

# Hubungan Produksi Buah dengan Beberapa Karakter Vegetatif dan Generatif Populasi Pinang Betara Melalui Analisa Koefisien Lintas

MIFTAHORRACHMAN DAN MUHAMMAD NUR

Balai Penelitian Tanaman Palma, Manado  
Jalan Raya Mapanget, Kotak Pos 1004 Manado 95001  
E-mail: *miftahorrachman@yahoo.com*

Diterima 4 Januari 2013 / Direvisi 30 April 2013 / Disetujui 31 Mei 2013

## ABSTRAK

Varietas pinang Betara adalah jenis pinang unggul yang telah dilepas secara resmi oleh Menteri Pertanian pada tahun 2012. Varietas pinang Betara berasal dari Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi. Studi analisis korelasi telah dilakukan terhadap varietas pinang Betara di Desa Bunga Tanjung, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi mulai tahun 2010 sampai dengan tahun 2012. Tujuan penelitian adalah untuk melihat hubungan langsung dan tidak langsung beberapa karakter vegetatif dan generatif terhadap produksi buah per tandan dengan menggunakan analisis sidik lintas. Perhitungan sidik lintas dilakukan dengan metoda matriks. Hasil sidik lintas empatbelas karakter yang diamati ternyata tiga karakter memberikan pengaruh langsung terhadap jumlah buah per tandan dengan nilai koefisien korelasi sangat nyata. Karakter-karakter tersebut adalah jumlah bekas daun ( $r = 0,5230$ ), jumlah tandan ( $r = 0,8067$ ), dan jumlah spikelet ( $r = 0,4564$ ). Karakter-karakter tersebut dapat dijadikan sebagai dasar seleksi pohon induk untuk populasi pinang Betara.

*Kata kunci: Sidik lintas, karakter morfologi, produksi buah, pinang Betara.*

## ABSTRACT

### *Correlation of Production with Some Morphology Characters of Betara Arecanut Population by Path Coefficient Analysis*

Betara is high yielding arecanut which had released by Indonesian Agriculture Minister in 2012, originated from Tanjung Jabung Barat Regency, Jambi Province. Study of correlation analysis of Betara arecanut had done at Bunga Tanjung Village, Betara Distric, Tanjung Jabung Barat Regency, Jambi Province from 2010 to 2012 to know the direct and indirect effect of fourteen vegetative and generative characters on the fruit production per bunch. Path analysis method was used in this experiment. Results showed that three characters had direct effect on fruit production. They were, number of leafscars ( $r = 0.5230$ ), number of bunch ( $r = 0.8067$ ), and number of spikelet ( $r = 0.4564$ ). These three characters could be used as selection criteria for selecting high yielding parents of Betara arecanut population.

*Keywords : Path analysis, morphology characters, production, pinang betara.*

## PENDAHULUAN

Tanaman pinang (*Areca catechu* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama bagi petani di Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi, selain kelapa dan karet. Pada bulan November 2012 populasi pinang Betara di Desa Bunga Tanjung, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat telah dilepas sebagai varietas unggul lokal pinang, dengan demikian pinang Betara resmi dijadikan sebagai sumber benih. Kedepan potensi produksi pinang Betara masih memungkinkan untuk ditingkatkan melalui program pemuliaan, antara lain melalui kegiatan seleksi.

Perbaikan genetik terutama ditujukan untuk karakter-karakter kuantitatif sangat tergantung pada sumber plasma nutfah atau sumber genetik lainnya dengan gen yang dibutuhkan untuk peningkatan kualitas karakter kuantitatif terutama karakter produksi. Pengetahuan tentang hubungan karakter-karakter tersebut dibutuhkan sebagai dasar seleksi dalam program pemuliaan tanaman pinang terutama untuk menentukan program seleksi yang efisien khususnya pengembangan genotipe-genotipe produksi tinggi (Iqbal *et al.*, 2007).

