

RESPON PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN KEDELAI (*GLYCINE MAX L.*) TERHADAP PEMBERIAN CEKAMAN NAUNGAN DAN KEKERINGAN

Maria Imelda Humoen^{1*} Maya Melati² Sandra Arifin Aziz³

¹Prodi Agronomi FIKP Unika Santu Paulus Ruteng, NTT, Indonesia

^{2,3}Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Indonesia

Abstrak

Tanaman kedelai merupakan tanaman berhari pendek dan memerlukan intensitas cahaya yang tinggi. Tanaman yang mengalami cekaman naungan dan cekaman kekeringan akan mengalami gangguan pada pertumbuhan dan perkembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai terhadap pemberian cekaman naungan dan kekeringan. Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Leuwikopo, IPB University, Bogor pada bulan Februari hingga April 2018. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) faktor tunggal yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu kontrol (C₀), naungan paranet 50% (C₁), kekeringan dengan interval penyiraman 2 hari sekali (C₂). Hasil penelitian menunjukkan pemberian perlakuan cekaman naungan 50% dan kekeringan dengan interval penyiraman 2 hari sekali pada tanaman kedelai berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 5 hingga 6 MST, meningkatkan jumlah daun, luas daun, kerapatan trikoma, dan menurunkan ketebalan daun. Hal tersebut merupakan bentuk mekanisme adaptasi tanaman kedelai terhadap cekam naungan dan cekaman kekeringan.

Kata Kunci: kedelai, kerapatan stomata, tebal daun.

Abstact

Soybean plants are short-day plants and require high light intensity. Plants that experience shade stress and drought stress will experience disturbances in growth and development. This study aims to determine the response of growth and development of soybean plants to the provision of shade and drought stress. The research was conducted at the Leuwikopo experimental station of IPB University, Bogor from February to April 2018. This experiment used a complete randomized block design (RAKL) single factor consisting of three treatments, namely control (C₀), 50% paranet shade (C₁), drought stress with 2-day watering intervals (C₂). The results showed that the treatment of 50% shading stress and drought with watering intervals of 2 days on soybean plants significantly affected plant height from 5 to 6 WAP, increased leaf number, leaf area, trichome density, and decreased leaf thickness. This is a form of adaptation mechanism for soybean plants to shade and drought stress.

Keywords: soybean, stomata density, leaf thickness

✉Corresponding author :

Address : Jln. Jend. Ahmad Yani No. 10-Ruteng

Email : imeldahumoen@yahoo.co.id

CIWAL (Jurnal Ilmu Pertanian dan Lingkungan)

Vol 1, No 1, Des 2020 (e-ISSN : XXXXX)

PENDAHULUAN

Tanaman kedelai termasuk tanaman berhari pendek dan memerlukan intensitas cahaya tinggi sehingga kedelai digolongkan kedalam tanaman C3. Apabila dalam penanaman kedelai terjadi penurunan radiasi matahari dalam waktu yang lama akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil kedelai. Tanaman C3 mengalami fotorespirasi yang berdampak pada hasil bersih fotosintesisnya lebih rendah dari tanaman C4. Tanaman C3 memiliki laju fotosintesis bersih lebih rendah dari tanaman C4 karena hasil respirasinya bergantung pada cahaya sehingga kehilangan CO₂ lebih banyak dibandingkan dengan tanaman C4. Tanaman beradaptasi dengan iradiasi dengan modifikasi morfologi dan fisiologi sehingga energi cahaya yang tersedia dapat digunakan secara efisien (Koike, 2013).

Cekaman abiotik merupakan tantangan utama dalam budidaya tanaman secara berkelanjutan, diantaranya cekaman naungan dan kekeringan. Tanaman yang mengalami cekaman naungan dan kekeringan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Respon tanaman untuk menghadapi kondisi tercekaman adalah upaya untuk menerima, menghindari dan menetralkan pengaruh dari cekaman tersebut. Tanggap tanaman terhadap kondisi cekaman naungan dan kekeringan berbeda antar jenis dan kultivar tanaman.

