

**KARAKTER AGRONOMIS TANAMAN KEDELAI (*Glycine max* L. MERRIL)
PADA KONDISI STRES TERHADAP GENANGAN YANG DIINOKULASI PUPUK
HAYATI DOSIS BERBEDA**

**AGRONOMIC CHARACTERS OF SOYBEAN (*Glycine max* L. MERRIL) UNDER
WATERLOGGING STRESS WITH INOCULATION DIFFERENT
DOSES OF BIOFERTILIZER**

UMAR DANI

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka
Alamat : Jln. K.H. Abdul Halim No. 103 Kabupaten Majalengka – Jawa Barat 45418
Email : ud_umardani@yahoo.co.id

ABSTRACT

Soybean development in irrigated paddy fields by setting patterns and planting periods after rice was still the main choice. However, soybean cultivation in irrigated paddy fields was influenced by the phenomenon of climate change which was difficult to predict. This research was conducted to analyze the agronomic characters of soybean under waterlogging stress with inoculation different doses of biofertilizer. The research method uses a factorial randomized block design consisting of cultivar factors (Mutiar 2, Anjasmoro, and Ring) and biological fertilizer factors (0, 25, 50, and 75 kg/ha) and repeated 9 times. The results showed that there were differences in the average plant height, number of leaves and number of effective nodules, number of pods per plant, number of seeds per plant, weight of 100 seeds, and weight of seeds per plot. In the leaf area index, canopy dry weight, root dry weight, seed weight per plant and protein content there were no differences in the three soybean cultivars observed. In general, Ring Cultivars have the best agronomic characteristics. Meanwhile, biological fertilization with different doses showed no difference in all observed parameters.

Keyword(S) : agronomic characters, Soybean, Waterlogging Stress, Biofertilizers

ABSTRAK

Pengembangan kedelai di lahan sawah irigasi dengan pengaturan pola dan masa tanam setelah padi masih menjadi pilihan utama. Namun, budidaya kedelai di lahan sawah irigasi dipengaruhi fenomena perubahan iklim yang sulit diprediksi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis karakter agronomis tanaman kedelai pada kondisi stress terhadap genangan yang diinokulasi pupuk hayati dosis berbeda. Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok faktorial yang terdiri dari faktor kultivar (Mutiar 2, Anjasmoro, dan Dering) dan faktor pupuk hayati (0, 25, 50, dan 75 kg/ha) dan diulang 9 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah nodula efektif, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji, dan bobot biji per petak. Pada indeks luas daun, berat kering tajuk, berat kering akar, bobot biji per tanaman dan kandungan protein tidak terdapat perbedaan pada tiga kultivar kedelai yang diamati. Secara umum Kultivar Dering memiliki karakter agronomis terbaik. Sedangkan, pemupukan hayati dengan dosis yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada semua parameter yang diamati.

Kata Kunci : Karakter Agronomi, Kedelai, Stress Genangan, Pupuk Hayati

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas pertanian penting sebagai sumber nutrisi dan protein yang berkualitas tinggi. Biji kedelai mengandung protein kasar berkisar 39,4%-44,4%, minyak (14,0%-18,7%), pati (4,3%-6,7%), asam lemak bebas (31-71 mg/

100g) dan trigliserida 90,1-93,9 g/100g) (Sharma et. al., 2014). Asam amino esensial (glisin, triptofan, dan lisin), vitamin A dan D, serta garam mineral (fosfor dan kalsium yang tinggi) (Tewari et. al., 2016).

Indonesia merupakan konsumen kedelai terbesar di dunia, namun sangat

bergantung kepada impor dengan rata-rata 2,7 juta ton per tahun (Detik, 2016), sementara produksi kedelai hanya sebesar 542.446 ton (Badan Pusat Statistik, 2018). Sebagian besar yaitu 88%, kebutuhan kedelai diserap oleh produsen tahu dan tempe (Kontan. 2018). Sehingga, defisit produksi terhadap kebutuhan kedelai sebesar 2.671.914 ton harus dipenuhi dari impor (Badan Pusat Statistik, 2018).

