

Korelasi dan Sidik Lintas Karakter Kuantitatif Sepuluh Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.) Terhadap Cekaman Genangan Fase Vegetatif

Correlation and Path Analysis of Quantitative Characters of Ten Mung Beans Varieties (*Vigna Radiata* L.) to Waterlogging Stress in the Vegetative Phase

Bambang Al-Jabbar ^{*)} dan Sri Lestari Purnamaningsih

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur
^{*)}Email : bambangaljabbar@gmail.com

ABSTRAK

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan komoditas tanaman pangan penting di Indonesia yang bernilai gizi tinggi. Produksi dan kualitas hasil kacang hijau berpotensi menurun dikarenakan perubahan pola dan intensitas curah hujan yang menyebabkan kondisi kelebihan air atau lahan tergenang. Salah satu upaya pengembangan kacang hijau yang toleran terhadap kondisi cekaman genangan dapat dilakukan melalui kegiatan evaluasi toleransi berbagai varietas kacang hijau yang telah dilepas sebagai sumber plasma nutfah untuk memperoleh genotip kacang hijau yang toleran terhadap cekaman genangan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter yang berkorelasi terhadap ketahanan kacang hijau pada kondisi cekaman genangan di fase vegetatif dengan mencari tahu keeratan hubungan karakter bobot kering akar terhadap karakter lainnya yang menjadi indikator berlangsungnya mekanisme toleransi kacang hijau terhadap cekaman genangan. Kegiatan penelitian berlangsung di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), Jl. Raya Kendalpayak Km.8, Kecamatan Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur dari bulan Mei 2021 hingga Juli 2021. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok terhadap 10 varietas kacang hijau dengan taraf penggenangan selama 10 hari ketika tanaman telah berusia 20 hari setelah tanam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa

indeks klorofil daun, volume akar, berat kering batang, berat kering daun, dan luas daun berkorelasi positif terhadap karakter berat kering akar. Selain itu diketahui pula bahwa karakter berat kering daun memiliki pengaruh langsung terbesar terhadap berat kering akar per tanaman, sedangkan karakter berat kering batang memiliki pengaruh langsung terhadap karakter bobot biji per tanaman.

Kata Kunci: Cekaman, Genangan, Kacang Hijau, Korelasi, Sidik Lintas.

ABSTRACT

Mung bean (*Vigna radiata* L.) is an important food crop commodity in Indonesia which has high nutritional value. The production and quality of mung bean yields have the potential to decrease due to changes in the pattern and intensity of rainfall which causes excess water conditions or inundated land. One of the efforts to develop mung beans that are tolerant of waterlogging stress conditions can be done through the evaluation of the tolerance of various varieties of mung beans that have been released as a source of germplasm to obtain a genotype of mung beans that are tolerant of waterlogging stress. The purpose of this study was to determine the correlated character of mungbean resistance under waterlogging stress conditions in the vegetative phase by finding out the close relationship between root dry weight

characters and other characters which became indicators of the ongoing tolerance mechanism of mungbean to waterlogging stress. The research activity took place at the Research Institute for Various Nuts and Tubers (BALITKABI), Jl. Raya Kendalpayak Km.8, Pakisaji Subdistrict, Malang City, East Java from May 2021 to July 2021. The study used a randomized block design on 10 varieties of mung beans with a 10-day waterlogging rate when the plants were 20 days after planting. The results showed that leaf chlorophyll index, root volume, stem dry weight, leaf dry weight, and leaf area were positively correlated with root dry weight characters. In addition, it was also known that leaf dry weight character had the greatest direct influence on root dry weight per plant, while stem dry weight character had a direct influence on seed weight character per plant.

Keyword: Correlation, Mung Beans, Path Analysis, Stress, Waterlogging.

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) telah dianggap sebagai makanan tradisional yang umum di Asia bahkan seluruh dunia sejak dibudidayakan oleh petani India sejak 3500 tahun lalu (Ganesan *et al.*, 2018). Kacang hijau merupakan makanan sumber vitamin, mineral, dan asam amino esensial serta memiliki nilai gizi yang sebanding dengan kedelai (*Glycine max* L.) dan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) (Mubarak, 2005). Kacang hijau juga diketahui memiliki beragam manfaat untuk kesehatan dan medis misalnya, mengatasi masalah pencernaan karena infeksi, menjaga kesehatan kulit serta berbagai macam manfaat dan penggunaan lainnya (Tang *et al.*, 2014).

