

KORELASI GENOTIPIK ANTARA HASIL DENGAN TINGKAT KETAHANAN TERHADAP PENYAKIT BERCAK DAUN HITAM PADA KACANG TANAH¹⁾

Genotypic Correlation Between Yield and Resistance Level to Late Leafspot of Peanut

Yudiwanti²⁾, S. Sastrosumarjo²⁾, S. Hadi³⁾, S. Karama⁵⁾,
A. Surkati²⁾, dan A.A. Mattjik⁴⁾

ABSTRACT

A field evaluation was conducted to study the genotypic correlation between yield potentials and resistance level to the late leafspot of peanut. The experiment was carried out at Muara experimental-field from October 1994 to January 1995 using 100 genotypes with natural late leafspot inoculation.

The result showed that the resistance level to late leafspot, which was quantitatively reflected by the fresh-leaves percentage has negative genotypic correlation with total and filled-pod number. The negative genotypic correlation were also found between resistance level and the weight of total pod, filled pod, as kernel, although not significant.

RINGKASAN

Pengujian lapangan telah dilakukan untuk mempelajari korelasi antara tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam dan daya hasil pada kacang tanah. Percobaan dilakukan di kebun percobaan Muara, berlangsung dari bulan Oktober 1994 hingga bulan Januari 1995. Pada percobaan tersebut dievaluasi 100 genotipe yang terinokulasi penyakit bercak daun secara alami.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam, yang secara kuantitatif ditunjukkan oleh persentase daun belum kering, nyata berkorelasi negatif dengan jumlah polong total dan jumlah polong isi. Meskipun tidak nyata, korelasi genotipik negatif juga ditemukan antara tingkat ketahanan dengan bobot polong total, bobot polong isi, maupun bobot biji.

PENDAHULUAN

Bercak daun merupakan salah satu penyakit utama yang menjadi salah satu faktor pembatas produksi kacang tanah. Di tingkat dunia, penyakit ini dapat mengakibatkan kehilangan hasil dari 10%

hingga diatas 50% (McDonald *et al.*, 1985). Di Indonesia, Sudir *et al.*, (1993) melaporkan tingginya daya rusak penyakit ini. Pada tingkat keparahan di atas 5%, tiap kenaikan 10% keparahan mengakibatkan kehilangan hasil meningkat sekitar 6 %.

Penyakit ini sangat lazim ditemui pada pertanaman kacang tanah yang menjelang masak. Banyak petani yang masih menganggap datangnya penyakit ini menandakan bahwa tanamannya sudah hampir masak, sehingga upaya pengendalian penyakit ini belum dilakukan secara intensif.

Terdapat dua macam penyakit bercak daun

¹⁾ Bagian dari disertasi penulis pertama

²⁾ Staf pengajar Jurusan BDP Faperta IPB

³⁾ Staf pengajar Jurusan MNH Fahatan IPB

⁴⁾ Staf pengajar Jurusan Statistika FMIPA IPB

⁵⁾ Kepala Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat

kacang tanah, yaitu penyakit bercak hitam yang disebabkan oleh fungi patogen *Phaeoisariopsis personata* dan bercak daun coklat yang disebabkan oleh *Cescospora arachidicola*. Kedua macam penyakit ber-jangkit sesudah tanaman mulai berbunga, akan tetapi penyakit bercak daun coklat muncul lebih awal daripada bercak daun hitam. Pengamatan pada pertanaman kacang tanah di lapangan menunjukkan bahwa dari kedua macam penyakit bercak daun, serangan patogen bercak daun hitam lebih dominan dibanding patogen bercak daun coklat. Oleh karena itu evaluasi ketahanan terhadap penyakit bercak daun coklat lebih diutamakan.

Fenomena umum rendahnya daya hasil berkaitan dengan tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun yang makin tinggi telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Pada percobaan ini secara khusus dipelajari korelasi genotipik dan korelasi fenotipik beberapa karakter daya hasil dengan tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam.