Pengembangan kedelai di lahan sawah irigasi dengan pengaturan pola dan masa tanam setelah padi masih menjadi pilihan utama dalam meningkatkan produksi. Budidaya kedelai di lahan sawah irigasi saat ini dihadapkan pada fenomena perubahan iklim yang sulit diprediksi (Pereira et al., 2019). Perubahan iklim ditandai dengan perubahan pola hujan (Tsfahun, et al., 2018), meningkatnyadurasi dan frekuensi kejadian hujan deras (Mustroph, 2018), curah hujan masih tinggi di akhir musim hujan dan sistem drainase yang kurang baik, sehingga kondisi lahan sering tergenang atau jenuh air (Suhartinah et. al., 2012)

Sebagian besar tanaman budidaya sangat sensitif terhadap genangan. Genangan lahan dapat menyebabkan berbagai kerusakan fisik dan beberapa kondisi stres anaerob pada tanaman kedelai (Mustroph, 2018), seperti berkurangnya perkecambahan benih, pertumbuhan vegetatif, aktivitas fotosintesis dan nodulasi, sehingga dapat mengakibatkan kehilangan hasil dan mempengaruhi produksi, produktivitas dan kualitas (Arora et. al., 2016; Wu et. al., 2017).

Tantang pertanian masa depan, selain meningkatnya permintaan pangan, kelangkaan lahan subur dan sumber daya, serta adanya berbagai tekanan lingkungan yang harus dikelola dengan cerdas melalui pendekatan berkelanjutan dan ramah lingkungan agar lebih produktif (Bargaz et. al., 2018). Pemilihan varietas unggul yang toleran terhadap tekanan genangan (Saputro et. al., 2018) dan penerapan PGPR adalah teknologi yang menjanjikan untuk sistem pertanian berkelanjutan di masa depan (Schütz, 2018).

Pengujian pada sembilan kultivar kedelai pada kondisi lahan jenuh Air memperlihatkan bahwa Kultivar Mutiara, Dering dan Anjasmoro adalah kultivar-kultivar yang toleran pada kondisi

tanah jenuh air (Dieni et. al., 2017). Mikroorganisme dan komponen biologis dilaporkan memiliki banyak peran potensial. Selain berperan dalam memfasilitasi ketersediaan hara tanaman (biofertilizer), mengendalikan hama dan penyakit (biocontrol agent) (Niranjan, et. al, 2005), memfasilitasi pertumbuhan tanaman dengan menghasilkan zat pengatur tumbuh (biostimulan), mengkhelat logam berat (Jagjot et al., 2018), juga berperan dalam mitigasi perubahan iklim terutama dalam pengolahan gas rumah kaca dan pengurangan melalui daur ulang nutrisi (Abatenh et al., 2018) dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap cekaman a-biotik (Backer et. al., 2018; Abatenh et al., 2018).

Penelitian untuk mendapatkan varietas unggul yang toleran terhadap stress genangan dan dosis PGPR yang optimal sangat menjanjikan bagi sistem pertanian berkelanjutan di masa depan.