Tanaman yang mampu beradaptasi dengan kondisi lingkungan ternaungi atau intensitas cahaya rendah akan mengalami berbagai perubahan pada anatomi, morfologi, fisiologi dan agronomi. Menurut Salsabila *et al.* (2019), perlakuan naungan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman,

jumlah daun, luas daun, berat kering tanaman, klorofil, nitrogen, dan komponen hasil pada tanaman kedelai. Sundari dan Susanto (2016), juga mengemukakan bahwa intensitas naungan semakin tinggi dapat meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun spesifik, tetapi jumlah dan luas daun, laju penyerapan cahaya, laju fotosintesis, indeks klorofil daun, jumlah polong isi, dan bobot biji per tanaman kedelai semakin menurun.

Terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman disebabkan ketidakseimbangan antara ketersediaan air di tanah dengan kebutuhan air pada tanaman (Rosawanti *et al.*, 2015). Menurut Purwanto dan Agustono (2010), cekaman kekeringan dengan kadar air 60% menurunkan luas daun, lebar bukaan stomata, laju transpirasi dan jumlah klorofil tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan perkembangan tanaman kedelai terhadap pemberian cekaman naungan dan kekeringan.

METODE

Tempat dan waktu

Percobaan ini telah dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo, IPB University, Bogor pada bulan Februari hingga April 2018. Analisis fisiologi dilakukan di Laboratorium Fisiologi IPB University.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) faktor tunggal yang terdiri dari tiga perlakuan yaitu kontrol (C0), naungan paranet 50% (C1), cekaman kekeringan dengan interval penyiraman 2 hari sekali (C2). Masing-

masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga terdapat 9 unit percobaan.

Pelaksanaan Percobaan

Percobaan diawali dengan menyiapkan media tanam yang terdiri dari campuran tanah, sekam dan kompos dengan perbandingan $1:1:\frac{1}{3}$ (v/v). Sebelum diberi perlakuan naungan dan kekeringan, 2 benih kedelai varietas Anjasromo ditanam di polybag berukuran 19.5 cm x 50 cm x 35 cm dan ditumbuhkan pada kondisi tanpa cekaman. Perlakuan naungan dan cekaman kekeringan diberikan setelah tanaman berumur 7 hari setelah tanam (HST). Pemberian air ditentukan berdasarkan kapasitas lapang 100% pada awal perlakuan. Metode cekaman kekeringan yang digunakan adalah metode lisimeter sederhana (Efendi dan Azrai, 2010), sedangkan untuk cekaman naungan menggunakan naungan buatan paranet 50%.

Pengamatan

Peubah yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, tebal daun dan kerapatan trikoma. Pengukuran tebal daun, dan jumlah trikoma menggunakan sampel daun ketiga dari pucuk tanaman kedelai (Yang *et al.*, 2014). Bagian bawah daun dilapisi dengan cat kuku berwarna bening dan dikering anginkan selama 10 menit, bagian daun yang telah dilapisi dengan kutek diangkat menggunakan selotip berukuran 1.5 cm, lalu ditempelkan pada gelas objek dan diamati dengan mikroskop pada perbesaran 400x (Haryanti, 2010). Kerapatan trikoma dihitung menggunakan persamaan (Wilmer 1983):

$$\% \text{ kerapatan trikoma} = \frac{\text{Jumlah trikoma}}{\text{Luas bidang pandang}} (1)$$

Analisis Data

Data hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis menggunakan sidik ragam (Anova) untuk melihat pengaruh perlakuan, apabila perlakuan berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* taraf nyata 5%. Sofare yang digunakan adalah *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versi 16.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan naungan dan cekaman kekeringan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pada umur 5 sampai 7 minggu setelah tanam (MST). Pertumbuhan tinggi tanaman kedelai terus meningkat dengan bertambahnya umur tanaman (Gambar 1). Rata-rata tinggi tanaman yang diberi perlakuan naungan lebih tinggi daripada perlakuan cekaman kekeringan dan kontrol. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Susanto dan Sundari (2010), bahwa tanaman kedelai yang diberi naungan 50% memiliki tanaman yang paling tinggi. Bakhshy *et al.* (2013), menyatakan bahwa naungan menyebabkan peningkatan tinggi tanaman pada kedelai.