Produksi buah pada tanaman pinang merupakan karakter yang kompleks akibat interaksi antara komponen-komponen hasil yang beragam. Selain karakter yang kompleks, hasil adalah karakter poligenik yang sangat dipengaruhi oleh faktor

lingkungan. Hubungan antara hasil dan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil adalah suatu prasyarat untuk merancang sebuah program pemuliaan yang efektif. Pengetahuan tentang hubungan dua karakter atau beberapa karakter yang beragam adalah sangat penting dalam menentukan metode seleksi dengan karakter yang diinginkan (Waqar-Ul-Haq *et al.*, 2010). Menurut Ashfaq *et al.* (2003), hasil adalah karakter kompleks yang tergantung pada interaksi lingkungan dan genetik. Peningkatan hasil akan lebih efektif apabila didasarkan pada penampilan komponen hasil seperti karakter vegetatif dan generatif yang dekat dengan hasil. Analisis korelasi menyediakan informasi tentang hubungan karakter-karakter tanaman. Saidiah *et al.* (2008) mengatakan bahwa hasil adalah produk akhir dari kontribusi antara komponen-komponen morfologinya.

Tadele *et al.* (2011) mengatakan bahwa seleksi adalah bagian integral dari program pemuliaan, dimana genotipe-genotipe dengan produksi tinggi dapat dikembangkan, namun demikian seleksi untuk hasil tinggi sulit karena kondisi lingkungan yang kompleks. Menurut Dewey dan Lu (1959) dalam Tadele (2011) seleksi untuk hasil melalui karakter-karakter dengan korelasi yang sangat kuat terhadap hasil akan menjadi mudah jika kontribusi dari karakter-karakter yang berbeda terhadap hasil dapat diukur dengan menggunakan analisa koefisien lintas. Seyed (2011) menyatakan bahwa seleksi adalah alat yang penting dalam perbaikan tanaman. Keberhasilan seleksi tergantung pada pemilihan kriteria seleksi untuk perbaikan hasil. Komponen hasil (karakter vegetatif dan generatif) tidak hanya secara langsung tapi juga secara tidak langsung melalui pengaruh komponen karakter lainnya baik dengan cara negatif maupun positif. Menurut Khan *et al.* (2010) dengan menggunakan analisis lintas (*Path Analysis*) memudahkan untuk menentukan komponen hasil mana yang mempengaruhi hasil secara substansial. Srivastava *et al.* (2012) mengatakan untuk mengembangkan potensi hasil, perlu dipelajari hubungan antar karakter yang berkaitan dengan hasil menggunakan analisis lintas. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat hubungan langsung dan tidak langsung beberapa karakter vegetatif dan generatif terhadap produksi buah per tandan dengan menggunakan analisis sidik lintas.

## BAHAN DAN METODA

Pengamatan dilakukan terhadap populasi pinang Betara di Desa Bunga Tanjung, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, Provinsi Jambi, mulai tahun 2010 sampai dengan tahun 2012. Jumlah pohon contoh yang diamati sebanyak 30

pohon berumur kurang lebih 20 tahun. Karakter yang diamati adalah:

- TB (m) = Tinggi batang, diukur mulai dari permukaan tanah sampai pangkal pelepah daun terbawah.
- LB (cm) = Lingkar batang, diukur pada daerah 1 m dari permukaan tanah.
- JBD = Jumlah bekas daun, dihitung pada daerah sepanjang 1,5 m, dan dimulai dari ketinggian 1 m dari permukaan tanah.
- JD = Jumlah daun, dihitung seluruh daun hijau yang ada pada pohon.
- PD (cm) = Panjang daun, diukur mulai dari pangkal petiole sampai bagian pucuk dari pinak daun teratas.
- PTD (cm) = Panjang tangkai daun, dengan mengukur mulai pangkal petiole sampai pangkal pinak daun terbawah.
- JPD = Jumlah pinak daun, dengan menghitung seluruh pinak daun yang ada di sisi kiri dan kanan pelepah daun.
- PPD (cm) = Panjang pinak daun, dengan mengukur mulai pangkal pinak daun sampai bagian ujung pelepah daun.
- JT = Jumlah tandan, dengan menghitung seluruh tandan yang ada di pohon.
- PRB (cm) = Panjang rangkaian bunga, dengan mengukur mulai pangkal tangkai tandan sampai bagian ujung spikelet paling atas.
- JS = Jumlah spikelet, dengan menghitung seluruh spikelet.
- PS (cm) = Panjang spikelet, dengan mengukur mulai pangkal sampai bagian ujung spikelet.
- LTT (cm) = Lebar tangkai tandan, diukur dengan sigmat (jangka sorong) pada daerah dekat spikelet terbawah.
- TTT (cm) = Tebal tangkai tandan.
- JB = Jumlah buah per tandan.