MATERI DAN METODE

Percobaan telah dilaksanakan di lahan Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Majalengka Kabupaten Majalengka Propinsi Jawa Barat pada Bulan Nopember 2017 sampai dengan bulan Maret 2018. Bahan yang digunakan adalah benih kedelai kultivar Mutiara 2, kultivar Anjasmoro dan kultivar Dering, pupuk hayati, pupuk Phonska dan Decis 50 EC. Alat-alat yang yang digunakan adalah cangkul, meteran, timbangan analitik, bambu, tugal, tambang (Kenca jarak tanam 40 cm x 20 cm), cantingan, kamera, alat tulis dan komputer.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan pengulangan sebanyak 9 kali. Faktor pertama adalah perlakuan kultivar (K) yang terdiri dari tiga taraf yaitu: k_1 = Kultivar Mutiara 2, k_2 = Kultivar Anjasmoro, k_3 = Kultivar Dering. Faktor kedua adalah dosis pupuk hayati (H) yang terdiri dari empat taraf yaitu: h_0 = Dosis pupuk hayati 0 kg/ha (Kontrol), h_1 = Dosis pupuk hayati 30 kg/ha, h_2 = Dosis pupuk hayati 60 kg/ha, dan h_3 = Dosis pupuk hayati 90 kg/ha. Jika hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh perbedaan pada taraf nyata 5% dilanjutkan uji dengan menggunakan Duncan *Multiple Range Test* pada taraf nyata 5% (Steel dan Torrie, 1993). Variabel pengamatan dilakukan terhadap

tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), indeks luas daun (ILD), panjang akar (cm), jumlah klorofil, jumlah polong isi per tanaman (polong), jumlah biji per tanaman (biji), bobot Biji per 100 Butir (g), dan bobot biji per petak (g).

HASIL DAN PEMBAHASAN

KARAKTER PERTUMBUHAN

Berdasarkan hasil analisis varians menunjukkan tidak terjadi interaksi antara kultivar dan dosis pupuk hayati terhadap

seluruh parameter pengamatan ($p > 0,05$). Faktor mandiri kultivar berpengaruh nyata terhadap nodula epektif ($p = 0,001$), sedangkan terhadap parameter lain tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$). Faktor mandiri pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan ($p > 0,05$). Perbedaan antar perlakuan menggunakan Uji jarak Berganda Duncan taraf 5% disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Indeks Luas Daun, Berat Kering Tajuk, Berat Kering Akar, dan Jumlah Nodula Epektif Tiga Kultivar Kedelai yang diinokulasi Pupuk Hayati

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (buah)	Indeks Luas Daun	BK Tajuk (g)	BK Akar (g)	Nodula Epektif (buah)
Kultivar						
Mutiara 2 (k_1)	55.99 a	21.99 a	0.16 a	42.80 a	4.59 a	32.79 b
Anjasmoro (k_2)	51.52 a	32.04 b	0.19 a	50.76 a	4.97 a	17.29 a
Dering (k_3)	68.83 b	29.72 b	0.19 a	54.84 a	5.25 a	35.04 b
Dosis Pupuk Hayati						
0 kg ha ⁻¹ (h_0)	57.76 a	26.28 a	0.15 a	53.48 a	4.69 a	29.54 a
25 kg ha ⁻¹ (h_1)	62.24 a	28.39 a	0.19 a	39.77 a	4.73 a	26.32 a
50 kg ha ⁻¹ (h_2)	60.55 a	26.43 a	0.18 a	49.85 a	4.77 a	29.10 a
75 kg ha ⁻¹ (h_3)	58.58 a	29.21 a	0.19 a	54.77 a	5.55 a	28.54 a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah nodula epektif secara nyata pada tiga kultivar kedelai yang diamati. Kultivar Dering menghasilkan rata-rata tinggi tanaman tertinggi sebesar 68.83 cm, lebih tinggi 34% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 51.52 cm, dan lebih tinggi 23% dibanding Kultivar Mutiara 2 sebesar 55.99 cm. Rata-rata jumlah daun terbanyak dihasilkan Kultivar Anjasmoro sebesar 32.04 buah, lebih banyak 46% dibanding Kultivar Mutiara 2 sebesar 21,99 buah, dan lebih tinggi 8% dibanding Kultivar Dering sebesar 29,72

buah. Rata-rata jumlah nodula epektif terbanyak dihasilkan Kultivar Dering sebesar 35,04 buah, lebih tinggi 103% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 11,79 buah, dan lebih tinggi 7% dibanding Kultivar Mutiara 2 sebesar 32,79 buah.

Rata-rata Indeks luas daun, berat kering tajuk dan berat kering akar yang dihasilkan tiga kultivar kedelai yang diamati tidak terdapat perbedaan secara nyata. Demikian juga pada inokulasi pupuk hayati dengan dosis yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata pada semua parameter yang diamati.

