

“Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka”

Pertumbuhan Kedelai yang Diberi Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) pada Kondisi Cekaman Kekeringan

Maman Suryaman, Amir Amilin dan Ani Suwandi

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi

Jl. Siliwangi No. 24 Tasikmalaya 46115 Jawa Barat

Abstrak

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang penting di Indonesia. Pemanfaatan lahan kering sangat prospektif untuk meningkatkan produksi kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan kedelai yang diberi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha*) pada kondisi cekaman kekeringan. Penelitian dilaksanakan di Ciamis Jawa Barat dari bulan Juni sampai Agustus 2020. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan pola faktorial yang diulang tiga kali. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak daun sembung rambat yang terdiri dari 4 taraf yaitu : 0% (kontrol), 1%, 1,5%, dan 2%. Faktor kedua adalah tingkat cekaman kekeringan yang terdiri dari 3 taraf yaitu : kontrol (100% kapasitas lapangan), cekaman ringan (60% kapasitas lapangan), dan cekaman sedang (40% kapasitas lapangan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan kedelai dipengaruhi oleh pemberian ekstrak daun sembung rambat (*Micania micrantha*) dan cekaman kekeringan. Pertumbuhan kedelai meningkat setelah diberi ekstrak daun sembung rambat. Tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tanaman, dan nisbah pupus akar meningkat berturut turut sebesar 17,5%, 44,6%, 36,7%, dan 24,5% dengan pemberian ekstrak daun sembung rambat, namun kadar relatif air daun dan kadar klorofil daun tidak terpengaruh. Sebaliknya, pertumbuhan kedelai terhambat akibat mengalami cekaman kekeringan. Tinggi tanaman, luas daun, kadar air relatif daun, bobot kering tanaman, dan nisbah pupus akar menurun berturut turut sebesar 24,5%, 48,2%, 16,03%, 31%, 19,9% pada kondisi cekaman sedang

Kata kunci: kedelai, cekaman kekeringan, ekstrak sembung rambat.

Pendahuluan

Kedelai di Indonesia menempati urutan ketiga sebagai komoditas terpenting dibawah padi dan jagung. Kedelai juga merupakan sumber protein nabati dengan harga relatif terjangkau yang penting dalam rangka pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Dengan terus bertambahnya jumlah penduduk serta meningkatnya konsumsi per kapita, menyebabkan

kebutuhan kedelai terus meningkat. Pada tahun 2017 jumlah penduduk mencapai 259 juta orang dengan konsumsi per kapita per tahun sebanyak 8,78 kg, sementara tahun 2020 diproyeksikan jumlah penduduk mencapai 268 juta orang dengan konsumsi per kapita per tahun sebesar 9,52 kg (Kementerian Pertanian, 2018). Luas panen kedelai pada tahun 2017 mencapai 355.798 ha, sementara tahun 2020 diproyeksikan luas panen mencapai 683.480 ha (Kementerian Pertanian, 2018). Dilain pihak produksi dalam negeri belum mampu memenuhi peningkatan kebutuhan kedelai tersebut, sehingga dilakukan impor. Pada tahun 2019 diimpor sebanyak 2,67 juta ton kedelai yang setara dengan 1,06 milyar US\$ (Badan Pusat Statistik, 2020). Oleh karena itu guna menghemat devisa diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi dalam negeri sekaligus untuk mengurangi impor. Peningkatan produksi kedelai tidak cukup hanya berbasiskan lahan sawah, tetapi juga perlu memanfaatkan lahan kering. Pada tahun 2018 tercatat lahan sawah mencapai 7,1 juta ha, sedangkan lahan kering mencapai 27,7 juta ha (Kementerian Pertanian, 2019). Data tersebut memberi gambaran bahwa lahan kering sangat prospektif bagi peningkatan produksi kedelai. Salah satu masalah utama budidaya tanaman di lahan kering adalah terbatasnya ketersediaan air, yang bisa menghambat pertumbuhan dan membatasi produktivitas tanaman.