Karakter-karakter vegetatif dan generatif tersebut diamati dengan mengacu pada metode Stantech COGENT yang disesuaikan dengan karakter tanaman pinang.

Perhitungan sidik lintas menggunakan metoda matriks seperti yang dikemukakan oleh Singh dan Chaudary (1977) dengan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{matrix} \left( \begin{matrix} r_{1y} \\ r_{2y} \\ r_{3y} \\ \vdots \\ R_{14y} \end{matrix} \right) = \begin{pmatrix} r_{1.1} & r_{1.2} & r_{1.3} & \dots & r_{1.14} \\ r_{2.1} & r_{2.2} & r_{2.3} & \dots & r_{2.14} \\ r_{3.1} & r_{3.2} & r_{3.3} & \dots & r_{3.14} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{14.1} & r_{14.2} & r_{14.3} & \dots & r_{14.14} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{1y} \\ P_{2y} \\ P_{3y} \\ \vdots \\ P_{14y} \end{pmatrix} \\ \text{A} \qquad \qquad \qquad \text{B} \qquad \qquad \qquad \text{C} \end{matrix}$$

Nilai vector A merupakan korelasi antara karakter X dengan jumlah buah (Y)(riy), unsur-unsur matrik B terdiri dari korelasi peubah Xi(rij), sedangkan vector C adalah unsur-unsur pengaruh langsung peubah Xi terhadap Y(Pij). Untuk mendapatkan vector C dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$C = B^{-1} A$$

Untuk perhitungan rumus diatas dapat diterangkan sebagai berikut:

- B, dihitung dengan menggunakan Program software Mini Tab Release 11.
- B<sup>-1</sup>, dicari dengan menggunakan Program software Lotus 123 Release 5.
- C, dihitung dengan menggunakan Program Lotus 123 Release 5.
- Pengaruh tak langsung X<sub>i</sub> terukur oleh C<sub>jri</sub>.

Mis: Pengaruh langsung X<sub>1</sub> = C<sub>1</sub> = 0.1  
 Pengaruh tak langsung X<sub>1</sub> melalui X<sub>2</sub> = C<sub>2</sub>r<sub>12</sub>

Koefisien korelasi parsial diuji dengan menggunakan rumus:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

Nilai t dibandingkan dengan t (0.05, 28).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Varietas pinang Betara di Desa Bunga Tanjung, Kecamatan Betara, Kabupaten Tanjung Jabung Barat, biasanya ditanam secara polikultur dengan tanaman perkebunan lainnya, seperti kopi Ekselsa (Gambar 1). Hasil analisis koefisien lintas dengan menggunakan analisis lintas yang dikembangkan dari metoda korelasi parametrik sederhana (Singh dan Chaudary,

1977) terhadap 14 karakter vegetatif dan generatif populasi pinang Betara (Tabel Lampiran 1), diperoleh informasi adanya hubungan kausal antara ke 14 karakter tersebut dengan jumlah buah per tandan per pohon.



(a)



(b)

Gambar 1. (a) Penampilan individu pinang Betara, (b) Populasi pinang Betara dengan tanaman sela kopi Ekselsa.

Figure 1. (a) Individually performance of Betara arecanut, (b) Coffee of Ekselsa under the Betara arecanut population.

