

Uji Korelasi dan Analisis Lintas Terhadap Karakter Komponen Pertumbuhan dan Karakter Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*, Mill)

 Maria Afnita Lelang ^a
^a Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia.

Article Info

Article history:

Received 1 Januari 2017

Received in revised form 20 Februari 2017

Accepted 22 Maret 2017

Keywords:

Korelasi

Pengaruh langsung

Pengaruh tidak langsung

Tomat

Abstrak

Uji Korelasi dan analisis lintas bertujuan untuk mendapatkan komponen karakter pertumbuhan dan komponen hasil yang dapat digunakan sebagai kriteria seleksi pada tanaman tomat. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari dan Mei 2015. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) pola faktorial 3×3 yang diulang tiga kali. Faktor utama adalah jenis pupuk (J), yang terdiri dari tiga tingkatan, yaitu kotoran ayam (J1), kotoran sapi (J2) dan kotoran kambing (J3). Faktor kedua adalah aplikasi pupuk (C), yang terdiri tebar (C1), pop-up (C2) dan fertigasi (C3). Petak yang digunakan berukuran 2 m x 1,5 m, jarak tanam 40 cm x 30 cm dan menanam satu biji per lubang. Hasil korelasi dan analisis lintas menunjukkan bahwa karakter yang mempunyai nilai pengaruh langsung yang positif, bertanda sama dengan nilai korelasi serta memiliki selisih yang kecil yaitu jumlah buah per petak dan indeks panen. ©2017 dipublikasikan oleh Savana Cendana.

1. Pendahuluan

Peningkatan produksi tanaman tomat dapat dilakukan dengan perbaikan teknik budidaya. Tujuan pemuliaan tanaman tomat adalah merakit atau mendapatkan tanaman tomat yang berdaya hasil tinggi, berkualitas serta resisten terhadap hama dan penyakit. Perakitan varietas pada pemuliaan tanaman dapat dilakukan melalui seleksi secara langsung terhadap daya hasil atau tidak langsung melalui beberapa karakter lain yang terkait dengan daya hasil (Singh dan Chaudhary, 1985).

Karakter daya hasil merupakan karakter kompleks yang sangat dipengaruhi oleh karakter pertumbuhan dan karakter komponen hasil (Allard, 1960). Keeratan hubungan antar karakter tersebut dapat diketahui dengan analisis korelasi. Metode ini sangat bermanfaat dalam program pemuliaan tanaman untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara karakter yang ada dengan karakter utama yaitu hasil, sehingga berguna untuk memperbaiki respon ikutan (*correlated respon*) (Falconer dan Mackay, 1996). Pengembangan dari analisis korelasi adalah analisis lintas. Analisis lintas merupakan bentuk analisis regresi linear terstruktur yang memperlihatkan hubungan dan pengaruh antar karakter, baik pengaruh langsung (*direct effect*) maupun pengaruh tidak langsung (*indirect effect*) melalui karakter lain (Singh dan Chaudhary, 1985). Analisis lintas memberikan informasi hubungan antar karakter dan menjelaskan mekanisme hubungan kausal antar karakter melalui lintasan-lintasan terpisah yang dibangun dalam diagram lintas (Li, 1956). Haydar et al. (2007) dalam penelitiannya menguraikan bahwa tinggi tanaman pada saat berbunga dan jumlah bunga merupakan karakter yang paling penting kontribusinya terhadap hasil tomat.

Penggunaan analisis korelasi dan sidik lintas sangat bermanfaat dalam mempelajari keeratan hubungan karakter kuantitatif dan sebagai dasar perencanaan program seleksi yang lebih efisien (Rahman et al, 2002; Wirmas et al. 2006; Arsyad et al. 2007; Nasution 2010).

2. Metode

Percobaan dilaksanakan bulan Februari hingga Mei 2015 di kebun Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten TTU. Bahan tanam yang digunakan adalah varietas Lentana. Media persemaian yang digunakan adalah campuran tanah (*top soil*) dan pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 1 : 1. Umur pemindahan bibit dari persemaian ke bedengan percobaan adalah 30 HST.

