

Sidik Lintas Karakter Agronomi dan Ketahanan Hama Pengisap Polong terhadap Hasil Plasma Nutfah Kedelai

Asadi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Jl. Tentara Pelajar No. 3A, Bogor 16111
Telp. (0251) 8337975; Faks. (0251) 8338820; E-mail: asadiboos@yahoo.com

Diajukan: 12 November 2011; Diterima: 10 April 2012

ABSTRACT

Path Analysis of Agronomic Characters and Resistance to Pod Sucker Bug on Yield of Soybean Germplasm. Asadi.

Soybean productivity was still low and unstable that commonly caused by pest attack and disease. Pod sucking insect pest is most serious pest of soybean that reduce seed production. *Riptortus linearis* is the most dominant pest of pod sucking bug of soybean. Planting of resistant variety is one of the biological control. To support the soybean breeding program for pod sucking pest resistance, the availability of sources of resistance genes is needed. Sources of resistance genes are obtained by evaluating and identifying of soybean germplasm. Based on soybean germplasm evaluation, it can be identified sources of resistance genes that can be used as the base material of soybean breeding programs for pod sucking pest resistance. How influence of independent variable (X_i) such as agronomic characters and resistance to pod sucking on seed yield as the dependent variable (Y_i) of soybean germplasm, can be estimated by path analysis. By knowing the characters that influence the seed yield directly, so the character is going to be used for selection of soybean yield of germplasm. Based on 103 evaluations of soybean germplasm, as much as 5 accessions (B3778, B4400, B3802, B4176, and B2973) were identified as the resistant accessions, while accessions B4142, B4417 (Panderman), and the B3462 were most susceptible to pest of pod sucking bug. The seed size or pod size of soybean germplasm correlated positively and significantly on resistance to pod sucking bug. Multiple regression analysis indicated that the plant height (X_3), and pod sucking bug attack (X_7) significantly affect seed yield of soybean germplasm. The higher plant, the lower pod sucking bug attack, the higher soybean yield. Path analysis showed that plant high character (X_3) affected the seed yield of soybean germplasm directly, indicating that the plant high character can be used for the selection of seed yield of soybean germplasm. Number of pods per plant (X_5) by the effect of plant high (X_3) affects the grain yield (Y) of soybean germplasm indirectly.

Keywords: Germplasm, soybean, path analysis, agronomic characters, pod-sucking pest.

ABSTRAK

Produktivitas kedelai yang masih rendah dan beragam disebabkan antara lain oleh masih tingginya serangan hama dan penyakit. Pengisap polong tergolong hama utama yang cukup serius mempengaruhi hasil kedelai. *Reptortus linearis* merupakan hama yang paling dominan menyerang tanaman kedelai. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan. Untuk mendukung program pemuliaan kedelai terhadap ketahanan hama pengisap polong, ketersediaan sumber gen tahan sangat diperlukan. Sumber gen tahan diperoleh dengan cara mengevaluasi dan mengidentifikasi sejumlah plasma nutfah kedelai yang tersedia. Dari hasil evaluasi diharapkan akan teridentifikasi sumber gen tahan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar untuk program pemuliaan kedelai terhadap ketahanan hama pengisap polong. Seberapa jauh pengaruh karakter agronomi dan ketahanan terhadap hama pengisap polong sebagai variabel bebas (X_i) terhadap hasil biji sebagai variabel tak bebas (Y_i) pada plasma nutfah kedelai dapat diketahui melalui analisis lintasan. Dengan mengetahui karakter yang berpengaruh langsung terhadap hasil, maka karakter tersebut dapat digunakan untuk seleksi terhadap hasil kedelai. Berdasarkan hasil evaluasi 103 plasma nutfah kedelai, sebanyak lima aksesi telah diidentifikasi (B3778, B4400, B3802, B4176, dan B2973) sebagai aksesi yang tahan, sedangkan aksesi B4142, B4417 (Panderman), dan B3462 termasuk paling rentan terhadap hama pengisap polong. Ukuran biji yang dicerminkan oleh besarnya polong berkorelasi positif dan nyata dengan kerentanan terhadap hama pengisap polong. Analisis regresi berganda mengindikasikan bahwa tinggi tanaman (X_3) dan tingkat serangan hama pengisap polong (X_7) berpengaruh nyata terhadap hasil biji kedelai. Semakin tinggi tanaman dan semakin rendah serangan hama pengisap polong maka semakin tinggi hasil. Analisis sidik lintas menunjukkan bahwa sumbangan tinggi tanaman (X_3) besar dalam menentukan hasil (Y). Artinya, karakter tinggi tanaman dapat digunakan untuk seleksi terhadap hasil biji kedelai. Jumlah polong per tanaman (X_5) tidak langsung menentukan hasil biji (Y) kedelai dengan adanya peran tinggi tanaman (X_3).

