

KEKERABATAN DAN PARAMETER GENETIK BEBERAPA GENOTIP KEDELAI ADAPTIF JENUH AIR

RELATIONSHIP AND GENETIC PARAMETERS SOME OF SOYBEANS GENOTIPE ADAPTED ON SATURATED SOIL CONDITION

ACEP ATMA WIJAYA, MIFTAH DIENI SUKMASARI, DAN UMAR DANI

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Majalengka

Jln. K. H. Abdul Halim, No. 103 Majalengka

Korespondensi: acepatma.w@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kekerabatan antara genotip serta nilai parameter genetic kedelai adaptif jenuh air. Metode penelitian menggunakan Augmanted Design dengan lima kultivar cek dan hasil genotip persilangan. Hasil penelitian menunjukkan Berdasarkan hasil uji kekerabatan terdapat genotip yang memiliki kekerabatan dekat yaitu Demas x Dering, Devon, Anjasmoro, dan Dering. Sedangkan genotip dengan kekerabatan paling jauh adalah Devon x Demas dan Grobogan (1,00). Nilai koefisien karagaman genetik karakter penciri adaptabilitas pada kondisi jenuh air berada pada kriteria luas (10 sampai 3180), sedangkan nilai duga heritabilitas berada pada kriteria rendah (0,18) sampai tinggi (0,74).

Kata Kunci: Kedelai, kekerabatan, parameter genetic, jenuh air

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the relationship between genotypes and the value of genetic parameters on saturated soil adaptive soybean. The research method used Augmanted Design with five check cultivars and crosses genotype results. The results showed that based on the results of the relation test there were genotypes that had close relatives, namely Demas x Dering, Devon, Anjasmoro, and Dering (1,00). Whereas the genotype with the most distant relation is Devon x Demas and Grobogan. The coefficient of genetic diversity in adaptability character in the condition of saturated soil is in broad criteria (10 until 3180),, while the estimated value of heritability is in the criteria of low (0,18) until high (0,74).

Keyword: Soybean, Relationship, Genetic parameters, Saturated soil

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) merupakan komoditas pertanian yang sangat penting, baik untuk dikonsumsi langsung karena mengandung protein nabati sebesar 39%-41%, lemak, karbohidrat maupun sebagai bahan agroindustri seperti tempe, tahu, tauco, kecap, susu kedelai, vitsin dan untuk keperluan industri pakan ternak (Adisarwanto, 2014).

Peningkatan produksi kedelai selama sepuluh tahun terakhir lebih banyak sebagai kontribusi perluasan areal tanam (73 %) dan sisanya 27% berasal dari peningkatan produktivitas. Meskipun setiap tahunnya terjadi peningkatan produksi kedelai nasional tetapi belum bisa memenuhi laju permintaan kedelai dalam negeri. Salah satu penyebabnya adalah produktivitas pertanaman yang rendah

yaitu hanya 1,1 ton/ha. Angka ini masih kecil jika dibandingkan produktivitas negara Brazil dan Argentina yang mampu menghasilkan di atas 2 ton/ha (Nuryati dkk., 2016), sedangkan produksi kedelai dunia saat ini rata-rata sudah mencapai 1,9 ton/ha. Ini merupakan peluang sekaligus sebagai tantangan bagi para petani Indonesia untuk meningkatkan produksi kedelai.

Faktor dominan penyebab rendahnya produktivitas tanaman pangan termasuk didalamnya kedelai adalah (a) penerapan teknologi budidaya di lapangan yang masih rendah; (b) tingkat kesuburan lahan yang terus menurun (Adiningsih dkk., 1994), (c) eksplorasi potensi genetik tanaman yang masih belum optimal (Gurdev, 2002). Berbagai upaya pemerintah telah dilaksanakan untuk meningkatkan produksi kedelai seperti

menggerakkan intensifikasi kedelai melalui program ekstensifikasi pertanian dengan mendorong berkembangnya luas areal pertanaman di berbagai daerah.