BAHAN DAN METODE

Evaluasi dilakukan pada percobaan di lapangan, yang dikerjakan di Kebun Percobaan Muara yang merupakan instalasi penelitian Balai Penelitian Bioteknologi Pertanian (Balitbio) Bogor, dengan jenis tanah Latosol, berlangsung dari bulan Oktober 1994 hingga Januari 1995.

Percobaan menggunakan 100 genotipe yang terdiri atas varietas unggul, galur harapan, varietas introduksi, varietas lokal, dan galur zuriat hasil persilangan generasi lanjut. (Tabel 1). Genotipe tersebut diasumsikan sebagai contoh acak dari koleksi genotipe kacang tanah Kelompok Peneliti Sumber Daya Genetik Balitbio Bogor.

Penanaman dilakukan satu kali, yang dirancang secara acak kelompok dengan tiga ulangan. Satuan percobaannya berupa garis tunggal untuk tiap genotipe dengan panjang baris lima meter. Varietas Gajah dimanfaatkan sebagai sumber inokulum alami dengan cara menanamnya empat minggu lebih awal pada tiap antar 10 baris genotipe

dan di sekeliling petak kelompok.

Penanaman dilakukan dengan jarak tanam 40 cm antar baris dan 20 cm antar tanaman dalam baris, dengan teknik budidaya yang lazim diterapkan, kecuali penyemprotan dengan fungisida yang tidak dilakukan. Lima tanaman contoh kompetitif ditentukan secara acak untuk mengamati perubahan yang diperlukan. Panen dilakukan pada saat polong masak penuh, kemudian polong dikeringkan dengan dijemur selama empat hari pada kondisi cuaca cerah.

Skor gejala penyakit visual ditentukan pada 14 minggu setelah tanam (mst) berdasarkan keragaan tiap genotipe secara umum, dengan skala 1 sampai 5, dilakukan mengikuti cara Amir (1991) yang dimodifikasi (Kusumo, 1996). Persentase daun belum kering diamati pada 13 mst, berdasarkan proporsi jumlah daun yang belum kering tersebut terhadap keseluruhan jumlah daun pada batang utama tanaman contoh. Karakter ini diharapkan secara kuantitatif dapat mencerminkan gradasi skor gejala penyakit visual, sehingga dengan demikian dapat dilakukan analisis korelasi tingkat ketahanan dengan karakter hasil. Karakter hasil diamati pada polong kering, yang mencakup bobot dan jumlah polong total dan polong isi per tanaman, serta bobot biji per tanaman.

Untuk mengetahui apakah persentase daun belum kering dapat mencerminkan gradasi kelompok skor gejala penyakit visual, dilakukan pengujian nilai tengah persentase daun belum kering genotipe-genotipe antar kelompok skor. Pengujian dikerjakan dengan uji-t untuk tiap pasangan nilai tengah antar kelompok skor dengan memperhatikan kesamaan ragamnya (Steel dan Torrie, 1980). Koefisien korelasi genotipik dan fenotipik antara karakter persentase daun belum kering dengan karakter hasil dihitung dengan memanfaatkan nilai duga ragam dan peragam yang sesuai, mengikuti cara Johnson, Robinson dan Comstock (1995). Uji-t terhadap nilai duga koefisien korelasi yang diperoleh dilakukan mengikuti cara Ostle (1996), dan ragam tiap koefisien korelasi diduga dengan mengembangkan persamaan umum pendugaan ragam korelasi yang dikemukakan oleh Tallis (1959).

