

HERITABILITAS KARAKTER AGRONOMI PADA POPULASI KEDELAI TAHAN KUTU KEBUL

Apri Sulisty, Kurnia Paramita Sari, dan Gatut Wahyu Anggoro Susanto

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jl. Raya Kendalpayak km 8, Kotak Pos 66, Malang 65101
E-mail: apri.sulisty@gmail.com; apri.sulisty@litbang.pertanian.go.id

ABSTRAK

Pewarisan suatu karakter tanaman dapat diketahui melalui nilai heritabilitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai heritabilitas dan korelasi di antara karakter agronomi pada populasi kedelai (*Glycine max* L. Merr.) tahan kutu kebul. Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo, pada MK I sejak April hingga Juli 2014. Materi genetik yang digunakan adalah populasi P_1 , P_2 , F_1 , dan F_2 dari persilangan antara galur tahan kutu kebul (IAC-100/Kaba-8) dan varietas berdaya hasil tinggi (Argomulyo). Seluruh materi genetik yang digunakan ditanam pada plot berukuran 25 m x 4,5 m. Populasi P_1 , P_2 , dan F_1 ditanam dua baris, sedangkan populasi F_2 ditanam 50 baris. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm antarbarisan dan 15 cm dalam barisan. Nilai ragam lingkungan, ragam genotipe, dan ragam fenotipe diduga dengan menghitung ragam dari 10 tanaman contoh, masing-masing untuk populasi P_1 , P_2 , serta F_1 , dan 250 tanaman contoh untuk populasi F_2 . Pengamatan meliputi intensitas kerusakan daun akibat serangan kutu kebul, umur berbunga, umur masak polong, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas kerusakan daun, umur berbunga, umur masak polong, tinggi tanaman, dan bobot 100 biji memiliki nilai heritabilitas (arti luas) sedang, sementara jumlah cabang, jumlah buku subur, dan jumlah polong isi memiliki nilai heritabilitas (arti luas) tinggi. Korelasi yang nyata hanya dijumpai antara intensitas kerusakan daun dengan umur masak polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji. Intensitas kerusakan daun, umur masak polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada populasi ini.

Kata kunci: kedelai, *Glycine max*, heritabilitas, kutu kebul

ABSTRACT

Heritability of Agronomic Characters in Soybean (*Glycine max* L. Merr.) Population that Resistant to Whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.). Inheritance of a character can be known through the value of heritability. The aims of this study were to determine the heritability and correlation among the agronomic characters in soybean population that resistant to whitefly. The experiment was conducted at the Muneng Experimental Station, Probolinggo on dry season 2014 (from April to July). The genetic materials were P_1 , P_2 , F_1 , and F_2 populations from crosses between whitefly-resistant soybean line (IAC-100/Kaba-8) and high yielding varieties (Argomulyo). The entire genetic materials were planted in plots of 25 m x 4.5 m. P_1 , P_2 , and F_1 population were planted as double rows, whereas F_2 population were planted as many as 50 rows. The environmental variance, genotype variance, and phenotype variance were estimated by calculating the variance of 10 plants for P_1 , P_2 , and F_1 populations, respectively, and 250 plants for F_2 population. The results showed that the intensity of leaf damage, days to flowering, days to maturity, plant height, and weight of 100 seeds had medium heritability (broad sense), while the number of branches, number of reproductive nodes, and number of pods had high heritability (broad sense). Significant correlation was only found between the intensity of leaf damage with days to maturity, number of pods, and weight of 100 seeds. The intensity of leaf damage, days to maturity, number of pods, and weight of 100 seeds

can be used as selection criteria in whitefly resistant soybean population.

Key words: soybean, heritability, whitefly

PENDAHULUAN

Kendala biologi yang sering dijumpai dalam budidaya kedelai (*Glycine max* L. Merr.) di Indonesia adalah serangan hama, dan merupakan salah satu penyebab rendahnya produktivitas kedelai. Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) adalah salah satu hama utama pada kedelai. Kehilangan hasil akibat serangan kutu kebul dapat mencapai 80% bahkan gagal panen (Tengkanan *et al.* 1991).