Salah satu lahan yang memiliki potensi dikembangkan untuk budidaya kedelai guna meningkatkan produksi kedelai nasional adalah lahan basah. Indonesia diketahui memiliki lahan basah sangat luas yang tersebar di berbagai daerah, baik itu berupa rawa-rawa, lahan gambut, muara sungai hingga daerah pinggiran aliran sungai. Saat ini masih banyak potensi lahan basah tersebut belum diperhatikan dan dipikirkan dengan baik, bahkan seolah terpinggirkan. Selain itu, permasalahan lain budidaya tanaman di lahan basah adalah ketidaktoleranan tanaman beradaptasi pada lahan basah akibat lingkungan yang kurang optimal.

Usaha perbaikan sifat-sifat tersebut dapat dilakukan dengan menyilangkan galur-galur toleran di tanam di lahan-lahan jenuh air dengan varietas unggul nasional. Perakitan varietas hibrida yang merupakan salah satu upaya untuk menghasilkan kedelai berkualitas dan memiliki produktivitas tinggi tidak terlepas dari tahapan-tahapan antara lain evaluasi plasma nutfah, pemilihan tetua, pembentukan genotipe-genotipe baru untuk calon varietas sintetik dan hibrida baru, evaluasi Daya Gabung Umum (DGU) dan Daya Gabung Khusus (DGK) untuk memilih genotipe-genotipe pembentuk varietas baru, dan produksi benih. Keberhasilan pemuliaan ini ditentukan oleh parameter genetik seperti variabilitas fenotipik, variabilitas genetik dan heritabilitas karakter kedelai.

Badan Litbang Pertanian melalui Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian telah menghasilkan beberapa varietas kedelai, dengan karakter produksi tinggi yang toleran kekeringan, Al serta adaptif di berbagai tipologi lahan seperti varietas Tanggamus (potensi hasil 2,9 ton/ha), varietas Seulawah (potensi hasil 2,5 ton/ha), varietas Grobogan (3,4 ton/ha), Detam-2 (2,96 ton/ha) dan masih banyak varietas-varietas lain dengan potensi hasil tinggi yang berpotensi untuk ditanam di Kalimantan Selatan (Sumanto, 2009). Varietas-varietas unggul baru dengan potensi hasil tinggi dan adaptif di berbagai tipologi lahan produksi Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan

dan Umbi-Umbian tersebut, perlu dikenalkan kepada masyarakat luas melalui Uji adaptasi agar diketahui dan diadopsi masyarakat secara luas, sehingga dapat meningkatkan produksi kedelai secara nyata baik regional maupun nasional.

Hubungan kekerabatan dan jarak genetik secara fenotipe merupakan kekerabatan dan jarak genetik yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan fenotipik dari suatu organisme. Hubungan kekerabatan antara dua individu atau populasi dapat diukur berdasarkan kesamaan sejumlah karakter dengan asumsi bahwa karakter-karakter berbeda disebabkan oleh adanya perbedaan susunan genetik. Analisis kekerabatan berdasarkan karakter morfologi akan semakin sempurna bila menggunakan deskripsi karakter-karakter yang mempunyai nilai heretabilitas tinggi dan stabil (Everitt, 1993; Beer et al., 1993; Gaspersz, 1995; Lamadji, 1998;). Untuk mengetahui tingkat kekerabatan dari beberapa genotype kedelai yang diteliti digunakan analisis gerombol (cluster analysis).

Hasil pengelompokan yang diperoleh dari hubungan kekerabatan dan jarak kesamaan (*similarity distance*) ini diharapkan dapat memberikan gambaran tentang keragaman genetik karakter beberapa genotipe dan varietas kedelai. Gambaran ini dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan, khususnya untuk memilih tetua yang digunakan dalam perakitan varietas hibrida.

METODE PENELITIAN

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Perluasan (*Augmented Design*) terdiri dari 5 kultivar cek dan beberapa genotip F2 hasil persilangan dengan kriteria adaptif pada kondisi jenuh air dan protein tinggi. Analisis menggunakan Rancangan Perluasan. Untuk mendapatkan informasi kedekatan tiap kultivar dan progeny yang dihasilkan dianalisis dengan menggunakan metode cluster (kekerabatan) menggunakan software SPSS versi 20. Parameter genetic yang dianalisis adalah sebagai berikut:

varians genetik diduga berdasarkan persamaan

$$\sigma_g^2 = \frac{(KT_{perlakuan} - KT_{galat})}{r}$$

koefisien keragaman genetik diperoleh dari

$$\text{persamaan } KKG\% = \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{x}} \times 100$$

nilai heritabilitas diperoleh berdasarkan Allard

$$(1992): h = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2}$$

karakter yang diamati adalah Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, Volume Akar, Serapan N, Kandungan Protein, dan Jumlah Biji per Tanaman.