Pengurangan intensitas cahaya matahari dengan pemberian naungan 50% mengakibatkan tanaman mengalami etiolasi karena terjadi peningkatan hormon auksin di pucuk sehingga merangsang pemanjangan sel yang mendorong peningkatan tinggi tanaman (Garner *et al.*, 1985). Chairudin *et al.* (2015), menyatakan bahwa peningkatan tinggi tanaman merupakan upaya tanaman untuk meningkatkan penyerapan cahaya karena tanaman tidak mampu menaikan daunnya ke atas kanopi.

Kekurangan air (defisit air) pada tanaman akan menghambat pertumbuhan tanaman sehingga tanaman menjadi kerdil. Hasil penelitian Sacita (2019), menunjukkan bahwa cekaman kekeringan berdampak terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman

kedelai. Gangguan pertumbuhan dan produksi tersebut disebabkan oleh kurangnya bahan fotosintesis sedangkan radiasi matahari sebagai sumber energi untuk proses fotosintesis.

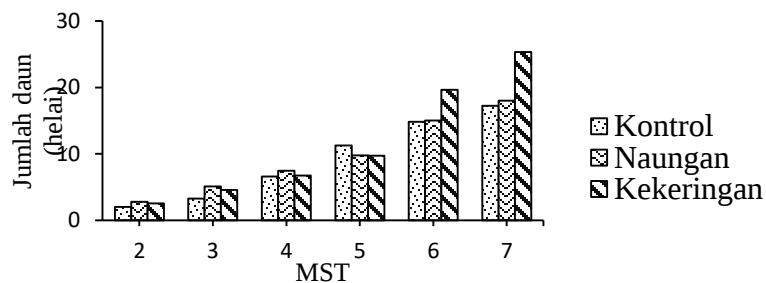
Tabel 1 Rata-rata tinggi tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan dan cekaman kekeringan

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Kontrol	17,36	22,08	29,43	39,50b	47,08c	51,21c
Naungan	16,98	25,50	43,76	72,57a	111,04a	122,6a
Kekeringan	17,63	25,75	37,17	58,43a	83,53b	88,22b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%. MST= minggu setelah tanam.

Jumlah Daun

Sidik ragam menunjukkan perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada semua umur tanaman.



Gambar 1 Histogram jumlah daun tanaman kedelai pada berbagai umur tanaman; MST= minggu setelah tanam

Luas dan Tebal Daun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap peubah luas daun dan tebal daun. Tanaman yang diberi perlakuan naungan dan cekaman kekeringan memiliki daun lebih luas yaitu 1102.63 cm dan 1166.88 cm dibandingkan dengan kontrol yaitu 862.91 cm (Gambar 2a). Hal tersebut merupakan mekanisme adaptasi tanaman untuk penghindaran terhadap

Pertumbuhan daun terus meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Tanaman yang diberi perlakuan naungan dan kekeringan memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan kontrol pada umur 6 dan 7 MST (Gambar 1). Pantilu *et al.* (2012), melaporkan bahwa tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan 50% dan 90% mengalami peningkatan jumlah daun dibandingkan dengan kontrol.

cahaya rendah. Menurut Rahmanda *et al.* (2017), meningkatnya luas daun pada tanaman yang ternaungi merupakan mekanisme adaptasi tanaman terhadap cekaman naungan. Upaya tersebut dilakukan tanaman untuk memperluas area penangkapan cahaya sehingga proses fotosintesis lebih efisien.

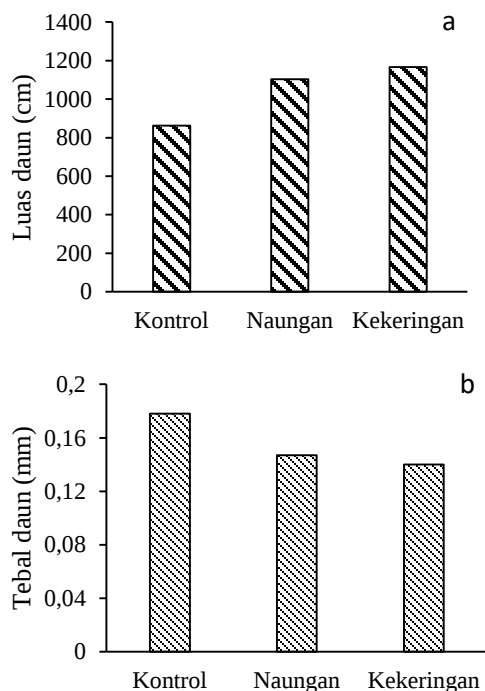
Gambar 2b menunjukkan tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan dan