Tabel Daftar Genotipe Bahan Kegenetikaan Kacang Tanah

No. urut - Genotipe	No. urut - Genotipe	No. urut - Genotipe	No. urut - Genotipe
1. Mahesa (rentan)*)	26. ICG-7888	51. ICG-10964	76. Lokal Manokwari
2. Komodo (rentan)	27. ICG-7889	52. ICG-10978	77. Lokal Yogyakarta
3. Biyawak (agak tahan)	28. ICG-7893	53. ICG-11073	78. Lokal Pasuruan
4. Zebra (toleran)	29. ICG9294	54. ICG-11088	79. Lokal Bojonegoro
5. Badak (toleran)	30. ICG-10021	55. ICG-11285	80. Lokal Bali (Lampung)
6. Macan (rentan)	31. ICG-10022	56. ICG-11292	81. Lokal Ponorogo
7. Kelinci (toleran)	32. ICG-10043	57. ICG-11992	82. Lokal Jember
8. Tapir (rentan)	33. ICG-10053	58. ICG-SP.424 (T)	83. Lokal Leuweung Kolot
9. Banteng (rentan)	34. ICG-10061	59. ICG-BP2.691	84. Lokal Rangkas Bitung
10. Pelanduk (rentan)	35. ICG-10063	60. Muket	85. Lokal Madura-2
11. Gajah (rentan)	36. ICG-10067	61. Pop. J.11	86. Lokal Sulawesi Tengah
12. Kidang (rentan)	37. ICG-10029	62. RR-3	87. Lokal Aceh
13. Landak (-)	38. ICG-10032	63. PI.470.454	88. Lokal Presi Jepara
14. Simpai (-)	39. ICG-10035	64. PI.381.622	89. Lokal Sidorejo
15. GH 504B	40. ICG-10042	65. AH-7223	90. Lokal Lebak
16. GH 529	41. ICG-10567	66. No.26.771	91. Lokal Wonogiri-2
17. GH 530	42. ICG-10890	67. HS 79.94E	92. Lokal Maluku
18. GH 532	43. ICG-10916	68. SH 79.111E	93. Kelinci/ICGS.62-4B-4
19. ICG-391	44. ICG-10918	69. Lokal Nganjuk	94. Kelinci/ICGS.62-4B-8
20. ICG-6330	45. ICG-10931	70. Lokal Jepara-1	95. Macan/L.Majalengka-4B-1-1
21. ICG-7200	46. ICG-10937	71. Lokal Tasikmalaya	96. Macan/L.Majalengka-4B-1-6
22. ICG-7205	47. ICG-10939	72. Lokal Surakarta-2	97. Macan/L.Majalengka-4B-1-9
23. ICG-7230	48. ICG-10940	73. Lokal Malang	98. Macan/L.Majalengka-4B-1-11
24. ICG-7884	49. ICG-10954	74. Lokal Blitar	99. Macan/L.Majalengka-4B-1-13
25. ICG-7885	50. ICG-10963	75. Lokal Bondowoso	100. Macan/L.Majalengka-4B-1-17

Tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun, berdasarkan Deskripsi Varictas Unggul Palawija (diterbitkan oleh Puslitbangtan Balitbang Pertanian, Deptan, 1993)

Nilai uji yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan nilai t-tabel pada derajat bebas n-2, dengan n mengacu pada jumlah genotipe yang diuji (n=100). Analisis data didasarkan pada nilai rata-rata tanaman contoh tiap genotipe, kecuali pada uji-t untuk membandingkan rata-rata persentase daun belum kering antar skor, yaitu menggunakan nilai rata-rata semua genotipe dalam kelompok skor yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan skor yang lebih sering muncul pada ketiga ulangan, diperoleh pengelompokan genotipe berdasarkan skor gejala visualnya sebagai berikut : 3 genotipe kelompok skor 1, 8 genotipe kelompok skor 2, 56 genotipe kelompok skor 3, 29 genotipe kelompok skor 4, dan 4 genotipe

kelompok skor 5. Skor tersebut menunjukkan gradasi tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam, yaitu tahan (skor 1), agak tahan (skor 2), sedang (skor 3), agak rentan (skor 4), dan rentan (skor 5).