Kutu kebul merupakan serangga pengisap daun yang bersifat polifag (Oliveira *et al.* 2011). Hama ini menyebabkan kerusakan tanaman secara langsung maupun tidak langsung. Kerusakan langsung terjadi ketika hama ini mengisap cairan daun menggunakan stilet melalui jaringan floem (Barbosa *et al.* 2004). Menurut Hoodle (2003), kerusakan langsung yang timbul berupa klorosis, daun mudah mengering dan gugur sebelum waktunya, dan akhirnya tanaman mati. Kerusakan tidak langsung berupa munculnya embun jelaga pada permukaan daun. Embun jelaga ini tumbuh karena adanya embun madu, yaitu cairan bergula yang dieksresikan oleh nimfa dan imago kutu kebul ketika mengisap cairan daun. Akibat munculnya embun jelaga, proses fotosintesis menjadi terganggu.

Program perakitan varietas kedelai tahan kutu kebul di Indonesia belum banyak dilakukan. Di antara varietas kedelai yang telah dilepas, hanya varietas Tengger yang dideskripsikan cukup tahan terhadap kutu kebul (Balitkabi 2012). Sedikitnya program perakitan varietas kedelai tahan kutu kebul kemungkinan disebabkan karena sedikitnya pengetahuan tentang kriteria seleksi yang berkaitan dengan ketahanan kedelai terhadap kutu kebul. Salah satu cara untuk menentukan kriteria seleksi adalah menghitung nilai heritabilitas. Heritabilitas didefinisikan sebagai proporsi ragam fenotipe di antara individu dalam sebuah populasi. Menurut Mohamed dan El Shafi (2013), nilai heritabilitas dari suatu karakter mencerminkan pewarisan karakter tersebut dari satu generasi ke generasi selanjutnya. Sabu *et al.* (2009) menyatakan bahwa jika nilai heritabilitas suatu karakter tinggi, maka kemajuan seleksi menjadi lebih mudah dan respon terhadap seleksi menjadi lebih baik.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai heritabilitas dan korelasi di antara karakter agronomi pada populasi kedelai tahan kutu kebul.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo, pada MK I sejak April hingga Juli 2014. Materi genetik yang digunakan adalah populasi kedelai tahan kutu kebul yang terdiri atas P_1 sebagai tetua toleran kutu kebul (IAC-100/Kaba-8), P_2 sebagai tetua daya hasil tinggi (Argomulyo), serta populasi F_1 dan F_2 . Seluruh materi genetik yang digunakan ditanam pada plot berukuran 25 m x 4,5 m. Populasi P_1 , P_2 , dan F_1 ditanam dua baris, sedangkan populasi F_2 ditanam 50 baris. Jarak tanam yang digunakan adalah 40 cm antarbarisan dan 15 cm dalam barisan.

Pengamatan dilakukan terhadap karakter intensitas kerusakan daun akibat serangan kutu kebul, umur berbunga, umur masak polong, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji. Intensitas kerusakan daun dihitung berdasarkan skor kerusakan daun. Skor kerusakan daun yang digunakan mengikuti skor yang dikemukakan Marwoto *et al.* (2010) sebagai berikut: skor 0 = tidak ada serangan, skor 1 = daun keriting dan atau muncul embun jelaga pada daun dengan intensitas 0–25%, skor

2 = daun keriting dan atau muncul embun jelaga pada daun dengan intensitas 26–50%, skor 3 = daun keriting dan atau muncul embun jelaga pada daun dengan intensitas 51–75% dan atau polong serta biji tidak berkembang dengan baik (abnormal), dan skor 4 = daun keriting dan atau muncul embun jelaga pada daun dengan intensitas >76% dan atau polong serta biji tidak berkembang dengan baik (abnormal). Intensitas kerusakan daun selanjutnya dihitung menggunakan rumus:

$$I = \frac{\sum(n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

I = intensitas kerusakan daun, n = jumlah daun dalam tiap skor kerusakan daun, v = skor kerusakan daun yang terjadi, Z = nilai skala skor tertinggi, dan N = jumlah daun yang diamati.