Berbagai varietas unggul kacang hijau yang telah dilepas tergolong berumur genjah serta memiliki potensi hasil tinggi, sehingga banyak diminati oleh para petani di Indonesia. Penelitian ini diharapkan mampu membantu para petani agar kegiatan budidaya kacang hijau dapat berlangsung sepanjang tahun tanpa terhambat musim tanam maupun kondisi lahan yang tidak

mendukung, khususnya saat musim penghujan. Hal ini tentunya turut mendukung upaya pemerintah untuk meningkatkan produksi nasional dengan daya hasil melampaui 2 ton ha⁻¹ dan panen serempak pada kisaran umur panen 55-65 hari (Jambormias *et al.*, 2013).

Upaya pengembangan kacang hijau telah dilakukan untuk memperoleh tanaman yang toleran maupun tahan cekaman genangan. Hal ini berangkat dari masalah variabilitas dan perubahan iklim yang mengakibatkan terjadinya perubahan pola dan intensitas curah hujan yang berimbas pada menurunnya produksi dan kualitas hasil kacang hijau (Indiati, 2004). Merujuk pada Kementerian Pertanian Republik Indonesia, hingga saat ini sebanyak 26 varietas unggul kacang hijau telah berhasil dilepas, namun belum terdapat varietas khusus dengan keunggulan toleran terhadap cekaman genangan. Sebagai sumber plasma nutfah, berbagai varietas kacang hijau yang telah dilepas dapat dimanfaatkan dalam upaya awal pengembangan varietas kacang hijau yang toleran terhadap cekaman genangan. Maka dari itu pengembangan kacang hijau yang toleran terhadap cekaman abiotik seperti kondisi jenuh air merupakan upaya adaptasi yang dapat dilakukan (Lestari *et al.*, 2019).

Varietas yang tergolong toleran terhadap genangan dapat dilihat berdasarkan kemampuan untuk memulihkan pertumbuhannya dengan membentuk akar adventif lebih banyak. Proses penggenangan mengakibatkan meningkatnya proliferasi akar adventif pada genotipe yang toleran (Kumar *et al.*, 2013). Mahendra *et al.*, (2019), membuktikan bahwa faktor genangan berpengaruh terhadap jumlah akar adventif tanaman. sedangkan Lestari *et al.*, (2019), menyatakan bahwa perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap pembentukan akar adventif, yang dapat dilihat melalui nilai berat kering akar per tanaman. Secara morfologis tanaman kacang hijau yang mengalami genangan akan membentuk akar adventif sebagai bentuk perubahan adaptif pada anatomi tanaman (Steffens *et al.*, 2016).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2021 sampai bulan Juli 2021. Proses penelitian berlangsung di Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (BALITKABI), Jl. Raya Kendalpayak Km.8, Kecamatan Pakisaji, Kota Malang, Jawa Timur. Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat untuk budidaya kacang hijau (cangkul, selang, cetok), alat ukur (meteran, timbangan digital), kamera digital, penanda, alat tulis dan *Chlorophyllmeter* SPAD-502 untuk mengukur indeks klorofil daun. Bahan yang digunakan terdiri dari 10 varietas kacang hijau yang telah dilepas (Vima-1, Vima-2, Vima-3, Vima-4, Vima-5, Vimil-1, Vimil-2, Kutilang, Perkutut dan Murai), media tanah, pupuk Phonska (15% N, 15% P₂O₅, 15% K₂O), polybag ukuran 35x17, dan menggunakan ember plastik untuk perlakuan genangan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan tiga kali ulangan. Dalam satu ulangan terdapat 5 tanaman. Pengamatan dilakukan terhadap karakter kuantitatif tanaman meliputi karakter vegetatif dan generatif tanaman yang terdiri tinggi tanaman, indeks klorofil daun, volume akar, berat kering akar, berat kering batang, berat kering daun, luas daun, waktu muncul bunga, jumlah polong, jumlah biji dan bobot biji.