Kata kunci: Plasma nutfah, kedelai, sidik lintas, karakter agronomi, hama pengisap polong.

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan yang saat ini pengembangannya mendapat prioritas utama oleh pemerintah setelah padi dan jagung. Kebutuhan Indonesia akan kedelai setiap tahun terus meningkat. Sejak tahun 1992 produksi kedelai nasional menurun dengan tajam seiring dengan penurunan areal panen, yakni dari 1,87 juta ton pada tahun 1992 menjadi 0,82 juta ton pada tahun 2000 dan 0,81 juta ton pada tahun 2005. Selama 15 tahun terakhir pertumbuhan produksi kedelai menurun -3,72% per tahun selama periode 1990-2000 dan -4,51% per tahun dalam periode 2000-2005 (Sudaryanto dan Swastika, 2007). Penurunan produksi telah menyebabkan Indonesia sangat tergantung pada kedelai impor. Menurut Ditjentan (2004), kemungkinan menurunnya areal tanam dan panen kedelai antara lain disebabkan oleh (1) produktivitas yang masih rendah sehingga kurang menguntungkan dibandingkan dengan komoditas pesaing lainnya, (2) belum berkembangnya industri perbenihan, (3) keterampilan petani yang masih rendah, (4) rentan gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT), (5) belum berkembangnya pola kemitraan karena sektor swasta belum tertarik untuk melakukan agribisnis kedelai.

Produktivitas kedelai yang masih rendah dan beragam (0,5-1,6 t/ha) di antaranya disebabkan oleh masih tingginya serangan hama dan penyakit. Pengisap polong tergolong hama utama yang cukup serius mempengaruhi hasil kedelai. Menurut Tengkanan *et al.* (1988), ada tiga spesies hama pengisap polong yang sering menyerang pertanaman kedelai, yaitu *Reptortus linearis* (F), *Nezara viridula* (L), *Piezodorus rubrofasciatus*. Hama ini menyerang pertanaman kedelai mulai pada saat pengisian polong sampai biji mulai masak. Tanda serangan ketiga jenis pengisap polong sulit dibedakan. Serangga pengisap polong tersebut memiliki tipe mulut menusuk dan mengisap. Tanda serangan dapat dilihat dari bekas tusukan mulut pada kulit polong dan biji. Akibat serangan secara langsung menurunkan hasil biji dan benih (Tengkanan *et al.*, 1988; Tod, 1982; Koswanudin dan Djuwarso, 1997). Imago datang ke pertanaman semenjak pembungaan untuk meletakkan telur. Baik nimfa atau imago merusak polong dan biji sejak fase pemben-

tukan polong hingga kulit polong mengering. Di antara ketiga jenis hama pengisap polong tersebut, serangga *R. linearis* lebih dominan serangan dan luas penyebarannya. Kehilangan hasil akibat serangan *R. linearis* mencapai 79% (Tengkanan *et al.*, 1988).

Pada umumnya usaha pengendalian hama pengisap polong masih mengandalkan insektisida kimia. Penggunaan varietas tahan merupakan salah satu pengendalian yang ramah lingkungan. Untuk mendukung program pemuliaan biji ketahanan terhadap hama pengisap polong, ketersediaan sumber gen tahan sangat diperlukan. Sumber gen tahan diperoleh dengan cara mengevaluasi dan mengidentifikasi sejumlah plasma nutfah kedelai yang tersedia. Dari hasil evaluasi diharapkan akan teridentifikasi sumber gen tahan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam program pemuliaan kedelai pengisap polong dan produktivitas tinggi.