cekaman kekeringan mengalami penurunan ketebalan daun dibandingkan dengan kontrol. Daun yang lebar mengalami penurunan ketebalan daun, hal ini disebabkan karena sel-sel palisade yang terbentuk juga sedikit. Selain pembentukan lapisan palisade yang sedikit penurunan ketebalan daun juga dipengaruhi oleh pemendekan ukuran sel pada jaringan palisade (Saputri *et al.*, 2019). Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian

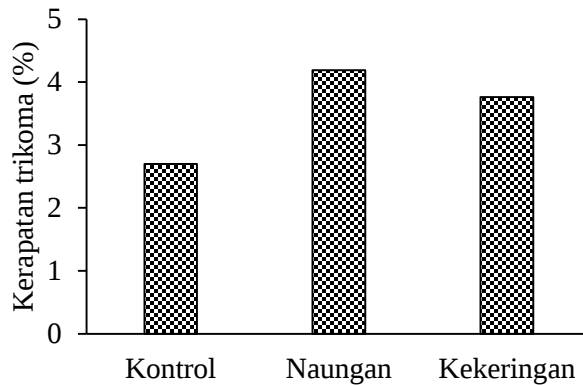
Soverda dan Alia (2014), bahwa tanaman kedelai varietas Petak dan Jayawijaya yang diberi perlakuan naungan 50% mengalami penurunan ketebalan daun sebesar 25.68% dan 16.70%. Rosawanti *et al.* (2015), menyatakan bahwa penurunan ketebalan daun pada tanaman kedelai yang mengalami kekurangan air (defisit) disebabkan karena terjadinya penurunan tekanan turgor pada semua sel-sel daun.

Kerapatan Trikoma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan naungan dan kekeringan memiliki kerapatan trikoma (4.19 dan 3.76) lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (2.70) (Gambar 3). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Soverda dan Alia (2014) bahwa tanaman kedelai yang diberi naungan 50% mengalami peningkatan kerapatan trikoma. Ilahi *et al.* (2018), melaporkan bahwa semakin lama interval penyiraman, kerapatan trikoma semakin meningkat tiga kali lebih banyak dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan kerapatan trikoma pada tanaman yang mengalami cekam baik naungan maupun kekeringan adalah sebagai bentuk proteksi tanaman terhadap kerusakan jaringan (Fu *et al.*, 2013) dan mekanisme adaptasi tanaman dalam memenuhi asimilasi CO₂ untuk proses fotosintesis (Ennajeh *et al.*, 2010) serta mencegah transpirasi berlebihan pada kondisi cekaman kekeringan.



Gambar 2 Histogram luas daun (a) dan tebal daun (B) tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan dan cekaman kekeringan.



Gambar 3 Histogram kerapatan trikoma tanaman kedelai yang diberi perlakuan naungan dan kekeringan