Skor gejala visual merupakan peubah yang praktis diterapkan di lapangan untuk menilai tingkat keparahan penyakit bercak daun hitam. Knauff dan Gorbet (1990) melaporkan bahwa skor gejala penyakit lebih efektif untuk membedakan respon antar genotipe terhadap penyakit bercak daun selama periode pertumbuhan tanaman dibanding persentase area nekrotik pada daun.

Persentase daun belum kering yang makin meningkat merupakan karakter kuantitatif yang sangat baik dalam menggambarkan gradasi peningkatan ketahanan visual terhadap penyakit bercak

daun hitam yang ditunjukkan oleh skor yang makin rendah (Tabel 2). Hal ini mudah dipahami karena defoliiasi merupakan salah satu pertimbangan dalam penentuan skor gejala visual, disamping persentase area nekrotik pada daun. Data Tabel 2 memperlihatkan bahwa genotipe-genotipe kelompok skor 1 dan 2 memiliki rata-rata persentase daun belum kering tidak berbeda. Kusumo (1996) membedakan kedua kelompok skor tersebut berdasarkan persentase area nekrotik pada daun yang belum kering, yaitu 0-5 % untuk skor 1 dan 6-25 % untuk skor 2.

Watson *et al.* (1986) mendapatkan korelasi positif nyata antara defoliiasi dengan keparahan penyakit bercak daun pada tiga kultivar kacang tanah. Pada penelitian ini yang diamati bukan defoliiasi melainkan daun yang belum kering yang terdapat pada batang utama tanaman. Pertimbangannya adalah karena daun yang telah kering akibat serangan bercak telah kehilangan fungsi fisiologisnya sebagai organ fotosintesis meskipun masih menempel pada batang tanaman. Pada bahan kegenetikaan yang diteliti, hasil evaluasi untuk tiap ulangan menunjukkan bahwa persentase daun belum kering berkisar dari 19.7 % hingga 66.7 %.

Tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam berdasarkan persentase daun belum kering nyata berkorelasi negatif dengan karakter jumlah polong total dan jumlah polong isi per tanaman, baik untuk korelasi genotipik maupun korelasi fenotipik (Tabel 3). Terhadap karakter hasil yang lain, tingkat ketahanan tersebut juga menunjukkan korelasi genotipik dan korelasi fenotipik negatif meskipun tidak nyata.

Korelasi negatif ini sejalan dengan hasil penelitian beberapa peneliti di luar negeri yang telah dilaporkan, sebagaimana dikemukakan pada bab sebelumnya. Iroume dan Knauff (1987) meneliti korelasi genetik antara daya hasil dengan ketahanan terhadap penyakit bercak daun pada beberapa famili persilangan kacang tanah melalui pengujian di lapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat ketahanan, yang didasarkan pada karakter area nekrotik dan defoliasi, berkorelasi negatif dengan daya hasil. Jogloy, Wynne dan Beute (1987) yang

Tabel 2. Gradasi Persentase Daun Belum Kering pada Skor Gejala Visual Penyakit Bercak Daun Hitam yang Berbeda

Kelompok
skor¹⁾

(tahun)

2)

Tabel 3 Nilai Dugaan Koefisien Korelasi Genotipik dan Fenotipik Karakter Daun Belum Kering dengan Karakter Hasil Kacang Tanah

Karakter Hasil	Koefisien korelasi ¹⁾	
	Genotipik	Fenotipik
Jumlah polong total per tanaman	-0.38** (0.12)	-0.30** (0.09)
Jumlah polong isi per tanaman	-0.45** (0.11)	-0.36** (0.09)
Bobot polong total per tanaman	-0.03 (0.13)	-0.02 (0.09)
Bobot polong isi per tanaman	-0.07 (0.12)	-0.05 (0.10)
Bobot biji per tanaman	-0.14 (0.11)	-0.10 (0.09)

** : korelasi nyata pada taraf 1% berdasarkan uji-t
nilai dalam kurung : simpangan baku koefisien korelasi di atasnya

meneliti populasi generasi F2 zuriat hasil persilangan tetua betina tahan bercak daun hitam dan tetua jantan adaptif, melaporkan bahwa tanaman yang berdaya hasil tinggi cenderung rentan terhadap bercak daun hitam.