Seberapa jauh pengaruh karakter agronomi dan ketahanan terhadap hama pengisap polong sebagai variabel bebas (X_i) terhadap hasil biji sebagai variabel tak bebas (Y_i) pada plasma nutfah kedelai dapat diketahui melalui analisis lintasan. Pada dasarnya metode analisis lintasan (*path analysis*) merupakan bentuk analisis regresi linear terstruktur yang membahas hubungan kausal di antara variabel-variabel dalam sistem tertutup (Garspersz, 1995). Dengan mengetahui karakter yang berpengaruh langsung terhadap hasil, maka karakter tersebut dapat digunakan untuk seleksi terhadap hasil pada plasma nutfah kedelai. Hasil penelitian Asadi *et al.* (2004) menunjukkan bahwa karakter jumlah polong per tanaman berpengaruh langsung terhadap hasil biji galur F₇ kedelai. Totowarsa (1982) telah membuat beberapa tafsiran seberapa besar kekuatan peubah X dalam menentukan Y menurut tiga pedoman dasar umum, yaitu (1) jika nilai pengaruh langsung (C_i) besar, dan hampir sama dengan koefisien korelasi (r_{x_iy}), maka koefisien korelasi tersebut seutuhnya mengukur derajat keeratan hubungan X_i dan Y, artinya peubah X_i secara langsung berpengaruh terhadap Y, maka seleksi berdasarkan peubah X_i sangat efektif; (2) jika pengaruh langsung negatif atau dapat diabaikan dan r_{x_iy} -nya bernilai positif, maka pengaruh tak langsung ($C_j r_{ij}$) menjadi penyebab korelasi, semua peubah bebas X harus diperhatikan dan diperhitungkan secara serempak; dan (3) jika pengaruh langsung (C_i) bernilai positif dan

besar, nilai $r_{x_{iy}}$ negatif, maka pengaruh tak langsung yang tidak dikehendaki dibatasi, sehingga dalam penafsirannya pengaruh langsung benar-benar dapat dimanfaatkan. Penelitian bertujuan untuk (1) memperoleh akses kedelai yang tahan terhadap hama pengisap polong, (2) mengetahui korelasi antara karakter agronomi, ketahanan terhadap hama pengisap polong dan hasil biji, serta (3) mengetahui sidik lintas antar karakter agronomi, ketahanan hama pengisap polong dan hasil biji plasma nutfah kedelai.

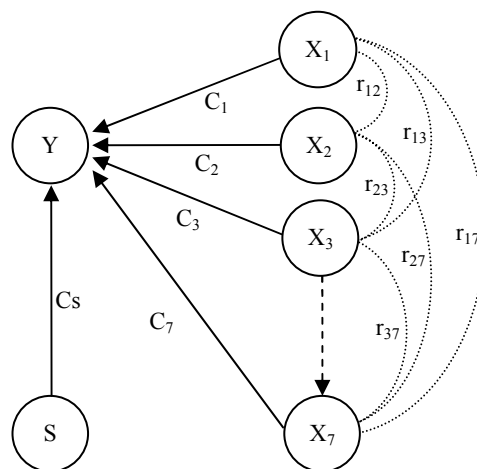
BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Cikeumeuh, BB Biogen, Bogor. Sebanyak 103 akses plasma nutfah kedelai yang terdiri dari varietas lokal, introduksi, galur homozigot, dan varietas unggul ditanam pada petakan berukuran 3 m x 1,6 m. Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok, dua ulangan. Berdasarkan pengalaman pada tahun-tahun sebelumnya, populasi hama pengisap *N. viridula* (L) di KP Cikeumeuh Bogor selalu

tinggi. Namun investasi hama tersebut tetap dilakukan pada umur 7 minggu setelah tanam, 1-2 pasang/petak.

Pengamatan dilakukan terhadap (1) tingkat populasi pengisap polong *R. linearis* pada setiap minggu, mulai saat tanaman berbunga (sekitar umur 6 minggu) hingga polong telah mengisi penuh (umur 10 minggu); (2) karakter agronomi seperti umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong, bobot 100 biji; (3) jumlah polong yang rusak dan persentase biji rusak; dan (4) hasil biji. Skor ketahanan terhadap hama pengisap polong ditentukan berdasarkan persentase biji dan polong rusak dengan kriteria sebagai berikut: kerusakan polong <20% = tahan, 20-40% = agak tahan, >40-60% = rentan, >60% = sangat rentan.