Persiapan lahan dilakukan sebelum penanaman dengan membuat lahan menjadi petakan berukuran 2 m x 1,5 m. Lahan terbagi atas 3 ulangan, tiap ulangan terdapat 9 petakan sesuai dengan jumlah perlakuan. Pemupukan dilakukan pada awal persiapan lahan sebelum penanaman. Pupuk kandang yang digunakan adalah pupuk ayam dengan dosis 20 t/ha.

Penanaman bibit diletakkan dalam tubang tanam yang telah disiapkan dalam bedeng percobaan dengan diameter 15 cm sedalam 15 cm menggunakan jarak tanam 40 x 30 cm. populasi tanaman dalam anak petak sebanyak 25 tanaman dengan demikian total populasinya sebanyak 675 tanaman untuk 27 bedeng percobaan.

Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang kurang baik pertumbuhannya setelah 14 HST. Penyiangan dengan mencabut gulma yang ada. Panen dilakukan pada 60 – 110 hari atau disesuaikan dengan kondisi pertanaman di lapangan, dilakukan secara serentak atau per ulangan pada hari berbeda dalam minggu yang sama.

Pengamatan peubah kuantitatif dilakukan terhadap petak (4 m x 3 m), ubinan (1 m x 1 m), dan 5 tanaman contoh yaitu tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), luas daun (cm²), diameter buah (mm), berat per buah (g), jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman (kg), jumlah buah per anak petak, berat buah per anak petak (t/ha), berat segar berangkasan (t/ha), berat kering berangkasan (t/ha) dan indeks panen (%).

Data kuantitatif dianalisis dengan analisis korelasi dilanjutkan dengan menggunakan analisis lintas untuk mencari karakter yang berpengaruh langsung dan tidak langsung pada berat buah per anak petak.

1. Nilai korelasi dihitung dengan menggunakan rumus (Walpole 1993) :

$$r = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sqrt{(\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n})(\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n})}}$$

2. Perhitungan Analisis Lintasan (Singh dan Chaudary, 1979) :

$$\begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1p} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{p1} & r_{p2} & \dots & r_{pp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ \dots \\ C_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{1y} \\ r_{2y} \\ \dots \\ r_{py} \end{bmatrix}$$

$R_x \qquad C_i \qquad R_y$

Nilai C_i (pengaruh langsung) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C_i = R_x^{-1} R_y$$

Dimana :

- R_x = Matriks korelasi antar peubah bebas ; R_x^{-1} = Invers matriks R_x
- C_i = Vektor koefisien lintasan yang menunjukkan pengaruh langsung setiap peubah bebas yang telah dibakukan terhadap peubah tak bebas
- R_y = Vektor koefisien korelasi antara peubah bebas X_i ($i=1,2, \dots,p$) dengan peubah tak bebas Y

Apabila koefisien lintas C_i telah diperoleh, maka beberapa informasi penting akan diperoleh berdasarkan metode analisis lintas antara lain seperti 1). Pengaruh langsung variabel bebas yang dibakukan, terhadap variabel tak bebas Y , diukur oleh koefisien lintas C_i . 2). Pengaruh tidak langsung variabel bebas Z_i terhadap variabel tak bebas Y , melalui variabel bebas Z_j (melalui kehadiran variabel bebas Z_j dalam model) diukur dengan besaran $C_{j-r_{ij}}$. 3). Pengaruh galat atau error atau sisaan atau residual yang tak dapat dijelaskan oleh model analisis lintas. Pengaruh-pengaruh yang tidak dapat dijelaskan oleh suatu model dimasukkan sebagai pengaruh galat atau sisaan yang diukur nilainya dengan rumus:

$$C_s^2 = 1 - \sum_{i=1}^p C_i r_{ij} \text{ dimana } C_s = \sqrt{C_s^2}$$

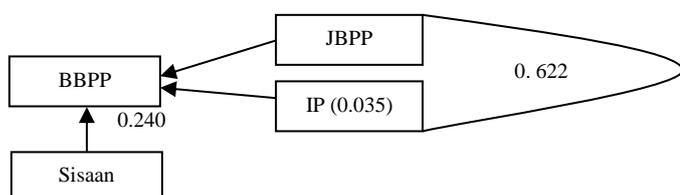
Apabila nilai korelasi antara faktor penyebab dan akibat hampir sama besarnya dengan pengaruh langsungnya (perbedaannya tidak lebih dari 0.05) maka koefisien tersebut menjelaskan hubungan yang sebenarnya dan seleksi langsung terhadap variabel tersebut akan sangat efektif (Allard, 1960). Penentuan karakter-karakter yang dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi yang efektif dapat dilihat dari besarnya pengaruh langsung terhadap hasil (C_i), korelasi antara karakter dengan hasil (r_{ih}) dan selisih antara korelasi antar karakter dan hasil dengan pengaruh langsung karakter tersebut terhadap hasil ($r_{ih}-C_i$) < 0.05. Jika ketiga hal tersebut dipenuhi, maka karakter tersebut sangat efektif sebagai kriteria seleksi untuk menduga hasil.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Korelasi Karakter Agronomi dengan Karakter Berat Buah Per Anak Petak

Nilai korelasi (r) berada antara -1 hingga +1, nilai nol menunjukkan tidak ada hubungan antara kedua peubah (Allard 1960; Gomez dan Gomes 1995; Mattig dan Sumertajaya 2006; Priyatno 2009). Hubungan signifikansi menerangkan tentang kesahihan hubungan antara dua variabel berdasarkan pada taraf kepercayaan yang diambil (5% atau 1%). Nilai korelasi yang nyata berarti adanya hubungan yang kuat, bukan karena adanya peluang tetapi benar-benar hubungan yang nyata antara dua variabel tersebut (Siregar, 2013).

Diagram lintas digunakan untuk lebih memperjelas uraian analisis lintas yang dikemukakan (Gambar 1). Dengan mengkombinasikan diagram-diagram geometrik dan persamaan-persamaan aljabar, maka analisis statistika dalam mempelajari hubungan kausal-efek diantara variabel-variabel menjadi lebih berbobot dalam arti hasilnya menjadi lebih mudah untuk dipahami. Diagram lintas di susun berdasarkan pengetahuan yang mendasari tentang hubungan kausal berdasarkan hipotesis yang dibuat (Singh dan Chaudhary 1985).



Gambar 1. Diagram lintas karakter kuantitatif pada galur-galur harapan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) rakitan IPB

Diagram lintas dapat menjelaskan bahwa besaran sisaan sebesar 0,240 dapat diinterpretasikan sebagai model analisis lintas tidak mampu menjelaskan pengaruh-pengaruh lain diluar pengaruh variabel bebas yang dibakukan sebesar 0.240 atau sebesar 0.24%. Dengan kata lain, pengaruh sisa yang tidak dapat dijelaskan oleh model adalah sebesar 0,240 atau 4%. Hal ini berarti model analisis lintas mampu menjelaskan total keragaman dalam bobot biji kering sebesar $1 - C^2_s = 1 - 0.240 = 0.76$ atau 76%.

Upaya dalam menentukan karakter-karakter yang dapat dijadikan kriteria seleksi yang efektif dapat dilihat dari besarnya pengaruh langsung, korelasi antar karakter dan selisih antar korelasi antara peubah bebas dan pengaruh langsung peubah tersebut (Yunianti *et al.* 2010). Dengan demikian karakter yang sesuai dengan kriteria seleksi yang efektif adalah jumlah buah per tanaman dan indeks panen. Kedua karakter tersebut memiliki nilai pengaruh langsung positif, bertanda sama dengan nilai korelasi dan memiliki selisih yang kecil. kedua karakter tersebut dapat digunakan sebagai kriteria seleksi secara tidak langsung pada tanaman tomat.