Analisis yang dilakukan yaitu analisis ragam sesuai rancangan percobaan yang digunakan. Selanjutnya Masing-masing karakter pengamatan akan dilakukan analisis korelasi Pearson untuk melihat keeratan hubungan antara karakter pengamatan terhadap berat kering akar dan bobot biji. Setelah didapatkan nilai korelasi masing-masing karakter, selanjutnya dilakukan analisis sidik lintas untuk mengetahui pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap karakter berat kering akar dan bobot biji sebagai variabel terikat. Software yang digunakan untuk analisis ragam, korelasi, dan sidik lintas adalah Microsoft Excel 2016 dan OPSTAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Korelasi

Keeratan hubungan dari 6 karakter vegetatif terhadap berat kering akar dapat diketahui dengan menggunakan analisis korelasi. Bentuk hubungan antara suatu karakter dengan karakter lain dapat berupa hubungan positif maupun negatif. Hubungan korelasi positif mengindikasikan semakin tinggi nilai suatu karakter maka nilai karakter lainnya akan turut meningkat, berbeda dengan hubungan korelasi negatif yang mengindikasikan terjadinya penurunan nilai suatu karakter (Alom *et al.*, 2014). Terkait pengujian yang bertujuan untuk mendapatkan kriteria seleksi, maka analisis korelasi dapat digunakan dalam seleksi simultan (Seyoum *et al.*, 2012), sebagaimana diketahui karakter yang berkorelasi positif terhadap berat kering akar dapat digunakan untuk kegiatan seleksi dalam pemilihan karakter yang mempengaruhi ketahanan maupun toleransi tanaman terhadap genangan. Pada penelitian ini digunakan korelasi genotipik dan fenotipik (Tabel 1). Melalui korelasi genotipik didapatkan 5 karakter vegetatif yang berkorelasi positif terhadap karakter berat kering akar, yakni indeks klorofil daun, volume akar, berat kering batang, berat kering daun, dan luas daun. Sedangkan melalui korelasi fenotipik terdapat terdapat 4 karakter vegetatif yang berkorelasi positif terhadap berat kering akar, yaitu volume akar, berat kering akar, berat kering daun dan luas daun. Hasil korelasi membuktikan bahwa salah satu mekanisme terbentuknya toleransi terhadap genangan adalah melalui pembentukan akar adventif, yang dapat di ukur melalui pengamatan berat kering akar (Lestari *et al.*, 2019), dimana seiring dengan meningkatnya nilai berat kering akar per tanaman, juga akan turut meningkatkan nilai volume akar, berat kering batang, berat kering daun, dan luas daun, sehingga dapat mengakslerasi laju pemulihan pada karakter vegetatif tanaman. Sedangkan hasil korelasi terhadap karakter bobot biji, turut membuktikan bahwa karakter indeks klorofil daun dan berat kering daun sangat erat

hubungannya terhadap karakter bobot biji, yang dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman. Sebagaimana diketahui bahwa

varietas kacang hijau berpengaruh nyata terhadap klorofil daun (Hartiwi *et al.*, 2017)

Tabel 1. Koefisien Korelasi Karakter Kuantitatif Terhadap Berat Kering Akar dan Bobot Biji

	Karakter	Berat Kering Akar		Bobot Biji	
		Genotipik	Fenotipik	Genotipik	Fenotipik
1	Tinggi Tanaman (cm)	0,24 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,09 ^{ns}
2	Indeks Klorofil Daun (SPAD)	0,98 ^{**}	0,32 ^{ns}	0,83 ^{**}	-0,08 ^{ns}
3	Volume Akar (ml)	0,76 ^{**}	0,52 ^{**}	0,47 ^{**}	0,02 ^{ns}
4	Berat Kering Batang (gr)	0,71 ^{**}	0,57 ^{**}	0,13 ^{ns}	0,39 [*]
5	Berat Kering Daun (gr)	0,93 ^{**}	0,64 ^{**}	0,76 ^{**}	0,25 ^{ns}
6	Luas Daun (cm ²)	0,59 ^{**}	0,38 [*]	0,54 ^{**}	0,21 ^{ns}
7	Berat Kering Akar (gr)	-	-	0,54 ^{**}	0,14 ^{ns}
8	Waktu Muncul Bunga (hari)	0,11 ^{ns}	0,14 ^{ns}	1,43 [*]	0,06 ^{ns}
9	Jumlah Polong	-0,31 ^{ns}	-0,22 ^{ns}	-0,32 ^{ns}	-0,04 ^{ns}
10	Jumlah Biji	0,98 ^{**}	0,51 ^{**}	0,81 ^{**}	0,41 [*]
11	Bobot Biji (gr)	0,54 ^{**}	0,14 ^{ns}	-	-