Nilai heritabilitas dari masing-masing karakter yang diamati, dihitung mengikuti metode yang dikemukakan Baihaki (2000). Ragam lingkungan, ragam genotipe, dan ragam fenotipe diduga dengan ragam dari 10 tanaman contoh masing-masing untuk populasi P₁, P₂, dan F₁, dan 250 tanaman contoh untuk populasi F₂. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai ragam lingkungan, ragam genotipe, ragam fenotipe, dan heritabilitas adalah:

$$\text{Ragam lingkungan } (\sigma^2 E) = \frac{\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2 + \sigma^2 F_1}{3}$$

$$\text{Ragam genotipe } (\sigma^2 G) = \sigma^2 F_2 - \sigma^2 E$$

$$\text{Heritabilitas } (h^2) = \frac{\sigma^2 G}{\sigma^2 F_2} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai heritabilitas (arti luas) karakter intensitas kerusakan daun akibat kutu kebul dan beberapa karakter agronomi dapat dilihat pada Tabel 1. McWhirter (1979) membagi nilai heritabilitas ke dalam tiga kelas, yaitu rendah ($h^2 < 0,2$), sedang ($0,20 \leq h^2 \leq 0,50$), dan tinggi ($h^2 > 0,50$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas kerusakan daun akibat kutu kebul memiliki nilai heritabilitas sedang (0,35). Beberapa karakter agronomi yang juga memiliki nilai heritabilitas sedang antara lain umur berbunga (0,40), umur masak polong (0,49), tinggi tanaman (0,43), dan bobot 100 biji (0,45). Sementara itu, karakter-karakter agronomi yang memiliki nilai heritabilitas tinggi adalah jumlah cabang (0,74), jumlah buku subur (0,66), dan jumlah polong isi (0,78).

Hasil pendugaan nilai heritabilitas yang diperoleh pada penelitian ini memiliki kisaran nilai yang hampir sama dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya. Umur berbunga dan umur masak masing-masing memiliki nilai heritabilitas 0,32 dan 0,54 (Hakim *et al.* 2014), tinggi tanaman dengan nilai heritabilitas 0,46 (Abady *et al.* 2013), jumlah cabang dan jumlah polong masing-masing memiliki nilai heritabilitas 0,91 dan 0,81 (Aditya *et al.* 2011), dan bobot 100 biji dengan nilai heritabilitas 0,52 (Barmawi *et al.* 2013). Sementara itu, Barmawi (2007) menemukan bahwa karakter keparahan penyakit yang disebabkan CPMMV (*Cowpea Mild Mottle Virus*), memiliki nilai heritabilitas dalam arti sempit 0,13

dan nilai heritabilitas dalam arti luas 0,81. CPMMV pada kedelai ditularkan dari satu tanaman ke tanaman lain melalui perantara kutu kebul (Hoddle 2003).

Tabel 1. Ragam lingkungan, ragam fenotipe, ragam genotipe, dan nilai heritabilitas intensitas kerusakan daun serta karakter agronomi lainnya.

Karakter	σ^2_E	σ^2_P	σ^2_G	h^2
Intensitas kerusakan daun	2,50	3,84	1,34	0,35
Umur berbunga	4,06	7,89	3,83	0,49
Umur masak polong	1,25	2,09	0,84	0,40
Tinggi tanaman	12,57	22,15	9,58	0,43
Jumlah cabang	0,35	1,37	1,02	0,74
Jumlah buku subur	0,45	1,31	0,85	0,66
Jumlah polong isi	79,60	366,69	287,09	0,78
Bobot 100 biji	0,23	0,42	0,19	0,45

Ket: σ^2_E =ragam lingkungan, σ^2_P =ragam fenotipe, σ^2_G =ragam genotipe, h^2 =heritabilitas.