Gorbet, Knauft dan Shokes (1990) melaporkan korelasi negatif antara daya hasil dengan skor

gejala penyakit hasil percobaan yang melibatkan genotipe kacang tanah dengan tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun yang berbeda dan disertai perlindungan dengan fungisida. Stalker dan Beute (1993) memperoleh empat genotipe tetraploid tahan penyakit bercak daun dari hasil persilangan kacang tanah budidaya dengan *Arachis cardenasii*, yaitu kerabat diploid yang tahan bercak daun, akan tetapi dilaporkan bahwa daya hasil keempat genotipe tersebut sangat rendah.

Porter, Smith dan Rodriguez-Kabama (1982) bahkan mengemukakan bahwa semua varietas kacang tanah yang dibudidayakan, yang berarti menghendaki daya hasil tinggi, rentan terhadap penyakit bercak daun coklat maupun hitam, dan hal tersebut terjadi karena genotipe tahan tersingkir selama proses seleksi disebabkan oleh daya hasilnya yang rendah. Kenyataan ini menjadi kendala upaya perakitan kultivar kacang tanah berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit bercak daun. Kusumo (1996) berpendapat bahwa salah satu cara untuk menyiasati kendala tersebut adalah mencari karakter lain sebagai kriteria seleksi tambahan selain karakter ketahanan visual berdasarkan gejala penyakit. Karakter yang dikehendaki adalah yang mendukung tingkat ketahanan tinggi akan tetapi tidak berhubungan dengan daya hasil rendah.

Dari hasil percobaan ini, karakter persentase daun belum kering dengan karakter daya hasil yang menyangkut jumlah, yaitu jumlah polong total dan jumlah polong isi, menunjukkan korelasi negatif yang nyata. Di lain pihak, korelasi negatif antara karakter persentase daun belum kering dengan karakter hasil yang menyangkut bobot, yaitu bobot polong total, bobot polong isi, dan bobot biji, tidak nyata. Hal tersebut menunjukkan bahwa karakter jumlah polong, baik total maupun isi, lebih konsisten berkurang dengan makin tingginya tingkat ketahanan dibanding karakter bobot, baik untuk polong maupun biji.

Penyakit bercak berkembang pada pertanaman sesudah polong terbentuk. Oleh karena itu pengaruh penyakit ini terhadap pengurangan hasil lebih diakibatkan oleh pengaruhnya terhadap

pengurangan kemampuan tanaman dalam pengisian polong, bukan terhadap pengurangan jumlah polong. Hal tersebut mudah difahami karena 'bobot' lebih dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang kondusif bagi pengisian secara maksimal selama periode pengisian polong. Berkaitan dengan penyakit bercak daun, kondisi kondusif bagi pengisian polong menunjuk pada bebas atau minimalnya gejala penyakit pada organ fotosintesis. Knauff, Gorbet dan Norden (1988) mengemukakan bahwa pengaruh utama penyakit bercak daun terhadap daya hasil adalah 'kehilangan' pada polong yang telah terbentuk. Di lain pihak, karena polong terbentuk sebelum penyakit berkembang pada tanaman, maka jumlahnya kurang dipengaruhi oleh serangan patogen. Oleh karena itu karakter jumlah polong total dan jumlah polong isi lebih mencerminkan potensi genetik daya hasil genotipe kacang tanah berkaitan dengan penyakit bercak daun hitam.