Keterangan : (**) berkorelasi nyata taraf 1%, (*) berkorelasi nyata taraf 5%, ns tidak berkorelasi nyata

Tabel 2. Analisis Sidik Lintas Karakter Berat Kering Akar

	Pengaruh Langsung	Pengaruh Tidak Langsung					Pengaruh Total	
		TT	IKD	VA	BKB	BKD		LD
TT	-0,23		0,08	0,00	0,05	0,10	-0,01	-0,02
IKD	0,34	-0,05		0,04	0,00	0,03	-0,03	0,33
VA	0,11	0,01	0,11		0,09	0,19	0,01	0,52
BKB	0,24	-0,05	0,01	0,04		0,26	0,07	0,56
BKD	0,40	-0,06	0,02	0,05	0,16		0,06	0,64
LD	0,15	0,01	-0,07	0,00	0,11	0,17		0,38

Efek Residu 0,37801

Keterangan: TT (Tinggi Tanaman), IKD (Indeks Klorofil Daun), VA (Volume Akar), BKB (Berat Kering Batang), BKD (Berat Kering Daun), LD (Luas Daun)

Tabel 3. Analisis Sidik Lintas Karakter Bobot Biji

	Pengaruh Langsung	Pengaruh Tidak Langsung									Pengaruh Total	
		TT	IKD	VA	BKB	BKD	LD	BKA	WB	JP		JB
TT	-0,05		0,03	0,00	0,12	0,01	0,00	0,01	-0,03	0,00	0,00	0,09
IKD	0,12	-0,01		-0,03	0,01	0,00	-0,01	-0,15	0,01	-0,01	0,00	-0,08
VA	-0,10	0,00	0,04		0,21	0,03	0,00	-0,24	0,01	0,03	0,05	0,02
BKB	0,55	-0,01	0,00	-0,04		0,04	0,03	-0,26	-0,06	0,00	0,14	0,39
BKD	0,06	-0,01	0,01	-0,05	0,36		0,03	-0,30	-0,02	0,01	0,16	0,25
LD	0,07	0,00	-0,02	0,00	0,24	0,02		-0,18	0,02	-0,01	0,06	0,21
BKA	-0,47	0,00	0,04	-0,05	0,31	0,04	0,03		0,03	0,02	0,18	0,14
WB	0,25	0,01	0,01	0,00	-0,14	0,00	0,01	-0,06		-0,02	0,01	0,06
JP	-0,09	0,00	0,02	0,03	-0,01	-0,01	0,01	0,10	0,04		-0,13	-0,04
JB	0,36	0,00	0,00	-0,01	0,22	0,03	0,01	-0,24	0,01	0,03		0,41

Efek Residu 0,51154

Keterangan: TT (Tinggi Tanaman), IKD (Indeks Klorofil Daun), VA (Volume Akar), BKB (Berat Kering Batang), BKD (Berat Kering Daun), LD (Luas Daun), BKA (Berat Kering Akar), WB (Waktu Muncul Bunga), JP (Jumlah Polong), JB (Jumlah Biji)