Hubungan lintas (jalinan) antara peubah hasil biji (Y) dengan peubah umur berbunga (X_1), umur masak (X_2), tinggi tanaman (X_3), jumlah cabang/tanaman (X_4), jumlah polong/tanaman (X_5), bobot 100 biji (X_6), dan persentase polong terserang (X_7) digambarkan dalam bentuk diagram lintas Gambar 1 (Singh dan Chaudhary, 1979). Dengan menggunakan program aplikasi Minitab diperoleh matrik ko-



S = pengaruh faktor lain yang tak terdefinisi; C_1, C_2, C_7 = koefisien lintas atau pengaruh langsung X_i terhadap y; $r_{12}, r_{13}, r_{14}, r_{67}$ = koefisien korelasi antarpeubah x; C_s = pengatur galat/sisaan.

Gambar 1. Hubungan lintas antarhasil biji dengan pertumbuhan dan komponen hasil kedelai.

Koefisien korelasi antarpeubah X dan peubah Y (r_{ij}) diperoleh dari persamaan berikut:

$$r_{ij} = \frac{n\sum x_i x_j - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

relasi koefisien regresi. Persamaan regresi berganda antarpeubah y dan peubah X_i sebagai berikut:

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7$$

Koefisien lintas (pengaruh langsung) diperoleh dengan menggunakan rumus (Garspersz, 1995).

$$C_i = b_i \frac{S_{xi}}{S_{yi}}$$

Di mana:

b_i = koefisien regresi, C_i = koefisien lintas, S_{xi} = simpangan baku peubah bebas, S_{yi} = simpangan baku peubah tak bebas.

Pengaruh galat/sisaan dihitung dengan cara:

$$C^2s = 1 - \sum C_i r_{ij} \rightarrow Cs = \sqrt{C^2s}$$

Pengaruh langsung dan tak langsung dapat dihitung melalui Tabel 1.

Untuk menafsirkan pengaruh langsung dan tak langsung sifat-sifat agronomi (peubah bebas) X_i terhadap hasil (Y), maka dibuat beberapa tafsiran seberapa besar kekuatan peubah X dalam menentukan Y menurut tiga pedoman dasar umum (Totowarsa, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil evaluasi 103 aksesi kedelai, sebanyak lima aksesi di antaranya telah diidentifikasi (B3778, B4400, B3802, B4176, dan B2973) sebagai aksesi yang tahan, sedangkan aksesi B4142, B4417 (Panderman), dan B3462 termasuk aksesi yang paling rentan terhadap hama pengisap polong. Tingkat ketahanan genotipe/aksesi kedelai tersebut dicirikan oleh tingkat serangan hama pengisap polong (Tabel 2). Aksesi kedelai yang tahan dapat digunakan sebagai sumber gen/tetua dalam program perakitan varietas kedelai untuk ketahanan terhadap hama pengisap polong.

Keragaman karakter agronomi, ketahanan terhadap hama pengisap polong, dan hasil biji 103 aksesi kedelai dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai ragam yang dicerminkan oleh kisaran nilai masing-masing karakter agronomis menunjukkan bahwa tinggi tanaman (X_3), jumlah polong/tanaman (X_5), persentase polong terserang (X_7), dan hasil biji X_8 (Y) memiliki nilai ragam yang cukup tinggi (34,41-24700,57). Nilai ragam (σ^2) tertinggi ditemukan pada karakter hasil biji (Y). Nilai ragam yang tinggi

Tabel 1. Pengaruh langsung dan tak langsung antarpeubah bebas X_i terhadap peubah tak bebas Y (hasil).

Peubah	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	r_{x_iy}
X_1	C_1	C_2r_{12}	C_3r_{13}	C_4r_{14}	C_5r_{15}	C_6r_{16}	C_7r_{17}	r_{x_1y}
X_2	C_1r_{21}	C_2	C_3r_{23}	C_4r_{24}	C_5r_{25}	C_6r_{26}	C_7r_{27}	r_{x_2y}
X_3	C_1r_{31}	C_2r_{32}	C_3	C_4r_{34}	C_5r_{35}	C_6r_{36}	C_7r_{37}	r_{x_3y}
X_4	C_1r_{41}	C_2r_{42}	C_3r_{43}	C_4	C_5r_{45}	C_6r_{46}	C_7r_{47}	r_{x_4y}
X_5	C_1r_{51}	C_2r_{52}	C_3r_{53}	C_4r_{54}	C_5	C_6r_{56}	C_7r_{57}	r_{x_5y}
X_6	C_1r_{61}	C_2r_{62}	C_3r_{63}	C_4r_{64}	C_5r_{65}	C_6	C_7r_{67}	r_{x_6y}
X_7	C_1r_{71}	C_2r_{72}	C_3r_{73}	C_4r_{74}	C_5r_{75}	C_6r_{76}	C_7	r_{x_7y}

r_{x_iy} = koefisien korelasi antarpeubah X_i dengan Y; C_1, C_2, C_7 = koefisien lintas atau pengaruh langsung X_i terhadap y; C_1r_{12} = pengaruh tak langsung X_1 melalui X_2 . C_6r_{56} = pengaruh tak langsung X_5 melalui X_6 ; C_jr_{ij} = pengaruh tak langsung X_i melalui X_j .