Cekaman kekeringan mempengaruhi karakter morfologis, fisiologis, dan biokimia tanaman (Kebede *et al.*, 2019). Cekaman kekeringan mempengaruhi proses metabolisme tanaman dan memicu peningkatan produksi *reactive oxygen species* (ROS) (Hussain *et al.*, 2019) yang bisa menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel (Jothimani dan Arulbalachandran, 2020; Mechri *et al.*, 2020). ROS termasuk radikal bebas, bersifat tidak stabil dan reaktif yang dapat merusak komponen sel seperti protein, lemak, karbohidrat, asam nukleat, dan enzim (Irianti *et al.*, 2017; Hussain *et al.*, 2019), bahkan dapat menyebabkan kematian sel tanaman (Soundararajan *et al.*, 2019). ROS bersifat destruktif dan sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan (Sayuti dan Yenrina, 2015). Untuk melindungi dari kerusakan sel akibat ROS (radikal bebas), tanaman merespons melalui sistem pertahanan antioksidan (Kleio *et al.*, 2020), baik antioksidan enzim maupun antioksidan non enzim (Mandi *et al.*, 2018; Kleio *et al.*, 2020). Namun demikian, antioksidan endogen yang dihasilkan tanaman sering tidak memadai untuk mengatasi kerusakan akibat ROS tersebut (Soundararajan *et al.*, 2019), oleh karena itu perlu ditambahkan antioksidan secara eksogen.

Tumbuhan sembung rambat (*Mikania micrantha*) termasuk gulma dengan laju pertumbuhannya yang cepat dan bersifat invasif, sehingga sering mendominasi lahan pertanian dan sulit dikendalikan (Hassan *et al.*, 2020; Ishak *et al.*, 2018)). Ekstrak tumbuhan tersebut mengandung berbagai senyawa fitokimia yang bersifat antioksidan diantaranya senyawa

polifenol dan asam askorbat (Hassan *et al.*, 2020), serta senyawa flavonoid (Sharma *et al.*, 2011). Senyawa fenolik dan flavonoid dari ekstrak daun *Mikania micrantha* tersebut menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan (Sumantri *et al.*, 2020). Oleh karena itu, ekstrak daun *Mikania micrantha* berpotensi dapat digunakan sebagai sumber antioksidan untuk mengurangi dampak kerusakan akibat cekaman kekeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan kedelai yang diberi ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha*) pada kondisi cekaman kekeringan.

Metodologi

Percobaan dilaksanakan di Ciamis Jawa Barat dengan ketinggian tempat 768 m di atas permukaan laut, dari bulan Juni sampai dengan Agustus 2020. Suhu rata-rata mencapai 29,6 °C dan kelembaban rata-rata 69,2 %. Alat-alat yang digunakan terdiri atas: blender, neraca analitik, *rotary evaporator*, *handsprayer*, gelas ukur, oven, *polybag*, dan alat tulis. Bahan yang digunakan terdiri atas benih kedelai varietas Anjasmoro yang didapatkan dari Balitkabi Malang, metanol 80%, air, tanah, pupuk NPK serta daun sembung rambat (*Mikania micrantha* Kunth).

Percobaan dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial yang diulang tiga kali. Faktor pertama adalah konsentrasi ekstrak daun sembung rambat yang terdiri dari 4 level yaitu : 0% (kontrol), 1%, 1,5%, dan 2%. Faktor kedua adalah tingkat cekaman kekeringan yang terdiri dari tiga taraf yaitu : kontrol (100% kapasitas lapangan), cekaman ringan (60% kapasitas lapangan), dan cekaman sedang (40% kapasitas lapangan). Data yang diamati terdiri dari : Tinggi tanaman, luas daun, kadar air relatif daun, kadar klorofil, bobot kering tanaman, dan nisbah pupus akar. Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan sidik ragam univariat dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf α 5 persen (Steel dan Torrie, 1993).

Perlakuan cekaman kekeringan dilakukan dengan metode gravimetri, dengan mengukur bobot kering dan bobot jenuh air sehingga dapat diketahui bobot tanah + air pada 100%, 60%, dan 40% kapasitas lapangan. Sementara itu ekstrak daun sembung rambat dibuat dengan cara sebagai berikut: Daun sembung rambat dibersihkan, lalu dikeringkan dan dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk kemudian dimaserasi dengan metanol, lalu disaring. Filtrat yang diperoleh lalu diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga dihasilkan ekstrak kental. Dari ekstrak kental lalu dibuat konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% sesuai dengan perlakuan.