KESIMPULAN

Terdapat korelasi genotipik negatif antara karakter-karakter jumlah polong total, jumlah polong isi, bobot polong total, bobot polong isi, dan bobot biji dengan tingkat ketahanan terhadap penyakit bercak daun hitam, yang ditunjukkan oleh persentase daun belum kering, pada kacang tanah. Korelasi genotipik negatif nyata diperoleh pada pasangan karakter persentase daun belum kering dengan jumlah polong total dan jumlah polong isi. Korelasi genotipik negatif tersebut searah dengan korelasi fenotipiknya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Tim Manajemen Program Doktor Ditjen DIKTI Depdikbud atas dukungan dana bagi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Amir, M. 1991. Screening for varietal resistance to early and late leafspot of groundnut. Paper

- presented at Regional Training Course on Screening against Diseases and Use of Biotechnology for Detection of Plant Pathogens, Bogor-Indonesia, 16-30 May.
- Anderson, W. F., C. C. Holbrook, and J. C. Wynne. 1991. Heritability and early generation selection for resistance to early and late leafspot in peanut. *Crop Sci.* 31: 588-593.
- Gorbet, D. W., D. A. Knauff, and F. M. Shokes. 1990. Response of peanut genotypes with differential levels of leafspot resistance to fungicide treatment. *Crop Sci.* 30: 529-533.
- Iroume, R. N. and D. A. Knauff. 1987. Heritabilities and correlations for pod yield and leafspot resistance in peanut (*Arachis hypogaea* L.): implication for early generation selection. *Peanut Sci.* 14: 46-50.
- Jogloy, S., J. C. Wynne, and M. K. Beute. 1987. Inheritance of late leafspot resistance and agronomic traits in peanut. *Crop Sci.* 14: 86-90.
- Johnson, H. W., H. F. Robinson, and R. E. Comstock. 1955. Genotypic and phenotypic correlation in soybean and their implication in selection. *Agron. J.* 47: 477-485.
- Knauff, D. A. and D. W. Gorbet. 1990. Variability in growth characteristic and leafspot resistance of peanut lines. *Crop Sci.* 30: 169-175.
- Knauff, D. A., D. W. Gorbet, and A. J. Norden. 1988. Yield and market quality of seven peanut genotypes as affected by leafspot disease and harvest day. *Peanut Sci.* 15: 9-13.
- Kusumo, Yudiwanti W. E. 1996. Analisis Genotipik Ketahanan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap Penyakit Bercak Daun Hitam Disebabkan oleh Curt. V. Arx. Disertasi Doktor. Program Pascasarjana IPB, Bogor. 126 hlm.
- Mc Donald, D., P. Subrahmanya, R. W. Gibbons, dan D. H. Smith. 1985. Early and late leafspot of groundnut. *ICRISAT Information Bull.* no. 21. 19p.
- Ostle, B. 1966. *Statistic in Research*, 2nd ed. Oxford & IBH Publ. Co., New Delhi. 583 p.
- Porter, D. M., D. D. Smith, and R. Rodriguez Kabana. 1982. Peanut plant diseases. P. 326-410. In H. E. Pattee and C. T. Young (eds.). *Peanut Science (eds.) and Technology*. Amer. Peanut Res. Educat. Soc. Inc., Texas.
- Stalker, H. T. dan M. K. Beute. 1993. Registration of four leafspot resistant peanut germplasm lines. *Crop Sci.* 33: 1117.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1980. *Principles and Procedures of Statistics, a Biometrical Approach*. McGraw-Hill Internat. Book Co., New Delhi. 633 p.
- Sudir, Suparyono, B. Nuryanto, dan Yulianto. 1993. Hubungan kuantitatif penyakit bercak daun *Cercospora* dengan hasil kacang tanah. *Media Penelitian Suka-mandi* 13: 5-11.
- Tallis, G. M. 1959. Sampling errors of genetic correlation coefficients calculated from analysis of variance and covariance. *Aust. J. Stat.* 1: 34-43.
- Watson, G. R., T. A. Kucharek, F. M. Shokes, dan D. W. Gorbet. 1986. The relationship between late leafspot severity and defoliation in three peanut cultivars. *Phytopathology* 76: 1081.