Berdasarkan matriks koefisien lintas dan pengaruh langsung dan tidak langsung ke 14 karakter vegetatif dan generatif terhadap produksi buah per tandan, terdapat 3 karakter morfologi yang memberikan pengaruh langsung terhadap produksi buah per tandan dengan nilai koefisien yang sangat nyata (taraf uji 0.01). Karakter-karakter tersebut adalah

jumlah bekas daun, jumlah tandan dan jumlah spikelet, dengan nilai koefisien berturut-turut 0,5230, 0.8067, dan 0,4564. Dengan demikian untuk perbaikan populasi pinang Betara, terutama untuk meningkatkan produksi buah dapat dilakukan seleksimelalui ketiga karakter tersebut. Sebaliknya 11 karakter lainnya tidak memiliki pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan produksi buah per tandan, karena hanya memiliki nilai koefisien korelasi yang kecil. Karakter-karakter tersebut adalah: tinggi batang (-0,2001), lingkaran batang (0,0966), jumlah daun (0,1659), panjang daun (0,0459), panjang tangkai daun (-0,2997), jumlah pinak daun (0,0942), panjang pinak daun (-0,0214), panjang rangkaian bunga (0,2980), panjang spikelet (-0,2794), lebar tangkai tandan (-0,1097), tebal tangkai tandan (0,3281) (Tabel Lampiran 1).

Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Cohen *et al.* (2005), bahwa sidik lintas adalah generalisasi dari regresi linear berganda dengan fungsi eksplorasi untuk mendapatkan struktur penyebab dalam korelasi data. Sehingga dalam kegiatan perbaikan tanaman selain 3 karakter, yaitu jumlah bekas daun, jumlah tandan, dan jumlah spikelet yang memiliki pengaruh langsung nyata terhadap jumlah buah per tandan, karakter lingkaran batang dan panjang rangkaian bunga dapat dipertimbangkan untuk digunakan dalam kegiatan seleksi. Berbeda dengan penelitian Miftahorrahman (2007), diketahui karakter-karakter jumlah pinak daun, panjang pinak daun, jumlah tandan dan panjang spikelet memiliki pengaruh langsung yang nyata terhadap produksi

buah pinang di Kalimantan Barat. Sedangkan di koleksi *ex situ*, aksesori pinang Sumbar-2 karakter-karakter lingkaran batang, panjang daun, panjang pinak daun memiliki pengaruh langsung yang signifikan terhadap produksi buah (Miftahorrahman, 2005). Hal ini kemungkinan disebabkan adanya perbedaan lingkungan disamping perbedaan varietas tanaman. Menurut Rozina *et al.* (2008) dan Ashfaq *et al.* (2012), produksi sebagai karakter kuantitatif sulit dalam seleksi oleh karena itu, perlu dipelajari korelasi diantara karakter-karakter morfologi untuk setiap populasi di masing-masing lokasi.

Apabila dilakukan seleksi terhadap jumlah bekas daun, jumlah tandan dan jumlah spikelet dengan menambahkan nilai simpangan bakunya sebesar satu kali kedalam nilai rata-rata ketiga karakter tersebut (Tabel 1) sehingga berturut-turut menjadi 9,73 cm, 5,95 buah, dan 19,84 buah, maka produksi buah per tandan berturut-turut akan meningkat menjadi 0,52 kali, 0,81 kali, dan 0,46 kali dari produksi buah semula, yaitu rata-rata 131 buah per tandan. Seperti yang dikemukakan oleh Pamin *et al.* (1993), bahwa apabila nilai rata-rata suatu karakter dinaikkan sebesar satu kali dari nilai standar deviasinya maka akan terjadi peningkatan hasil sebesar satu kali nilai korelasinya.

Disamping mengukur pengaruh langsung karakter-karakter vegetatif dan generatif terhadap produksi buah pinang, analisis sidik lintas juga mampu mengukur pengaruh tidak langsung dari karakter-karakter vegetatif dan generatif tersebut terhadap produksi buah pinang. Namun, dari hasil

Tabel 1. Nilai rata-rata dan simpangan baku karakter vegetatif and generatif populasi pinang Betara.