Intensitas kerusakan daun kedelai akibat kutu kebul merupakan gambaran sifat ketahanan suatu genotipe kedelai terhadap kutu kebul. Pada saat terserang kutu kebul, genotipe kedelai dengan intensitas kerusakan daun yang rendah mengindikasikan genotipe tersebut memiliki ketahanan terhadap kutu kebul. Pada penelitian ini, intensitas kerusakan daun memiliki nilai heritabilitas sedang, mengindikasikan bahwa kemungkinan pewarisan karakter tersebut cukup besar. Hasil penelitian Xu *et al.* (2009) dan Perez *et al.* (2009) menunjukkan bahwa ketahanan kedelai terhadap kutu kebul dikendalikan secara poligenik. Xu *et al.* (2010) menambahkan bahwa di antara gen-gen yang mengendalikan ketahanan kedelai terhadap kutu kebul, terdapat dua gen yang bertindak sebagai gen mayor.

Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa intensitas kerusakan daun berkorelasi sangat nyata dengan umur masak polong dan bobot 100 biji, dan berkorelasi nyata dengan jumlah polong isi (Tabel 2). Korelasi positif yang sangat nyata antara intensitas kerusakan daun dengan umur masak polong kedelai menggambarkan bahwa semakin genjah suatu genotipe kedelai semakin kecil intensitas kerusakan daun akibat kutu kebul. Umur genjah pada kedelai merupakan salah satu mekanisme menghindar (*escape*) dari serangan berbagai macam hama. Kedelai dengan umur genjah cenderung terhindar dari serangan hama kutu kebul. Hal ini berkaitan dengan ketersediaan sumber makanan pada siklus hidup kutu kebul. Waktu yang dibutuhkan telur kutu kebul hingga menjadi imago ± 21 hari (Takahashi *et al.* 2008), dan umur imago berkisar antara 6–55 hari (Indriyani 2008). Berdasarkan siklus hidup kutu kebul, maka genotipe kedelai dengan umur <80 hari cenderung terhindar dari serangan hama ini.

Korelasi negatif yang nyata dijumpai antara intensitas kerusakan daun dengan jumlah polong isi, sedangkan korelasi negatif yang sangat nyata dijumpai antara intensitas kerusakan daun dengan bobot 100 biji (Tabel 2). Hal ini berarti semakin tinggi intensitas kerusakan daun, semakin rendah jumlah polong isi dan bobot 100 biji. Penurunan jumlah polong isi dan bobot 100 biji kedelai yang terserang kutu kebul terjadi karena adanya gangguan pada proses fotosintesis. Serangan kutu kebul akan menyebabkan daun klorosis dan gugur sebelum waktunya. Pada tingkat serangan yang sangat parah akan muncul embun jelaga yang menutupi permukaan daun. Tertutupnya permukaan daun oleh embun jelaga menyebabkan proses fotosintesis tidak berlangsung optimal karena terhalangnya cahaya matahari ke permukaan daun. Akibatnya, proses pengisian biji pun akan terganggu yang menyebabkan penurunan jumlah polong isi dan bobot 100 biji.

Tabel 2. Nilai koefisien korelasi karakter-karakter agronomi pada populasi kedelai tahan kutu kebul.

	IKD	UB	UM	TT	JC	JBS	JPI
UB	0,113						
UM	0,361**	0,535**					
TT	0,051	-0,016	0,125				
JC	0,261	0,060	0,163	0,223			
JBS	-0,143	0,043	0,114	0,383**	0,390**		
JPI	-0,247*	-0,026	-0,173	0,105	-0,046	0,179	
B100	-0,431**	0,205	-0,047	-0,113	-0,136	0,181	0,174

Ket: IKD=intensitas kerusakan daun, UB=umur berbunga, UM=umur masak polong, TT=tinggi tanaman, JC=jumlah cabang, JBS=jumlah buku subur, JPI=jumlah polong isi, B100=bobot 100 biji.