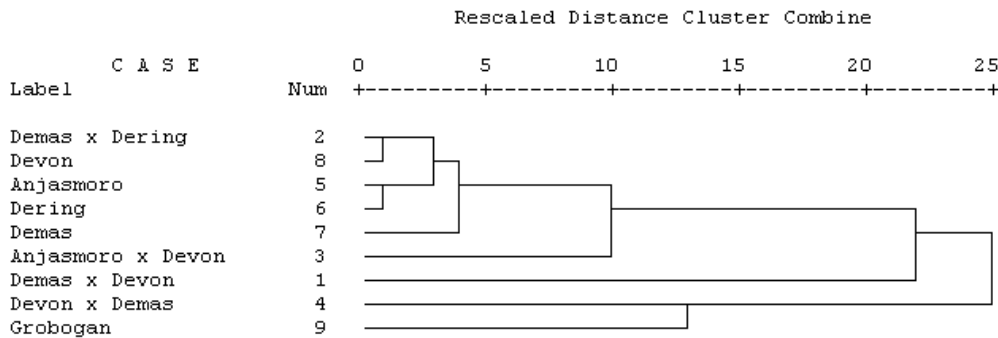
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kekereabatan

Hasil dari persilangan yang telah dilakukan yaitu terdapat 2 genotip hasil persilangan Anjasmoro x Demas, 2 genotip hasil persilangan Anjasmoro x Devon 1, 2

genotip hasil persilangan Dering x Demas dan 2 genotip hasil persilangan Dering x Devon 1. Selain hasil persilangan-persilangan tersebut, pada penelitian ini dicoba juga melakukan persilangan dengan kombinasi yang lebih beragam diantaranya Anjasmoro x Dering, Dering x Anjasmoro, Devon x Dering, Devon x Demas, Demas x Dering, dan Demas x Devon. Dari keseluruhan kombinasi persilangan yang dilakukan didapat 18 genotip baru yang didalamnya memiliki gen-gen ketahanan pada kondisi jenuh air serta kandungan protein tinggi.

Hubungan kekerabatan antar genotip yang terbentuk pada hasil persilangan dengan tetua cek dijelaskan pada dendrogram berikut.



Gambar 1. Dendrogram kekerabatan antar genotip pada kondisi jenuh air

Berdasarkan dendrogram tersebut terlihat bahwa genotip Demas x Dering berkerabat dekat dengan Devon, Anjasmoro dengan Dering. Sedangkan hubungan terjauh terlihat antara Demas x Dering dengan Kultivar Grobogan. Analisis kekerabatan antar genotip tanaman dilihat/ dianalisis berdasarkan karakter kualitatif tanaman. Hal ini dilakukan karena karakter kualitatif merupakan penciri utama dan mudah dibedakan pada spesies (Falconer dan Mackay, 1996). Kartikaningrum et al. (2002), menjelaskan bahwa kekerabatan antara kedua individu dapat dibedakan berdasarkan persamaan sejumlah karakter dengan asumsi perbedaan itu terjadi akibat adanya perbedaan susunan genetic individu yang diuji.

Dalam menganalisis uji kekerabatan sebaiknya dilakukan berdasarkan karakter-karakter yang pengaruh faktor lingkungannya rendah. Hal ini dilakukan untuk mengurangi bias akibat faktor lingkungan yang sangat

besar. Hasil penelitian Putri et al. (2017) menunjukkan bahwa sifat morfologi yang memiliki kesamaan dan berada pada kuadran yang sama belum tentu memiliki susunan genetic yang sama, hal ini terjadi akibat dari karakter morfologi dipengaruhi oleh lingkungan.

Uji Parameter Genetik

Informasi tentang nilai duga parameter genetik suatu genotip sangat diperlukan dalam menunjang program pemuliaan tanaman. Parameter genetik ini bermanfaat dalam proses seleksi. Efektifitas seleksi sangat ditentukan oleh tingkat keragaman genetik dan derajat pewarisan sifat yang dapat diturunkan kepada keturunannya dengan melihat nilai heritabilitas.