Hasil dan Pembahasan

Dari hasil analisis statistik diketahui bahwa perlakuan ekstrak daun sembung rambat dan cekaman kekeringan tidak menyebabkan efek interaksi secara nyata terhadap pertumbuhan kedelai. Pemberian ekstrak daun sembung rambat meningkatkan tinggi tanaman dan luas daun, sedangkan meningkatnya level cekaman kekeringan direspons oleh tanaman dengan mengurangi tinggi tanaman dan luas daun secara nyata (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh pemberian ekstrak daun sembung rambat pada kondisi cekaman kekeringan terhadap tinggi tanaman dan luas daun

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Luas daun (cm ²)
Ekstrak daun sembung rambat		
0%	47,58 ^c	672,65 ^c
1%	55,79 ^a	943,57 ^b
1,5%	55,92 ^a	972,54 ^a
2%	53,31 ^b	879,50 ^b
Cekaman kekeringan		
Kontrol (100% KL)	61,25 ^a	1148,97 ^a
Cekaman ringan (60% KL)	51,63 ^b	856,80 ^b
Cekaman sedang (40% KL)	46,59 ^c	595,44 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α 5% .

Meningkatnya cekaman kekeringan dari kondisi kapasitas lapang ke tingkat cekaman sedang akan sejalan dengan makin berkurangnya tingkat ketersediaan air, sehingga akan diikuti dengan makin berkurangnya serapan air. Terbatasnya serapan air menyebabkan tekanan turgor sel menurun sehingga mengurangi aktivitas sintesis sel, dilain pihak kelangkaan air akan merubah proses metabolisme sel dengan menghasilkan lebih banyak radikal bebas (ROS) yang justru akan merusak komponen sel, sehingga secara keseluruhan dapat menghambat laju pertumbuhan termasuk dengan cara mengurangi tinggi tanaman dan luas daun. Pengurangan tinggi tanaman mencapai 24,5% dan reduksi terhadap luas daun hingga 48,2%. Kondisi tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian Suryaman *et al* (2020) bahwa cekaman kekeringan hingga 50% kapasitas lapangan (cekaman sedang) mereduksi tinggi tanaman dan luas daun tanaman kacang hijau. Sementara itu kandungan fitokimia dalam ekstrak daun sembung rambat bersifat antioksidan, oleh karenanya punya kemampuan untuk meredam daya rusak radikal bebas (ROS) yang dihasilkan dari metabolisme tanaman yang tercekam, sehingga memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan seperti tercermin dengan meningkatnya tinggi tanaman dan luas daun. Tinggi tanaman meningkat 17,5% dan luas daun bertambah 44,6% dibandingkan tanaman kontrol akibat pemberian ekstrak daun sembung rambat.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pemberian ekstrak daun sembung rambat tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air relatif daun dan kadar klorofil daun. Fitokimia yang terkandung dalam ekstrak daun sembung rambat, peranannya tidak berkaitan langsung dengan kemampuan serapan air oleh tanaman, sehingga pemberian ekstrak tersebut tidak mempengaruhi kadar air relatif daun. Sementara itu, perlakuan cekaman kekeringan memberikan pengaruh terhadap kadar air relatif daun secara nyata, serta cenderung mengurangi kadar klorofil daun. Bertambahnya tingkat cekaman kekeringan dari keadaan tidak tercekam ke cekaman sedang (40% kapasitas lapangan) seiring dengan makin berkurangnya ketersediaan air yang dapat diserap oleh tanaman, yang selanjutnya akan diikuti dengan menurunnya kadar air didalam daun. Penurunan kadar air mencapai 16,03% dari 81,86% (perlakuan kontrol) menjadi 65,83% (cekaman sedang). Kondisi tersebut juga bisa berpengaruh terhadap proses sintesis sel, sehingga cenderung kadar klorofil juga berkurang.

Tabel 2. Pengaruh pemberian ekstrak daun sembung rambat pada kondisi cekaman kekeringan terhadap kadar air relatif daun dan klorofil daun

Perlakuan	Kadar air relatif daun (%)	Kadar klorofil daun ($\mu\text{g cm}^{-2}$)
Ekstrak daun sembung rambat		
0%	77,37 ^a	34,02 ^a
1%	71,82 ^a	35,16 ^a
1,5%	74,01 ^a	35,77 ^a
2%	76,46 ^a	35,18 ^a
Cekaman kekeringan		
Kontrol (100% KL)	81,86 ^a	36,14 ^a
Cekaman ringan (60% KL)	77,05 ^a	34,98 ^a
Cekaman sedang (40% KL)	65,83 ^b	33,97 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α 5% .