Tabel 2. Lima aksesi kedelai yang tergolong tahan terhadap hama pengisap polong (*R. linearis*) bersama tiga aksesi rentan sebagai pembanding dari hasil evaluasi 103 aksesi kedelai. Bogor, 2008.

Genotipe	Umur berbunga (hari)	Umur masak (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah cabang	Jumlah polong isi/tanaman	100 biji (g)	Polong terserang (%)*	Reaksi	Hasil (g/4,8 m ²)
B3778 (M3000)	38	89	46	1,5	26	7,9	12,5	Tahan	680
B4400 (GM4779 Si)	40	89	48,5	3	65	9,1	15	Tahan	774
B3802 (M3029)	41,5	89	42,5	2	36,5	7,6	13	Tahan	746
B4176 (PI24807/PL86736)	36,5	85	43	3	42	8,4	13,5	Tahan	535
B2973 (G6475)	38	85	41,5	1,5	31	8,0	10,5	Tahan	466
4142 (G10428)	35	96	33	2,5	15,5	31,1	60	Rentan	497
4417 (Panderman)	36,5	99	52,5	2	38,5	10,8	67,5	Rentan	524
B3462 (Tambora)	37	93	39	1	35	13,1	47	Rentan	425

Tingkat kerusakan polong <20% = tahan, 20-40% = agak tahan, >40-60% = rentan, >60% = sangat rentan.

Tabel 3. Keragaman karakter agronomis, ketahanan terhadap hama pengisap polong dan, hasil plasma nutfah kedelai. Bogor, 2008.

Peubah	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈ (Y)
Rataan	41,06	90,83	45,13	2,40	41,86	9,15	25,51	591,81
Simpangan baku	3,614	4,413	5,866	0,651	11,906	3,018	9,21	157,164
σ ²	13,06	19,47	34,41	0,42	141,76	9,11	84,82	24.700,57
Kisaran	36,5-53	85,99	31-57	1-3,5	21,5-82	5,68-31,15	10,5-67,5	160-1060

X₁ = umur berbunga (hr), X₂ = umur masak (hr), X₃ = tinggi tanaman, X₄ = jumlah cabang/tanaman, X₅ = jumlah polong/tanaman, X₆ = bobot 100 biji (g), X₇ = persentase polong terserang, X₈ (Y) = hasil biji (g/4,8 m²).

pada keempat karakter tersebut menandakan bahwa plasma nutfah kedelai yang dievaluasi memiliki keragaman tinggi tanaman, jumlah polong/tanaman, ketahanan terhadap hama pengisap polong, dan hasil biji yang tinggi. Indikasinya, peluang untuk memilih keempat karakter yang diinginkan adalah besar, sebagaimana dapat dilihat dari nilai kisaran hasilnya (Tabel 2).

Salah satu asumsi pada analisis regresi berganda adalah variabel X harus bebas satu sama lainnya, sehingga tidak terjadi kolinearitas antarpeubah X. Terjadinya kolinearitas di antara variabel X antara lain dapat diketahui dari nilai koefisien determinasi (R²), koefisien regresi rx_{ij}, dan koefisien korelasi. Apabila nilai R² lebih rendah, nilai koefisien regresi dan koefisien korelasi tidak berbeda nyata, maka ini menandakan terjadi kolinearitas antara satu variabel X dengan variabel X lainnya. Artinya, suatu variabel X tidak langsung berpengaruh terhadap variabel tak bebas Y, tapi harus ada faktor X lainnya. Hasil analisis regresi berganda antarpeubah tidak bebas karakter agronomi dan persentase serangan hama pengisap polong (X_i) dengan peubah bebas Y adalah sebagai berikut:

$$Y = -400 - 0,59 X_1 + 3,91 X_2 + 16,9^{**} X_3 + 16,7 X_4 - 1,11 X_5 + 0,57 X_6 - 3,88^{*} X_7 \quad (R^2 = 43,8\%)$$