Analisis Sidik Lintas

Analisis sidik lintas terhadap berat kering akar (Tabel 2), menunjukkan bahwa karakter berat kering daun memiliki pengaruh langsung yang lebih besar dibandingkan karakter lainnya. Hal ini sesuai dengan besarnya nilai korelasi antara kedua karakter tersebut. Namun pada karakter dan kondisi tertentu bisa saja terdapat nilai korelasi yang besar namun tidak berpengaruh secara langsung terhadap hasil. Hal ini dikarenakan adanya karakter lain yang secara tidak langsung turut mempengaruhi. Menurut Singh *et al.*, (2011), karakter yang memiliki nilai pengaruh langsung negatif tetapi nilai korelasinya tinggi disebabkan oleh adanya pengaruh karakter lain secara tidak langsung. Sebagaimana yang terlihat dari analisis sidik lintas terhadap karakter bobot biji sebagai variabel terikat (Tabel 3), menunjukkan bahwa karakter berat kering akar memiliki pengaruh tidak langsung terhadap karakter bobot biji. Selain itu diketahui pula bahwa peneruh langsung terhadap karakter bobot biji berasal dari karakter berat kering batang dan jumlah biji sebagai dua karakter dengan pengaruh paling besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakter indeks klorofil daun, volume akar, berat kering batang, berat kering daun, dan luas daun berkorelasi positif sekaligus berpengaruh langsung terhadap karakter berat kering akar. Berat kering daun merupakan karakter dengan pengaruh langsung terbesar terhadap berat kering akar per tanaman, sedangkan karakter berat kering batang menjadi karakter dengan pengaruh langsung yang terbesar terhadap karakter bobot biji per tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Alom KM, Rashid MH, Biswas M. 2014.** Genetic Variability, Correlation and Path Analysis in Mungbean (*Vigna radiata* L). *Journal of Environmental Science & Natural Resources*. 7(1): 131-138.
- Ganesan, K., & Xu, B. 2018.** A Critical Review On Phytochemical Profile And Health Promoting Effects Of Mung Bean (*Vigna Radiata*). *Food Science And Human Wellness*. 7(1): 11–33.
- Hartiwi, Y. W., Wijana, G., Dwiyani, D. A. N. R., Water, D., Mung, C., & Wilczek, L. 2017.** Pertumbuhan Dan Hasil Berbagai Varietas Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L.) Wilczek) Pada Kadar Air Yang Berbeda. *Agrotrop*. 7(2): 117–129.
- Indiati, S. W. 2004.** Penyaringan Dan Mekanisme Ketahanan Kacang Hijau MLG-716 Terhadap Hama Thrips. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23(3): 101.
- Jambormias, E., Sutjahjo, S. H., Mattjik, A. A., Wahyu, Y., & Wirnas, D. 2013.** Indikator Dan Kriteria Seleksi Pada Generasi Awal Untuk Perbaikan Hasil Biji Kacang Hijau Berumur Genjah. *Indonesian Journal Of Agronomy*. 41(3): 228171.
- Kumar, P., Pal, M., Joshi, R., & Sairam, R. K. 2013.** Yield , Growth And Physiological Responses Of Mung Bean [*Vigna Radiata* (L.) Wilczek] Genotypes To Waterlogging At Vegetative Stage. *Physiol Mol Biol Plants*. 19(2): 209–220.
- Lestari, S. A. D., Wijanarko, A., & Kuntastyuti, D. H. 2019.** Tanggap Pertumbuhan Dan Hasil Tiga Varietas Kacang Hijau Terhadap Lama Genangan. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 47(1): 32–38.
- Mahendra, B. A., Muslihatin, W., & Saputro, T. B. 2019.** Akar Adventif Kedelai Teriradiasi Pada Cekaman Genangan. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. 8(1): 6–8.
- Mubarak, A. E. 2005.** Nutritional Composition And Antinutritional Factors Of Mung Bean Seeds

Jurnal Produksi Tanaman, Volume 10, Nomor 1, Januari 2022, hlm. 29-34

(Phaseolus Aureus) As Affected By
Some Home Traditional Processes.
Food Chemistry. 89(4): 489–495.

Seyoum, M., S. Alamerew, K. Bantte.
2012. Genetic Variability, Heritability,
Coefficient And Path Analysis For Yield
And Yield Related Traits In Upland
Rice (*Oryza Sativa* L.). *Journal of Plant
Science*. 7: 13-22.

Singh, D., & Singh, B. 2011. Breeding For
Tolerance To Abiotic Stresses In
Mungbean. *Journal of Food Legumes*.
24: 83–90.

Steffens, B., And Rasmussen, A. 2016.
The Physiology Of Adventitious
Roots. *Plant Physiol*. 170: 603–617.

Tang, D., Dong, Y., Ren, H., Li, L., & He, C.
2014. A Review Of Phytochemistry,
Metabolite Changes, And Medicinal
Uses Of The Common Food Mung
Bean And Its Sprouts (*Vigna Radiata*).
Chemistry Central Journal. 8(1): 1–9.