Tabel 3. Pengaruh pemberian ekstrak daun sembung rambat pada kondisi cekaman kekeringan terhadap bobot kering dan nisbah pupus akar

Perlakuan	Bobot kering tanaman (g)	Nisbah pupus akar
Ekstrak daun sembung rambat		
0%	10,31 ^c	6,42 ^b
1%	10,71 ^c	6,53 ^{ab}
1,5%	14,09 ^a	6,09 ^b
2%	12,05 ^b	7,99 ^a
Cekaman kekeringan		
Kontrol (100% KL)	14,29 ^a	7,63 ^a
Cekaman ringan (60% KL)	11,24 ^b	6,54 ^b
Cekaman sedang (40% KL)	9,85 ^c	6,11 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf α 5%

Pemberian ekstrak daun sembung rambat secara nyata mempengaruhi peningkatan bobot kering tanaman dan nisbah pupus akar, sedangkan cekaman kekeringan mereduksi bobot kering dan nisbah pupus akar (Tabel 3). Ekstrak daun sembung rambat mengandung senyawa

fenolik dan senyawa flavonoid (Sharma *et al.*, 2011; Sumantri *et al.*, 2020) serta asam askorbat (Hassan *et al.*, 2020) dengan bioaktivitasnya sebagai antioksidan sehingga punya kemampuan untuk melindungi proses metabolisme sintesis sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Dengan proses sintesis sel yang lancar menyebabkan laju pertumbuhan meningkat, seperti terlihat dengan meningkatnya akumulasi bahan kering tanaman. Bobot kering tanaman bertambah 36,7% menjadi 14,09 g dan nisbah pupus akar meningkat 24,5% dibandingkan tanpa pemberian ekstrak daun sembung rambat.

Menurunnya tingkat ketersediaan air akibat meningkatnya cekaman kekeringan menyebabkan makin sedikitnya air dan hara yang dapat diserap oleh tanaman. Dengan terbatasnya air dan unsur hara yang berfungsi sebagai bahan baku pada metabolisme sintesis sel, maka akumulasi sel-sel yang terbentuk pada tanaman juga mengalami penurunan, sebagaimana yang tercermin pada Tabel 3 bahwa bobot kering tanaman menurun seiring dengan meningkatnya cekaman kekeringan. Penurunan bobot kering mencapai hingga 31% pada kondisi cekaman sedang. Dilain pihak cekaman kekeringan direspons oleh tanaman diantaranya dengan strategi menghindar yakni dengan cara meningkatkan pertumbuhan akar agar serapan air meningkat (Kebede *et al.*, 2019), sehingga pertumbuhan akar cenderung dominan dibandingkan pertumbuhan pupus yang pada akhirnya akan mengurangi nisbah pupus akar. Pada keadaan cekaman sedang, nisbah pupus akar menurun sebesar 19,9% dibandingkan dengan kontrol.