Table 1. Mean value and standard deviation of vegetative and generative characters of pinang Betara population.

No.	Karakter Characters	Nilai rata-rata Average	Simpangan Standard Deviation (%)	KK (%)
1.	Tinggi Batang/Height of stem (m)	10.28	1.21	11.77
2.	Lingkar batang/Girth of stem (cm)	44.24	3.24	7.32
3.	Jumlah bekas daun/Number of leafscars	<b>9.00</b>	<b>0.73</b>	8.11
4.	Jumlah daun/Number of leaves	9.62	0.52	5.41
5.	Panjang daun/Length of leaf (cm)	339.07	28.03	8.27
6.	Panjang tangkai daun/Length of petiole (cm)	103.77	5.39	5.19
7.	Jumlah pinak daun/Number of leaflets	75.94	5.67	7.47
8.	Panjang pinak daun/Length of leaflet (cm)	96.24	5.68	5.90
9.	Jumlah Tandan/Number of bunch	<b>5.05</b>	<b>0.90</b>	17.82
10.	Panjang rangkaian bunga/Length of inflorescence (cm)	53.43	5.04	9.43
11.	Jumlah spikelet/Number of spikelet	<b>18.64</b>	<b>1.20</b>	6.44
12.	Panjang spikelet/Length of spikelet (cm)	41.05	5.47	13.33
13.	Lebar tangkai tandan/Width of peduncle (cm)	5.57	0.34	6.10
14.	Tebal tangkai tandan/Peduncle thickness (cm)	2.39	0.19	7.95
15.	Jumlah buah per tandan/Number of nuts per bunch	131.35	42.60	32.43

analisis koefisien lintas tidak terdapat pengaruh tidak langsung karakter vegetatif dan generatif pinang Betara terhadap produksi buah pinang (Tabel Lampiran 1). Nilai pengaruh langsung dan pengaruh total hubungan timbal balik antar karakter sering memperlihatkan kontradiksi. Seperti terlihat pada Tabel Lampiran 1, sekalipun pengaruh langsung karakter lingkaran batang terhadap produksi buah per tandan kecil dan tidak nyata (0,0966), namun nilai totalnya cukup besar dan sangat nyata, yaitu 0,4571. Hal ini disebabkan sumbangan pengaruh tidak langsung karakter lingkaran batang terhadap produksi buah per tandan melalui karakter-karakter tinggi batang (-0,0828), jumlah bekas daun (0,1627), jumlah daun (0,0257), panjang daun (0,0094), panjang tangkai daun (-0,0348), jumlah pinak daun (0,0029), panjang pinak daun (-0,0036), jumlah tandan (0,1670), panjang rangkaian bunga (-0,0742), jumlah spikelet (0,1419), panjang spikelet (0,0852), lebar tangkai tandan (0,0110), dan tebal tangkai tandan (-0,0499) cenderung menutupi pengaruh langsungnya. Penjelasan yang sama juga dapat dilakukan terhadap karakter panjang rangkaian bunga. Hal ini dimungkinkan terjadi karena jika pada analisa korelasi sederhana hubungan timbal balik diukur tanpa melihat penyebabnya, sedangkan pada analisa sidik lintas dikaji faktor-faktor penyebabnya.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Berdasarkan analisis sidik lintas antara 14 karakter vegetatif dan generatif terhadap jumlah buah per tandan, karakter-karakter jumlah bekas daun, jumlah tandan dan jumlah spikelet memberikan pengaruh langsung lebih besar terhadap jumlah buah per tandan.
2. Karakter Jumlah tandan ( $r = 0,8067$ ) memperlihatkan hubungan langsung paling besar terhadap jumlah buah per tandan diikuti oleh karakter jumlah bekas daun ( $r = 0,5230$ ) dan jumlah spikelet ( $r = -0,4564$ ).
3. Peningkatan hasil dapat dilakukan dengan seleksi simultan melalui kombinasi antara karakter jumlah bekas daun (minimal 10 buah), jumlah tandan (minimal 6 buah) dan jumlah spikelet (minimal 20 buah).