Nilai heritabilitas intensitas kerusakan daun, umur masak polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji berkisar antara sedang hingga tinggi. Keempat karakter tersebut dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi untuk mendapatkan varietas kedelai tahan kutu kebul berumur genjah dan berdaya hasil tinggi. Hal ini didukung oleh korelasi yang nyata antara intensitas kerusakan daun dengan ketiga karakter tersebut. Menurut Kasno *et al.* (1983), seleksi yang mengacu pada beberapa karakter tanaman secara bersamaan, lebih efektif jika nilai heritabilitas karakter-karakter yang dijadikan kriteria seleksi tersebut tinggi. Zen (2012) menambahkan bahwa selain nilai heritabilitas, kemajuan genetik dan koefisien variasi genetik yang tinggi akan mempengaruhi keberhasilan seleksi.

KESIMPULAN

1. Intensitas kerusakan daun kedelai akibat kutu kebul memiliki nilai heritabilitas sedang. Karakter agronomi lainnya memiliki nilai heritabilitas sedang adalah umur berbunga, umur masak polong, tinggi tanaman, dan bobot 100 biji, dan nilai heritabilitas tinggi adalah jumlah cabang, jumlah buku subur, dan jumlah polong isi.
2. Korelasi yang nyata hanya dijumpai antara intensitas kerusakan daun dengan umur masak polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji.
3. Intensitas kerusakan daun, umur masak polong, jumlah polong isi, dan bobot 100 biji dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi pada populasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abady, S., F. Merkeb and Z. Dilnesaw. 2013. Heritability and path-coefficient analysis in soybean (*Glycine max* L. Merrill) genotypes at Pawe, North Western Ethiopia. *J. of Environ. Sci. and Water Res.* 2(8):270-276.
- Aditya, J.P., P. Bhartiya, and A. Bhartiya. 2011. Genetic variability, heritability and character association for yield and component characters in soybean (*G. max* (L.) Merrill). *J. of Central European Agric.* 12(1):27-34.
- Baihaki, A. 2000. Teknik Rancang dan Analisis Penelitian Pemuliaan (Diklat Kuliah). Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. 91 hlm.
- Balitikabi [Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian]. 2012. Deskripsi varietas unggul kacang-kacangan dan umbi-umbian. Balitikabi. Malang. 180 hlm.
- Barbosa, F.R., E.D. Quintela, E. Bleicher, and P.H.S. Silva. 2004. Management whitefly *Bemisia tabaci* biotype Bin the cultivation of beans. In N.P. Haji and E. Bleicher (Eds.). *Advances in the management of whitefly Bemisia tabaci* biotype B (Hemiptera: Aleyrodidae). Embrapa Semi-Arid, Petrolina, pp. 131-154.
- Barmawi, M. 2007. Pola segregasi dan heritabilitas sifat ketahanan kedelai terhadap *Cowpea Mild Mottle Virus* populasi Wilis x MLG2521. *J. HPT Tropika* 7(1):48-52.