Kesimpulan dan Saran

Pertumbuhan kedelai dipengaruhi oleh pemberian ekstrak daun sembung rambat (*Micania micrantha*) dan cekaman kekeringan. Pertumbuhan kedelai meningkat setelah diberi ekstrak daun sembung rambat. Tinggi tanaman, luas daun, bobot kering tanaman, dan nisbah pupus akar meningkat berturut turut sebesar 17,5%, 44,6%, 36,7%, dan 24,5% dengan pemberian ekstrak daun sembung rambat, namun kadar relatif air daun dan kadar klorofil daun tidak terpengaruh. Sebaliknya, pertumbuhan kedelai terhambat akibat mengalami cekaman kekeringan. Tinggi tanaman, luas daun, kadar air relatif daun, bobot kering tanaman, dan nisbah pupus akar menurun berturut turut sebesar 24,5%, 48,2%, 16,03%, 31%, 19,9% pada kondisi cekaman sedang. Ekstrak daun sembung rambat (*Mikania micrantha*) berpeluang dapat digunakan untuk mengurangi dampak cekaman kekeringan pada tanaman kedelai.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Impor Kedelai menurut Negara Asal Utama 2010-2019*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Hassan, N., Halis R. & Esa N. M. (2020). Phytochemical of Invasive Plant: *Mikania micrantha*. *Inter. J. Agriculture, Forestry and Plantation*, 10. 209-215.
- Hussain, S., Rao M. J., Anjum M. A., Ejaz S., Zakir I., Ali M.A., Ahmad N., & Ahmad S.. (2019). *Oxidative Stress and Antioxidant Defense in Plants Under Drought Conditions*. In Hasanuzaman M (Eds). *Plant Abiotic Stress Tolerance. Agronomic, Molecular and Biotechnological Approaches*. Swizerland: Springer Nature. 191-205.
- Ishak, A.H., Shafie N. H., Esa N. M., Bahari H. & Ismail A. (2018). From Weed to Medical Plant: Antioxidant Capacity and Phytochemicals of Various Extracts of *Mikania micrantha*. *Inter. J. Agric. Biol.*, 20. 561-568.
- Irianti, T.T, Sugiyanto, Nuranto S. & Kuswandi M. (2017). *Antioksidant*. Yogyakarta: UGM.
- Jothimani, K., & Arulbalachandran D. (2020). *Physiological and Biochemical Studies of Black Gram (Vigna mungo (L) Hepper) under Polyethylen Glycol Induced Drought Stress*. Biocatalys and Agricultural Biotechnology No. 29. Doi.org/10.1016/j.bcab.2020.101777.
- Kementerian Pertanian. (2018). *Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan. Kedelai*. Indonesia: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2019). *Statistik Lahan Pertanian Tahun 2014-2018*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Kebede, A., Kang M.S. & Bekele E.. (2019). Advances in Mechanisms of Drought Tolerance in Crops, with Emphasis on Barley. *Advances in Agronomi*, 159. 65-314.
- Kleio, D.N., Theodoros D., & Roussos P.A. (2020). Antioxidant Defense System in Young Olive Plants Against Drought Stress and Mitigation of Adverse Effects Through External Application of Alleviating Products. *Scientia Horticulturae*, 259. 1-11.
- Maleki, A., Naderi A., Naseri R., Fathi A., Bahamin S. & Maleki R. (2013). Physiological Performance of Soybean Cultivars under Drought Stress. *Bull.Env. Pharmacol. Life Sci.* 2(6). 38-44.
- Mandi, S., Pal A.K., Nath R., & Hembram S. (2018). ROS Scavenging and Nitrate Reductase Enzyme Activity in Mungbean (*Vigna radiata* L. Wlczek) under Drought Stress. *Int.J.Curr.Microbio.App.Sci.*, 7(4). 1031-1039.
- Mechri, B., M.Tekaya, M.Hammami, and H.Chehab. 2020. Effect of Drought Stress on Phenolic Accumulation in Greenhouse-Grown Olive Trees (*Olea europaea*). *Biochem. Sys. and Ecol.* No.92. doi.org/10.1016/j.bse.2020.104112
- Sayuti, K., & R.Yenrina. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- Sharma, H.K., Mishra S. & Kumar A. (2011). Evaluation of In Vitro Antioxidant Activity of the Methanolic Extract of the Leaves of *Mikania micrantha* Kunth. *Asian J. Chemistry* 23(10). 4525-4527.
- Soundararajan P, Manivannan A. & Jeong B.R. (2019). *Different Antioxidant Defense Systems in Halophytes and Glycophytes to Overcome Salinity Stress*. In Gul B. et al. (Eds.) *Sabkha Ecosystems, Task for Vegetation Science VI*. Switzerland: Springer Nature. 335-347.

- Steel, R.G.D., & Torrie J.H.. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Suryaman, M., Sunarya Y. & Beliandari R. (2020). Respons Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* (L.) *Wilczek*) yang diberi Antioksidan dari Ekstrak Kunyit terhadap Cekaman Kekeringan. *J. Agroekotek*. 12(1). 77-86.
- Sumantri, I.B., Wahyuni H.S. & Mustanti L.F. (2020). Total Phenolic, Total Flavonoid and Phytochemical Screening by FTIR Spectroscopic of Standardized Extract of *Mikania micrantha* Leaf. *Pharmacogn J*, 12(6). 1395-1401.