Dari persamaan regresi tersebut maka peubah X₃ (tinggi tanaman) dan peubah persentase polong terserang hama pengisap polong (X₇) berpengaruh nyata terhadap peubah Y (hasil biji), sedangkan peubah lainnya seperti umur masak (X₂), jumlah cabang/tanaman (X₄), jumlah polong/tanaman (X₅), dan bobot 100 biji (X₆) tidak nyata pengaruhnya terhadap peubah Y (hasil). Nilai korelasi antara bobot 100 biji (X₆) dengan persentase serangan hama pengisap polong cukup besar (0,440) dan berpengaruh sangat nyata (Tabel 3). Artinya, semakin besar ukuran biji atau semakin besar polong, semakin

rentan tanaman terhadap serangan hama pengisap polong.

Nilai koefisien determinasinya (R²) adalah 43,8%, artinya masih terdapat sekitar 1-39,6% = 60,4% informasi peubah Y yang belum mampu diterangkan oleh persamaan regresi berganda. Jika dilihat dari hasil analisis korelasi (Tabel 3), dari 28 koefisien korelasi (r) antarpeubah X_i, 12 di antaranya menunjukkan korelasi yang nyata (42,8%), nilai ini mendukung adanya kolinearitas antar variabel X.

Umur berbunga, tinggi tanaman, dan jumlah polong memiliki korelasi yang nyata dan positif dengan hasil biji, namun dari nilai korelasi yang nyata tersebut belum bisa menjawab apakah peubah X berpengaruh langsung atau tidak langsung terhadap peubah Y (hasil biji). Sebagaimana hasil penelitian Bizeti *et al.* (2004) bahwa tinggi tanaman kedelai berkorelasi positif dengan hasil biji, namun analisis lintasan menunjukkan tinggi tanaman berpengaruh tidak langsung terhadap hasil biji.

Untuk memisahkan pengaruh kolinearitas dan mengetahui pengaruh langsung dan tak langsung antarpeubah X maka dilakukan analisis lintasan. Hasil analisis lintasan menunjukkan bahwa pengaruh sisa (C_s) memiliki nilai yang cukup besar (7.493) atau C²_s = 0,5615. Nilai C²_s tersebut menunjukkan bahwa analisis lintasan tidak mampu menjelaskan pengaruh lain di luar pengaruh peubah X sebesar 0,7493. Namun demikian, analisis sidik lintas dapat menjelaskan total keragaman hasil biji sebesar 1-C²_s = 0,4385 (43,85%), sama dengan nilai R² pada persamaan regresi berganda.

Dari analisis lintasan (Tabel 5, Gambar 2) dapat dilihat bahwa nilai rx_{3y} adalah besar (0,624), dan hampir sama dengan nilai pengaruh langsung C₃ (0,6308), yakni memenuhi pedoman pertama. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa sumbangan tinggi tanaman (X₃) besar dalam menentukan ha-

sil (Y). Implikasinya, tinggi tanaman dapat digunakan untuk seleksi terhadap hasil biji kedelai.

Kendati pada matrik korelasinya (Tabel 4) jumlah polong/tanaman sangat nyata meningkatkan hasil biji, namun pada penelitian ini jumlah polong/tanaman secara langsung tidak berpengaruh terhadap peningkatan hasil biji. Nilai r_{x_5y} adalah 0,284, sedangkan pengaruh langsungnya negatif (-0,0841). Kenyataan ini memenuhi pedoman kedua, artinya ada karakter agronomis yang harus dievaluasi se-

cara serempak karena ada indikasi kolinearitas antar karakter-karakter agronomis tersebut, yaitu adanya pengaruh tidak langsung karakter agronomis yang lain melalui karakter jumlah polong/tanaman. Di antara pengaruh tak langsung jumlah polong/tanaman melalui karakter agronomis lainnya, pengaruh tak langsung dari jumlah polong/tanaman melalui karakter tinggi tanaman (C_3r_{53}) memiliki nilai terbesar (0,292). Maksudnya, jumlah polong/tanaman dalam menentukan hasil biji karena adanya peran

Tabel 4. Matrik korelasi antar karakter agronomi, ketahanan terhadap hama pengisap polong, dan hasil aksesi kedelai.