KESIMPULAN

Pemberian perlakuan naungan 50% dan cekaman kekeringan dengan interval penyiraman 2 hari sekali pada tanaman kedelai berpengaruh nyata pada tinggi tanaman 5 hingga 6 MST. Cekaman naungan dan kekeringan meningkatkan jumlah daun, luas daun, kerapatan trikoma, dan menurunkan ketebalan daun, hal tersebut merupakan bentuk mekanisme adaptasi tanaman kedelai terhadap naungan dan cekaman kekeringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhshy, J., Ghassemi-Golezani, K., Zeltab-Salmasi, S., & Moghaddam, M. (2013). Effects of water deficit and shading on morphology and grain yield of soybean (*Glycine max* L.). *TJEAS Journal*, 3, 39-43.
- Chairudin, Efendi, & Sabaruddin. (2015). Dampak naungan terhadap pertumbuhan karakter agronomi dan morfo-fisiologi daun pada tanaman kedelai. *Jurnal Floratek*, 10, 26-35.
- Efendi, R., & Azrai, M. (2010). Identifikasi karakter toleransi cekaman kekeringan berdasarkan respons pertumbuhan dan hasil genotipe jagung. *Widyariset*, 13(3), 41-50.
- Ennajeh, M., Vadel, A.M., Cochard, H., & Khemira, H. (2010). Comparative impacts of water stress on the leaf anatomy of a drought-resistant and a drought-sensitive olive cultivar. *Koike, Y. (2013). Effects of irradiance level on the growth and photosynthesis of*
- Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 85(4), 289-294.
- Fu, Q., Yang, S. R. C., Wang, H. S., Zhao, B., Zhou, C. L., Ren, S. X., & Guo, Y. D. (2013). Leaf morphological and ultrastructural performance of eggplant (*Solanum melongena* L.) in response to water stress. *International Journal for Photosynthesis Research*, 51(1), 109-114.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchel, R. L. (1985). *Physiology of crop Plants*. The Iowa State University Press.
- Haryanti, S. (2010). Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18(2), 21-28.
- Ilahi, R. N. K., Isda, M. N., & Rosmaina. (2018). Morfologi permukaan daun tanaman terung (*Solanum melongena* L.) sebagai respons terhadap cekaman kekeringan. *AL-KAUNIYAH Journal of Biology*, 11(1), 41-48.
- salvia. *Int. Journal Environ. Sci. Dev.* 4, 478-482.

- Pantilu, L. I., Martin, F. R., Ai, N. S., & Pandiangan, D. (2012). Respons morfologi dan anatomi kecambah kacang kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) terhadap intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal Bioslogos*, 2(2), 79-87.
- Purwanto, & Agustono, T. (2010). Kajian fisiologi tanaman kedelai pada berbagai kepadatan gulma teki dalam kondisi cekaman kekeringan. *Jurnal Agroland*, 17(2), 85-90.
- Rahmanda, R., Sumarni, T., & Tyasmoro, S. Y. (2017). Respon dua varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) terhadap perbedaan intensitas cahaya pada system agroforestry berbasis sengon. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(9), 1561-1569.
- Rosawanti, P., Ghulamahdi, M., & Khumaida, N. (2015). Respon anatomi dan fisiologi akar kedelai terhadap cekaman kekeringan. *Jurnal Agron. Indonesia*, 43(3), 186-192.
- Sacita, A. S. (2019). Intersepsi radiasi matahari tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada berbagai cekaman kekeringan. *Jurnal Perbal*, 7(1), 10-18.
- Salsabila, G. Z., Maghfoer, M. D., & Sitompul, S. M. (2019). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan kedelai [*Glycine max* (L.) Merr.] dari berbagai varietas. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(12), 2374-2384.
- Saputri, D. A., Marlina, M., Almayra, S., & Fatayati, S. (2019). Pertumbuhan anatomi dan morfologi daun kedelai (*Glysin max* L. (Merril)), dan alang-alang (*Imperata cylindrical* L.) yang tumbuh di tempat terbuka dan ternaungi. *Bioedukasi*, 10(1), 74-81.
- Soverda, N., & Alia, Y. (2014). Karakter morfologi daun dan hasil kedelai (*Glycine max* L. Merrill) varietas Petak dan Jayawijaya pada naungan. *Jurnal Agrotek. Trop.* 3(2), 73-80.
- Susanto, G. W. A., & Sundari, T. (2010). Pengujian 15 genotipe kedelai pada kondisi intensitas cahaya 50% dan penilaian karakter tanaman berdasarkan fenotipnya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 6(3), 459-471.
- Sundari, T., Nugrahaeni, N., & Susanto, G. W. A. (2016). Interaksi genotipe x lingkungan dan stabilitas hasil biji kedelai toleran naungan. *Jurnal Agron. Indonesia*, 44, 16-25.
- Wilmer, C. (1983). *Stomata*. Department of Biology University of Stirling, UK: Longman Group Limited.
- Yang, Y. M., Tang, R., Sulpice, & Ban, Y. (2014). Arbuscular mycorrhizal fungi alter fractal dimension characteristics of *Robinia pseudoacacia* L. seedlings through regulating plant growth, leaf water status, photosynthesis, and nutrient concentration under drought stress. *Journal Plant growth Regulation*, 33(3), 612-625.