Tabel 1 menunjukkan nilai parameter genetik varians genetik, koefisien keragaman genetik dan nilai heritabilitas pada karakter-karakter penciri adaptasi kedelai pada kondisi jenuh air.

Tabel 1. Varians Genetik, Koefisien Keragaman Genetik, dan Heritabilitas

Karakter	σ^2g	$2\sigma g$	Kriteria	KKG	h	Kriteria
Tinggi Tanaman	151.18	24.59	Luas	0.22	0.69	Tinggi
Jumlah Daun	34.12	11.68	Luas	0.28	0.49	Sedang
Volume Akar	36.27	12.05	Luas	0.36	0.43	Sedang
Serapan N	3180.38	112.79	Luas	0.39	0.74	Tinggi
Kandungan Protein	10.05	6.34	Luas	0.09	0.63	Tinggi
Jumlah Biji per Tanaman	129.92	22.80	Luas	0.13	0.18	Rendah

Keterangan: Luas = $\sigma^2g > 2\sigma g$; sempit = $\sigma^2g < 2\sigma g$

Tabel 1 menunjukkan bahwa koefisien keragaman genetik yang terjadi akibat persilangan antar tetua tanaman kedelai masuk dalam kriteria luas. Hal ini menunjukkan bahwa faktor genetic sangat mempengaruhi penampilan karakter-karakter tersebut. Lindiana et al. (2015) mengungkapkan bahwa koefisien genetik yang luas terjadi akibat ekspresi faktor genetik sangat dominan, dengan kata lain pengaruh faktor lingkungan berpengaruh sangat rendah pada penampilan suatu karakter. Dari hasil analisis tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa apabila melakukan seleksi pada karakter-karakter yang memiliki koefisien keragaman sempit harus dilakukan secara ketat untuk mendapatkan genotip yang diinginkan (Jamilah et al., 2011).

Selain faktor genetik dan lingkungan, koefisien keragaman genetik ditentukan oleh nilai varians genetik kedua tetua. Hakim (2010) mengungkapkan bahwa tinggi rendahnya nilai keragaman pada populasi hasil persilangan ditentukan oleh genetik kedua tetua yang digunakan.

Nilai heritabilitas genotip kedelai hasil persilangan menunjukkan kriteria rendah sampai tinggi (Tabel 1). Heritabilitas kriteria rendah ditunjukkan pada karakter jumlah biji per tanaman. Hal ini menggambarkan bahwa karakter jumlah biji per tanaman lebih dominan ditentukan oleh faktor lingkungan. Kondisi jenuh air membuat lingkungan sekitar pertanaman berada pada kondisi lengas tanah diatas kapasitas lapang. Kondisi seperti ini membuat tanaman kedelai berada dalam kondisi tercekam. Wulandari et al. (2016) menyebutkan bahwa jika nilai heritabilitas

rendah maka faktor lingkungan sangat berpengaruh pada karakter tersebut.

Heritabilitas kriteria tinggi diperlihatkan pada karakter tinggi tanaman, serapan N, dan kandungan protein. Pada genotip yang tahan pada kondisi jenuh air genetik tanaman akan beradaptasi dengan merubah proses fisiologis tanaman tersebut. Karakter-karakter fisiologis merupakan salah satu karakter yang efektif untuk dijadikan dasar seleksi. Blum (2011) pada kondisi lingkungan tercekam, kegiatan seleksi akan efektif apabila dilakukan pada karakter-karakter fisiologis atau pada karakter metabolisme tanaman tersebut. Seleksi yang dilakukan pada karakter fisiologis yang memiliki nilai heritabilitas tinggi akan menambah nilai efektifitas seleksi. Pereira (2014) menyebutkan bahwa nilai heritabilitas yang tinggi dengan nilai kemajuan genetik yang tinggi menggambarkan karakter tersebut dikendalikan oleh gen aditif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan tersebut maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil uji kekerabatan terdapat genotip yang memiliki kekerabatan dekat yaitu Demas x Dering, Devon, Anjasmoro, dan Dering. Sedangkan genotip dengan kekerabatan paling jauh adalah Devon x Demas dan Grobogan.
2. Nilai koefisien keragaman genetik karakter penciri adaptabilitas pada kondisi jenuh air berada pada kriteria luas, sedangkan nilai duga heritabilitas berada pada kriteria rendah sampai tinggi.