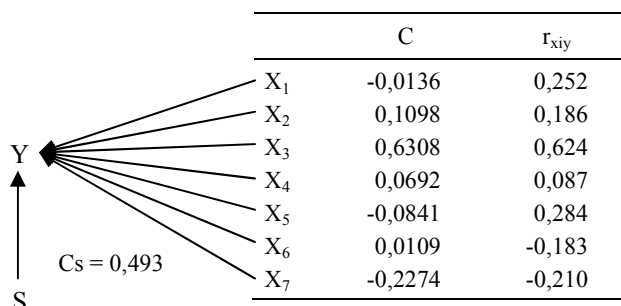
Peubah	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈ (Y)
X ₁	1	0,588**	0,356**	-0,001	0,241*	-0,359*	-0,019	0,252*
X ₂		1	0,245*	0,050	0,177	0,028	0,232	0,186
X ₃			1	0,093	0,463*	-0,189	-0,031	0,624**
X ₄				1	0,538*	0,015	-0,043	0,087
X ₅					1	-0,187	-0,110	0,284**
X ₆						1	0,440**	-0,183
X ₇							1	-0,210*
X ₈ (Y)								1

* = nyata pada taraf 0,05, ** = sangat nyata pada taraf 0,05, X₁ = umur berbunga (hr), X₂ = umur masak (hr), X₃ = tinggi tanaman, X₄ = jumlah cabang/tanaman, X₅ = jumlah polong/tanaman, X₆ = bobot 100 biji (g), X₇ = persentase polong terserang, X₈ (Y) = hasil biji (g/4,8 m²).

Tabel 5. Pengaruh langsung dan tak langsung antarpeubah bebas X_i terhadap peubah tak bebas Y (hasil aksesi kedelai).

Peubah	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈ (Y)
X ₁	-0,0136	0,0646	0,2246	-0,0007	-0,0203	-0,0039	0,0043	0,252
X ₂	-0,0080	0,1098	0,1545	0,0035	-0,0149	0,0003	-0,0528	0,186
X ₃	-0,0048	0,0269	0,6308	0,0064	-0,0389	-0,0021	0,0070	0,624
X ₄	-0,0001	0,0055	0,0587	0,0692	-0,0452	0,0002	0,0098	0,087
X ₅	-0,0033	0,0194	0,2920	0,0372	-0,0841	0,0020	0,0250	0,284
X ₆	0,0049	0,0031	-0,1192	0,0010	0,0157	0,0109	-0,1000	-0,183
X ₇	0,0003	0,0255	-0,0196	-0,0030	0,0092	0,0048	-0,2274	-0,210

* = nyata pada taraf 0,05, ** = sangat nyata pada taraf 0,05, X₁ = umur berbunga (hr), X₂ = umur masak (hr), X₃ = tinggi tanaman, X₄ = jumlah cabang/tanaman, X₅ = jumlah polong/tanaman, X₆ = bobot 100 biji (g), X₇ = persentase polong terserang, X₈ (Y) = hasil biji (g/4,8 m²).



Gambar 2. Lintasan antara enam karakter agronomis (X₁-X₆) dan satu karakter ketahanan terhadap hama pengisap polong (X₇) terhadap hasil biji (Y) aksesi kedelai.

karakter tinggi tanaman. Korelasi (Tabel 4) antara X_5 (jumlah polong/tanaman) dan X_3 (tinggi tanaman) memiliki nilai yang cukup besar dan berbeda nyata (0,463*). Kenyataan ini memperkuat adanya pengaruh tak langsung jumlah polong melalui tinggi tanaman dalam menentukan hasil. Hal ini berbeda dengan hasil penelitian Asadi *et al.* (2004); Machikowa dan Laosuwan (2011); Kobraee dan Shamsi (2011); Haghi *et al.* (2012); Kobraee (2011); Kobraee dan Shamsi (2011); dan Oz *et al.* (2009) yang menunjukkan jumlah polong berpengaruh langsung terhadap hasil biji beberapa galur dan varietas kedelai. Namun karakter agronomi lainnya seperti jumlah buku dan tinggi tanaman tidak berpengaruh langsung terhadap hasil biji melalui jumlah polong. Semakin tinggi tanaman, semakin banyak buku, semakin banyak cabang, sehingga semakin banyak polong dan semakin tinggi hasil biji.

Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh jumlah dan keragaman materi genetik yang digunakan berbeda. Penelitian ini menggunakan 103 aksesi plasma nutfah kedelai dengan keragaman genetik yang tinggi (Tabel 2).