4. Simpulan

Analisis lanjut menggunakan korelasi dan analisis lintas dari data tomat menunjukkan bahwa jumlah buah per anak petak dan indeks panen merupakan karakter yang mempunyai pengaruh langsung yang positif, bertanda sama dengan nilai korelasi serta memiliki selisih yang kecil dan dapat dijadikan sebagai kriteria seleksi dalam pemuliaan tanaman tomat.

Pustaka

- Allard, R.W. 1960. Principles of Plant breeding. John Wiley and Sons, Inc. 485 p.
- Ambarwati, E., & Murti, R. H. (2001). Analisis korelasi dan koefisien lintas sifat-sifat agronomi terhadap komposisi kimia umbi iles-iles (*Amorphophallus variabilis*)= Correlation and path coefficient analysis of agronomic traits on chemical compositions... Ilmu pertanian, 8(2001).
- Arshad, M., Aslam, M., & Irshad, M. (2009). Genetic variability and character association among morphological traits of mungbean, *Vigna radiata* L. Wilczek genotypes. *Journal of Agricultural Research*, 47(2).
- Falconer DS, Mackay TFC. 1996. *Introduction to Quantitative Genetics*. England (DE): Longman.
- Gani A, Suhartono, Rukidjo. 1995. Evaluasi sifat-sifat penentu hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di lahan podzolik merah kuning. *Pem. Penel. Sukarami* 24: 12-17.
- Gomez KA, Gomez AA. (1995). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Philippines (PH): International Rice Research Institute, Los Banos, Laguna.
- Haydar, A., Mandal, M. A., Ahmed, M. B., Hannan, M. M., Karim, R., Razvy, M. A., ... & Salahin, M. (2007). Studies on genetic variability and interrelationship among the different traits in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Middle-East Journal of Scientific Research*, 2(3-4), 139-142.
- Li, C. C. (1956). The concept of path coefficient and its impact on population genetics. *Biometrics*, 12(2), 190-210.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB*. Edisi pertama. Bogor (ID): IPB Press
- Mohammadi, S. A., Prasanna, B. M., & Singh, N. N. (2003). Sequential path model for determining interrelationships among grain yield and related characters in maize. *Crop science*, 43(5), 1690-1697.
- Nasution MA. 2010. Analisis korelasi dan sidik lintas antara karakter morfologi dan Komponen buah tanaman nenas (*Ananas comosus* L. Merr.) *Crop Agro*. Vol.3 No.1 - Januari 2010.
- Priyatno, D. 2009. *5 Jam Belajar Olah Data dengan SPSS 17*. Yogyakarta (ID): Kanisius
- Rahman AKM, Nag BL, Miah MA. 2002. Correlation and path analysis of seed yield in mungbean. *Journal Agricultural Research* 27: 305-308

- Singh RK, Chaudhary BD. 1979. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Revised Edition. New Delhi (IN): Kalyani Publ.
- Singh RK, Chaudhary BD. 1985. *Biometrical methods in quantitative genetics analysis*. New Delhi (IN): Kalyani Publisher.
- Siregar S. 2013. *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- Sugiyono. 2003. *Statistik untuk Penelitian*. Bandung (ID): Alfabeta
- Wirnas D, Widodo I, Sobir, Trikoesoemaningtyas, Sopandie S. 2006. Pemilihan karakter agronomi untuk menyusun indeks seleksi pada 11 populasi kedelai generasi F6. *Bul Agron*. 34(1)19-24.
- Walpole RE. 1993. *Pengantar Statistika* Edisi ke-3. Jakarta (ID): Gramedia Pustaka Utama
- Yunianti, R., Sastrosumarjo, S., Sujiprihati, S., Surahman, M., & Hidayat, S. H. (2010). Kriteria seleksi untuk perakitan varietas cabai tahan *Phytophthora capsici* Leonian. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 38(2).