UCAPAN TERIMAKASI

Terimakasih saya ucapkan kepada DRPM RISBANG DIKTI yang telah membiaya penelitian ini melalui skema Penelitian Dosen Pemula Tahun 2018.

DAFTAR PUSTAKA

- ADININGSIH J. S., M. SOEPARTINI, A. KUSNO, MULYADI, DAN WIWIK HARTATI. 1994. Teknologi untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Sawah dan Lahan Kering. Prosiding Temu Konsultasi Sumberdaya Lahan Untuk Pembangunan Kawasan Timur Indonesia di Palu 17-20 Januari 1994.
- ADISARWANTO. 2014. Kedelai Tropika Produktivitas 3 ton/ha, Jakarta. Penebar Swadaya.
- ALLARD, R. W., 1992. Pemuliaan Tanaman 1. Rineka Cipta, Jakarta.
- BEER, S. C., J. GOFFREDA, T. D. PHILLIPS, J. P. MURPHY AND M. E. SORREL. 1993. Assesment of Genetic Variation in *Avena sterilis* Using Morphological Traits, Isozymes and RFLPs. *Crop Sci.* 33 (7): 1386-1393.
- BLUM A. 2011. Plant breeding for water limited environment. Springer Science, New York.
- EVERITT, B.S. 1993. Cluster Analysis. Third Edition. Halsted Press an Imprint of John Wiley and Sons Inc. New York.
- FALCONER, D. S., AND MACKAY. 1996. Introduction to Quantitative Genetic. 4th Edition, Prentice Hall, Essex.
- GASPERSZ, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung
- GURDEV S. KHUS. 2002. Food Security By Design: Improving The Rice Plant in Partnership With NARS. Makalah disampaikan Pada Seminar IPTEK padi Pekan Padi Nasional di Sukamandi 22 Maret 2002.
- HAKIM. L. 2010. Keragaman genetic, heritabilitas, dan korelasi beberapa karakter agronomi pada galur F2 hasil persilangan kacang hijau (*Vigna radiata* (L) Wilczek). *Berita Biologi X*(1): 23-32 hlm.
- JAMILAH CUCU, BUDI WALUYO, DAN AGUNG KARUNIAWAN. 2011. Parameter genetik aksesi tanaman kerabat liar ubi jalar koleksi UNPAD untuk peningkatan genetik dan sumber perbaikan karakter ubi jalar.
- KARTIKANINGRUM, S., N. HERMIATI, A. BAIHAKI, M. HAERUMAN DAN N. TORUAN-MATHIUS. 2002. Kekerabatan antar genus anggrek sub tribe Sarcanthinae berdasarkan data fenotip dan pola pita DNA. *Zuriat.* 13 (1): 1-10
- LAMADJI, S. 1998. Pemberdayaan Sifat Morfologi untuk Analisis Kekerabatan Plasma Nutfah Tebu. *Buletin P3GI.* 148 (9): 1731
- LINDIANAN, NYIMAS S., DAN MAIMUN B. 2015. Estimasi parameter genetik karakter agronomi kedelai (*Glycine max* L.) generasi F2 hasil persilangan Wilis x B3570 di lahan kering. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015, Palembang 08-09 Oktober 2015.
- NURYATI L., BUDI WARYANTO, ROCH WIDANINGSIH. 2016. Outlook komoditas pertanian tanaman pangan kedelai. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian.
- PEREIRA C., 2014. LRRK2, but not pathogenic mutants, protects against H₂O₂ stress depending on mitochondrial function and endocytosis in a yeast model. *Biochim Biophys Acta* 1840(6):2025-31.
- PUTRI EKA R. INNAKA AGENG R., PUJI LESTARI. 2017. Keragaman genetic varietas kedelai introduksi USDA berdasarkan marka SSR dan morfologi. <http://repository.umsida.ac.id/bitstream/handle/123456789/15365/k.%20Naskah%20Publikasi.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
- SUMANTO. 2009. Pengembangan Kedelai di Kalimantan Selatan sebagai Sebuah Tantangan. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjarbaru, 20 Juli 2016.
- WULANDARI J. E., I. YULIANA, DAN D. SAPTADI. 2016. Heritabilitas dan kemajuan genetik harapan empat populasi F2 tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) pada budidaya organik. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 4, No. 5: 361-369