong, 2021). Selain itu, penggunaan pupuk hayati juga memiliki beberapa keuntungan lain. Pertama, penggunaannya dapat mengurangi ketergantungan petani pada pupuk kimia yang dapat merusak kualitas tanah dan lingkungan jika digunakan secara berlebihan. Kedua, pupuk hayati dapat meningkatkan kesehatan tanah dan kemampuan tanah untuk menyerap nutrisi dan air. Ketiga, penggunaan pupuk hayati dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas hasil panen karena dapat meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi oleh tanaman. Namun, perlu diingat bahwa penggunaan pupuk hayati juga memiliki beberapa keterbatasan. Kinerja



bakteri dalam pupuk hayati dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, pH tanah, dan tingkat kepadatan tanah.

KESIMPULAN

Penggunaan teknik pemangkasan dan penambahan pupuk organik secara bersama-sama memiliki potensi untuk meningkatkan produksi hasil yang lebih baik daripada tanaman yang hanya diberi perlakuan tanpa pemangkasan dalam budidaya tanaman kedelai. Hal ini terbukti pada hasil respon pertumbuhan pada fase vegetatif kedelai yang menunjukkan perkembangan yang baik. Berdasarkan hasil pengujian pada fase pertumbuhan vegetatif, terlihat bahwa pemangkasan tunggal sangat berpengaruh terhadap variabel tinggi tanaman pada usia 5 MST dan jumlah cabang pada usia 5 MST. Selain itu, pemilihan varietas tunggal juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel tinggi tanaman pada usia 3 MST dan 4 MST. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari tiga varietas kedelai yang diuji, varietas Grobogan menunjukkan potensi hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Anjasmoro dan Wilis F1.

REFERENSI

- Adams, C., Early, M., & Brook, J. (2020). *Principles of Horticulture, Seventh Edition*. Routledge. ISBN: 9780367462644.
- Adefris, T., Gizachew, W., & Yonas, M. (2021). Effects of integrated nutrient management on yield and yield components of soybean [*Glycine max* (L.) Merr.] in southwestern Ethiopia. *Journal of Soil Science and Environmental Management*, *12*(1), 1-13.
- Gomez, K. A., dan A. A. Gomez. (1995). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*, Jakarta: UI Press.
- Hapsari, A. A., Yusnawan, E., & Hidayat, W. (2021). Pengaruh Pemangkasan Pucuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L. Merr.) pada Berbagai Jenis Tanah. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *10*(1), 29-34.
- Miller, P.A., K.L. Roozeboom, and D.W. Sweeney. (2015). Tillage, crop rotation, and irrigation effects on soybean yield and quality. *Agronomy Journal* *107*: 176-184. doi: 10.2134/agronj14.0373
- Paramanathan, S., & Kumar, V. (2021). Organic fertilizer: A sustainable approach towards agriculture. *International Journal of Chemical Studies*, *9*(1), 1512-1515. doi: 10.22271/chemi.2021.v9.i1s.11710
- Pramudya, I. P., Yanuarti, I., & Nugraha, G. (2020). Pengaruh pemberian pupuk organik pada pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjasmoro. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, *9*(3), 161-166.
- Ristanto, R., Winarno, W., & Sarjono, M. A. (2020). Effect of Pruning and Planting Distance on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* L. Merr.). *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, *4*(2), 38-43.
- Sayekti, N. W., Pramudya, I. P., & Nugraha, G. (2020). Pengaruh teknik pemangkasan pucuk pada tanaman kedelai. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, *1*(1), 12-17.
- Setyorini, D., Aini, N. Q., & Kurniawati, N. (2021). Effect of Pruning and Topping on Growth and Yield of Soybean (*Glycine max* L. Merr). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *792*(1), 012029.
- Sulastri, E., Yanto, T. H., & Anwar, S. (2018). Pengaruh teknik pemangkasan pucuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas detam-1. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, *46*(2), 143-149.



- Sumarno., A.G. Manshuri. (2016). *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang, ID.
- Sun, J., Xiao, Z., Lin, W., Liang, J., & Chen, S. (2016). A comprehensive understanding of the auxin biosynthesis, transport, and signaling in soybean (*Glycine max L. Merr.*) *Journal of Plant Growth Regulation*, 35(4), 816-828. doi: 10.1007/s00344-016-9579-1
- Tadese, M., Regassa, T., & Endale, G. (2019). Effect of Organic and Inorganic Fertilizer Application on Yield and Yield Components of Soybean (*Glycine max L. Merrill*) on Vertisol in Southern Ethiopia. *International Journal of Agronomy*, 2019, 1-7. doi: 10.1155/2019/4276125
- Widajati, E., E.R. Murniati., T.K. Palupi., M.R. Suharsi., Suhartanto., A. Qadir. (2013). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press. Bogor, ID.
- Wijaya, K. A., Wiyono, S., & Hidayat, N. (2015). Pengaruh teknik pemangkasan pucuk dan waktu penyiangan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(9), 1748-1757.
- Wijaya, L., Sholikhah, L., & Jumadi. (2015). Effect of pruning and fertilization on growth, yield and fruit quality of cucumber (*Cucumis sativus L.*). *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 16(2), 83-91. doi: 10.21082/ijas.v16n2.2015.p83-91
- Xiong, J., Fu, G., Yang, Y., Zhu, C. and Tao, L. (2021). Nitrogen nutrition management and its effect on the productivity, quality, and sustainability of crops. *Frontiers in Plant Science*, 12: 634640. doi: 10.3389/fpls.2021.634640.
- Yanuarti, I., Pramudya, I. P., & Nugraha, G. (2021). Pengaruh teknik pemangkasan pucuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) varietas anjasmoro. *Agrotek Tropika: Journal of Tropical Agronomy*, 9(1), 54-60.
- Yanuarti, T., Setyorini, D., & Widyawati, S. (2021). Pengaruh Pemangkasan Tanaman dan Pemberian Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max L. Merr*) di Tanah Sawah. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 5(2), 27-33. doi: 10.23960/jat.v5i2.1076
- Yanuarti, Wijayanto, & Widowati. (2021). The effect of pruning and gibberellin on the growth and yield of soybean (*Glycine max L.*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 794(1), 012043. doi: 10.1088/1755-1315/794/1/012043