- Barmawi, M., N. Sa'diyah dan E. Yantama. 2013. Kemajuan genetik dan heritabilitas karakter agronomi kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi F₂ persilangan Wilis dan Mlg2521. Pros. Semirata FMIPA Universitas Lampung. hlm 77–82.
- Hakim, L., Suyamto, and E. Paturohman. 2014. Genetic variability, heritability and expected genetic advances of quantitative characters in F₂ progenies of soybean crosses. *Indones. J. Agric. Sci.* 15(1):11–16.
- Hoddle, M. 2003. The biology and management of the silverleaf whitefly, *Bemisia argentifolii* Bellows and Perring (Homoptera: Aleyrodidae) on greenhouse grown ornamentals. <http://www.bio-control.ucr.edu/bemisia.html>. Diakses 2 Jan 2012.
- Indriyani, I.G.A.A. 2008. Studi pustaka bioekologi dan teknik pengendalian hama lalat putih, *Bemisia* spp. (Homoptera: Aleyrodidae). Prosiding Lokakarya Revitalisasi Agribisnis Kapas Diintegrasikan dengan Palawija di Lahan Sawah Tadah Hujan. <http://www.balitras.litbang.pertanian.go.id>. Diakses 1 Okt 2010.
- Kasno A., A. Bahri, A. Matjik, Subandi dan S. Somaatmaja. 1983. Pendugaan parameter genetik sifat-sifat kuantitatif kacang tanah dalam beberapa lingkungan tumbuh dan penggunaannya dalam seleksi. *J. Pen. Pert.* 3(1):44–48.
- Marwoto, A. Sulisty, dan A. Inayati. 2010. Teknologi pengendalian hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada produksi kedelai di lahan optimal untuk menekan kehilangan hasil sebesar 30%. Laporan Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang.
- McWhirter, K.S. 1979. Breeding of Cross-Pollinated Crops: Selection Methods for Improving Cross-Pollinating Plant Species. p. 79–121. In R. Knight (Ed.) *Plant Breeding*. Acad. Press Pty. Ptd., Brisbane.
- Mohamed, A. and A.B.D. El Shafi. 2013. Estimates of genetic variability and efficiency of selection for grain yield and its components in two wheat crosses. *Int. J. Agric. Crops Sci.* 7(2):83–90.
- Oliveira, M.R.V., T.J. Henneberry, and P. Anderson. 2001. History, current status, and collaborative research project for *Bemisia tabaci*. *Crop Protection* 20:709–723.
- Perez, P.T., S.R. Cianzio, and R.G. Palmer. 2009. Inheritance of resistance to whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius) in soybean. Poster No. 325. In Proc. Soybean Res. World Conf. August 10–15, 2009, Beijing, China.
- Sabu, K.K., M.Z. Abdullah, L.S. Lim and R. Wickneswari. 2009. Analysis of heritability and genetic variability of agronomically important traits in *Oryza sativa* x *Oryza rufipogon* crosses. *Agron. Res. J.* 7(1):97–102.
- Takahashi, K.M., E.B. Filho, A.L. Laurenção. 2008. Biology of *Bemisia tabaci* (Genn.) b-biotype and parasitism by *Encarsia formosa* (Gahan) on collard, soybean and tomato plants. *Sci. Agric. Braz.* 65(6):639–642.
- Tengkano, W., T. Okada, N. Nonci, M. Yasin and D. Damayanti. 1991. Distribution of *Bemisia tabaci* Genn. in some soybean areas in Indonesia. Pp. 14–15. In G.K. Unang and S. Nishiyama (Eds.) *Research Reviews, The Strengthening of Pioneering for Palawija Crop Production Project (ATA-378)*. Central Res. Inst. for Food Crops, Bogor-Indonesia.
- Xu, R., W. Li, C. Wang, L. Zhang, H. Dai, and H. Xing. 2009. Identification system of resistance to whitefly in soybean. *Acta Agron. Sinica* 35(3):438–444.
- Xu, R., W. Li, L. Zhang, Y. Lin, B. Qi, and H. Xing. 2010. A study on the inheritance of resistance to whitefly in soybean. *Scientia Agric. Sinica* 43(1):72–78.
- Zen, S. 2012. Pendugaan kriteria seleksi genotip kedelai. *J. Pen. Pert. Terapan* 12(2):75–80.

DISKUSI

Pertanyaan:

Ayda Krisnawati (Balitkabi)

1. Intensitas seleksi 20% dasarnya apa?

Jawaban:

1. Dasar Intensitas Seleksi 20% adalah dari intensitas serangan pada daun.