KESIMPULAN

1. Sebanyak lima aksesi kedelai, yaitu B3778, B4400, B3802, B4176, dan B2973 tahan terhadap hama pengisap polong.
2. Ukuran biji yang dicerminkan oleh besarnya polong berkorelasi positif dan nyata dengan kerentanan terhadap hama pengisap polong pada kedelai.
3. Analisis regresi berganda mengindikasikan bahwa tinggi tanaman (X_3) dan ketahanan terhadap hama pengisap polong (X_7) berpengaruh nyata terhadap hasil biji kedelai. Semakin tinggi tanaman dan semakin rendah serangan hama pengisap polong maka semakin tinggi hasil.
4. Karakter tinggi tanaman (X_3) sangat besar atau berpengaruh langsung dalam menentukan hasil (Y), sehingga tinggi tanaman dapat digunakan untuk seleksi terhadap hasil biji kedelai.
5. Jumlah polong per tanaman (X_5) secara tak langsung berpengaruh dalam menentukan hasil biji

(Y) kedelai karena adanya peran tinggi tanaman (X_3).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Saudara Ratna Utari, Agus, Rachmat, Yusup, Jenab, teknisi yang telah membantu pelaksanaan penelitian di lapang dan di laboratorium, dan kepada Bapak Ir. Harnoto, MS atas saran yang telah diberikan baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asadi, Soemartono, M. Woerjono, dan Jumanto. 2004. Keefektifan metode seleksi modifikasi bulk dan pedigree untuk karakter agronomi dan ketahanan terhadap virus kerdil (SSV) galur-galur F₇ kedelai. *Zuriat* 15(1):64-76.
- Bizeti, S.T., C.G. Portela de Carvalholl, J.R Pinto de Souzal, and D. Destrol. 2004. Path analysis under multicollinearity in soybean. *Braz. Arch. Biol. Technol.* 47(5). Curitiba. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132004000500001.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2004. Profil kedelai (*Glycine max*). Direktorat Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Garswperesz, V. 1995. Teknis Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito, Bandung. 718 hlm.
- Haghi, Y., P. Boromandan, M. Moradin, M. Hassanhkali, P. Farhadi, F. Farsae, and S. Dabiri. 2012. Correlation and path analysis for yield, oil, and protein content of soybean (*Glycine max* L.) genotypes under different levels of nitrogen starter and plant density. *Biharean Biologist. Oradea, Romania* 6(1):32-37.
- Kobraee, S. 2011. Evaluation of soybean yield under drought stress by path analysis. *Australian J. Basic and Applied Sciences* 5(10):890-895.
- Kobraee, S. and K. Shamsi. 2011. Evaluation of soybean yield under drought stress by path analysis. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5(10):890-895.
- Koswanudin, D. dan T. Djuwarso. 1997. Perkembangan pengisap polong kedelai *Reptortus linearis* pada beberapa jenis tanaman inang. *Prosiding Seminar Nasional PEI. Tantangan Entomologi pada Abad XXI.* hlm. 377-386.

- Machikowa, T. and P. Laosuwan. 2011. Path coefficient analysis for yield of early maturing soybean. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 33(4):365-368.
- Oz, M., A. Karasu, A.T. Goksoy, and Z.M. Turan. 2009. Interrelationships of agronomical characteristics in soybean (*Glycine max*) grown in different environments. *Int. J. Agric. Biol.* 11:85-88.
- Singh, R.K., and Chaudhary. 1979. Biometrical methods in quantitative analysis. Kalyani Publ., Ludhiana, New Delhi. 303 p.
- Sudaryanto, T. dan D.K.S. Swastika. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. *Dalam Kedelai*. Puslitbangtan, Badan Litbang Pertanian. hlm. 1-27.
- Tod, J.W. 1982. Effect of stink bug damage on soybean quality in soybean seed quality and stand establishment. *Insoy series.* 22:46-51.
- Tengkano, W., Sugito, A.M. Tohir, dan T. Okada. 1988. Pengujian ketahanan varietas kedelai terhadap serangan pengisap polong (*Reptortus linearis* (F), *Nezara viridula* (L), dan *Piezodorus rubrofasciatus* (F)). Seminar Balittan Bogor, 6 Desember 1988.
- Totowarsa. 1982. Analisis jalinan hubungan antarpeubah penelitian. Bahan Seminar dalam Forum Seminar Berkala Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Bandung.