Tabel 2. Jumlah Polong Isi per Tanaman, Jumlah Biji per Tanaman, Bobot Biji per Tanaman dan Bobot Biji per Petak sebagai Respon Terhadap Kultivar dan dosis pupuk hayati

Perlakuan	Jumlah Polong Isi per Tanaman (buah)	Bobot Biji per 100 Butir (g)	Jumlah Biji per Tanaman (biji)	Bobot Biji per Tanaman (g)	Bobot Biji per Petak (kg)
Kultivar (K)					
Grobogan (k ₁)	46,8.a	17,9.c	94,0.a	16,5.a	0,4.a
Detam (k ₂)	76,4.b	13,4.b	153,6.b	19,6.b	0,4.a
Dering (k ₃)	91,7.b	11,3.a	172,3.b	19,7.b	0,5.b
Pupuk Hayati (H)					
Dosis 0 kg/ha (h ₀)	50,05.a	10,36.a	103,53.a	13,85.a	0,36.a
Dosis 30 kg/ha (h ₁)	52,19.a	10,71.a	107,17.a	14,37.a	0,34.a
Dosis 60 kg/ha (h ₂)	56,56.a	10,68.a	101,36.a	13,31.a	0,34.a
Dosis 90 kg/ha (h ₃)	56,17.a	10,93.a	107,78.a	14,25.a	0,31.a

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji, dan bobot biji per petak. Rata-rata jumlah polong per tanaman terbanyak dihasilkan oleh Kultivar Dering sebesar 92,90, lebih banyak 93% dibanding Kultivar Mutiara 2 sebesar 48,04 buah, dan lebih banyak 20% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 77,65 buah. Kultivar Dering menghasilkan jumlah biji per tanaman terbanyak sebesar 173 buah, lebih banyak 82% dibanding Kultivar Mutiara 2, dan lebih banyak 12% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 154,76 buah. Rata-rata bobot 100 biji atau ukuran biji terbesar dihasilkan oleh Kultivar Mutiara 2 sebesar 19,13 g, lebih besar 53% dibanding Kultivar Dering sebesar 12,54 g, dan lebih 31% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 14,64 g. Sedangkan rata-rata bobot biji per tanaman terbesar dihasilkan oleh Kultivar Dering sebesar 0,55 kg, lebih banyak 38% dibanding Kultivar Anjasmoro sebesar 0,40 g, dan lebih banyak 20% dibanding Kultivar Mutiara 2 sebesar 0,46 g.

Rata-rata bobot biji per tanaman dan kandungan protein yang dihasilkan tiga kultivar kedelai menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata. Demikian juga

dengan inokulasi pupuk hayati dengan dosis yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata pada semua parameter yang diamati.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah nodula epektif, jumlah polong per tanaman, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji, dan bobot biji per petak. Sedangkan indeks luas daun, berat kering tajuk, berat kering akar, bobot biji per tanaman dan kandungan protein tidak terdapat perbedaan pada tiga kultivar kedelai yang diamati. Secara umum Kultivar Dering memiliki karakter agronomis terbaik. Inokulasi hayati dengan dosis yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada semua parameter yang diamati. Demikian juga pada pemupukan hayati dengan dosis yang berbeda menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata pada semua parameter yang diamati.

Pertumbuhan dan hasil kedelai yang optimal pada kondisi stres terhadap genangan, disarankan menggunakan Kultivar.