## DAFTAR PUSTAKA

Ashfaq, M., K. Abdus Salam, and A. Zulfikar. 2003. Association of morphological traits with grain yield wheat. *Int. J. Agri. Biol.* 5(3):262-264.  
 Ashfaq, M., K. Abdus Salam, U.K. Sultan Habib, and A. Rashid. 2012. Association of various

morphological traits with yield and genetic divergence in rice (*Oryza sativa*). *Int. J. Agric. Biol.* 14(1):57-62.

- Cohen, P.R., A. Carlson, L. Ballesteros, and R. St. Amant. 2005. Automating path analysis for building causal models from data. *Computer Science Technology Report* 93-98. Experimental Knowledge System Laboratory. Department of Computer Science University of Massachusetts. Amherst, MA 01003.
- Iqbal Saeed, Gul Sanat Shah Khattak, and Roshan Zamir. 2007. Association of seed yield and some important morphological traits in mungbean (*Vigna radiata* L.). *Pakistan Journal Botany* 39(7): 2361-2366.
- Khan, A.J., F. Azam., and A. Ali. 2010. Relationship of morphological traits and grain yield in recombinant inbred wheat lines grown under drought conditions. *Pak. J. Bot.* 42(1): 259-267.
- Miftahorrahman. 2005. Hubungan delapan karakter vegetative dan komponen hasil pinang (*Areca catechu* L.) Sumbar-2 terhadap hasil buah. *Zuriat*, 16(2):127-132.
- Miftahorrahman. 2007. Sidik lintas plasma nutfah pinang (*Areca catechu* L.) asal Propinsi Kalimantan Barat. *Buletin Palma* 33: 87-95.
- Muhammad Ashfaq, K. Abdus Salam, and A. Zulfikar. 2003. Association of morphological traits with grain yields in wheat (*Triticum aestivum* L.) *International Journal of Agriculture and Biology* 5 (3):262-264.
- Pamin, K.K., dan Dwi Asmono. 1993. Sidik lintas antara produksi minyak terhadap setiap komponennya pada kelapa. *Buletin Pusat Penelitian Kelapa Sawit.* 1(2): 189-197.
- Rozina, G., K. Hamayoon, M. Ghazal, A. Sajid, Farhatullah and Ikramullah. 2008. Correlation study on morphological and yield parameters of mungbean (*Vigna radiata* L.). *Sarhad J. Agric.* 24(1):37-42
- Saidaiah, P., Satyanarayana and S. Sudheer Kumar. 2008. Association and path coefficient analysis in maize (*Zea mays* L.). *Agric Sci. Digest*, 28(2): 79-83.
- Singh, R.K., and B.D. Chaudary. 1977. *Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis*. Kalyani Publishers, New Delhi. Ludhiana. p.70
- Seyed Afshin Safavi. 2011. Correlation between traits and path analysis for seed yield in Safflower (*Chartamus tinctorius* L.) under rainfed conditions. *American Journal of Scientific Research*. ISSN 1450-223X Issue 19: 22-26.
- Srivastava, R.L., and G. Singh. 2012. Genetic variability, correlation and path analysis in mungbean (*Vigna radiata* (L.) WILCZEK). *Indian J. I. Sci.* 2(1) 61-65.

Tadele, T., F. Mulusew, L. Teshome, and Parven. 2011. Correlation and path coefficient analysis of yields and its component in faba bean (*Vicia faba* L.) germplasm. *International Journal of Biodiversity and Conservation* 3(8): 376-382.

Waqar-Ul-Haq, M. Muhammad, A. Zahid. 2010. Estimation of interrelationships among yield and yield related attributes in wheat lines. *Pak. J. Bot.* 42 (1): 567-573.