DAFTAR PUSTAKA

- ABATENH, ENDESHAW & GIZAW, BIRHANU & TSEGAYE, ZERIHUN & GENENE, TEFERA, 2018. *Microbial Function on Climate Change - A Review.Environment Pollution and Climate Change*. 02. 10.4172/2573-458X.1000147.
- ARORA, NAVEEN & TEWARI, SAKSHI. (2016). *Soybean Production Under Flooding Stress and Its Mitigation Using Plant Growth-Promoting Microbes*. 10.1016/B978-0-12-801535-3.00002-4.
- BADAN PUSAT STATISTIK, 2018. *Statistik Indonesia 2018*. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- BACKER, R., ROKEM, J. S., ILANGUMARAN, G., LAMONT, J., PRASLICKOVA, D., RICCI, E., SMITH, D. L., 2018. *Plant Growth-Promoting Rhizobacteria: Context, Mechanisms of Action, and Roadmap to Commercialization of Biostimulants for Sustainable Agriculture*. *Frontiers in plant science*, 9, 1473. doi:10.3389/fpls.2018.01473
- BARGAZ A, LYAMLOULI K, CHTOUKI M, ZEROUAL Y, DHIBA D., 2018. *Soil Microbial Resources for Improving Fertilizers Efficiency in an Integrated Plant Nutrient Management System*. *Front Microbiol*. 2018 Jul 31;9:1606. doi: 10.3389/fmicb.2018.01606.
- DETIK, 2016. Indonesia Negara Tempe, tapi Impor Kedelai. <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-3372130/indonesia-negeri-tempe-tapi-impor-kedelai>
- DIENI, S.M., WIJAYA A.A., DANI, U., WALUYO, B., 2017. *Respon Sembilan Varietas Kedelai (Glycine Max. L (Merril) Yang ditanam pada Kondisi Jenuh Air*. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Uniba Surakarta 2017 Isbn 978-979-1230-42-1.
- JAGJOT KAUR, GULAB PANDOVE AND MADHURAMA GANGWAR, 2018. *Mitigating the impact of climate change by use of microbial inoculants*. *The Pharma Innovation Journal*. 7(1): 279-288.
- MUSTROPH, 2018. A. *Improving Flooding Tolerance of Crop Plants*. *Agronomy* , 8, 160.
- NIRANJAN RAJ S., SHETTY H.S., REDDY M.S., 2005. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Potential Green Alternative for Plant Productivity*. In: Siddiqui Z.A. (eds) *PGPR: Biocontrol and Biofertilization*. Springer, Dordrecht.
- PEREIRA FLORES, MILTON & JUSTINO, FLÁVIO, 2019. *Yield Components and Biomass Partition in Soybean: Climate Change Vision*. 10.5772/intechopen.81627.
- SAPUTRO T. B., K. T. PURWANI, V. S. FATIMAH, E. M. STEVIA AND N. JADID. 2018. *The tolerance improvement of local soybean in waterlogging condition through the combination of irradiation and in vivo selection*. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1040 (2018) 012001 doi :10.1088/1742-6596/1040/1/012001.
- SHARMA, S., KAUR, M., GOYAL, R., & GILL, B. S., 2014. *Physical characteristics and nutritional composition of some new soybean (Glycine max (L.)Merrill) genotypes*. *Journal of food science and technology*, 51(3), 551–557. doi:10.1007/s13197-011-0517-7
- SUHARTINAH, GATUT W. A. S., PURWANTORO, A. T., 2012. *Adaptibilitas Galur Harapan Kedelai Toleran Kondisi Tanah Jenuh Air*. *Zuriat*, Volume 23, No. 2.
- TESFAHUN, W., 2018. *Climate change mitigation and adaptation through biotechnology approaches: A review*. *Cogent Food Agric.* , 4, 1–12.
- TEWARI, SAKSHI & ARORA, NAVEEN & MIRANSARI, MOHAMMAD, 2016. *Plant growth promoting rhizobacteria to alleviate soybean growth under abiotic and biotic stresses*. 10.1016/B978-0-12-801536-0.00006-2.
- WU, C., CHEN, P., HUMMER, W., ZENG, A. AND KLEPADLO, M., 2017 *Effect of Flood Stress on Soybean Seed Germination in the Field*. *American Journal of Plant Sciences*, 8, 53-68 doi: 10.4236/ajps.2017.81005.