

**Analisis Kekerabatan
Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) Berdasarkan Komponen
Penentu Kekerabatan**

Agus Miftakhurrohmat¹

Dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

ABSTRACT

The Success to realize a new superior soybean variety is definitely by a genetic an phenotypic variability. Morphological relationships among soybean genotypes is necessary to orchid breeder in obtaining good hybrids in perennial plants. Openly related among soybean genotypes would increase their crossing opportunity. The aim of this research was to identify morphological relationships of ten soybean genotypes based relative determinant components. The research was carried out on the August until November 2005, at the experiment field of the Jember State Polytechnic and in the Biomolecular Laboratory of the Jember University. The experiment designed in Randomized Block Design (RBD), with ten soybean genotypes as treatment in the three replications. Relationships among of ten soybean genotypes was analyzed according to Cluster Analysis. The result of cluster analysis indicated that, (1) However the genotypes ZKJ 2-3 and ZKJ 1-7 are the most identical on similarity distance 0.0025. On similarity distance more than 0.9965, genotypes ZKJ 1-7 and 482 is different exclusively (2) On minimum distance 0.100 all of genotypes soybean can be divide four groups i.e. Group I (55, 56, 481, 482, Galunggung and 52), group II (ZKJ 2-3 and ZKJ 1-7), group III (I10), and group IV (Lokon).

Key words: soybean genotypes, relationships and cluster analysis.

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, serta sebagai bahan industri non-makanan seperti kertas, cat air, tinta cetak dan lain-lain. Minyak kedelai dapat digunakan sebagai bahan gliserida seperti minyak goreng, margarin, tinta, pernis, dan lain-lain dan sebagai bahan lecithin seperti margarin, insektisida, plastik, industri farmasi dan lain-lain (Anonymous, 2003; Pitojo, 2003). Hasil penelitian Mulyarto (2000) menunjukkan bahwa minyak kedelai juga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pengganti minyak ikan yang digunakan sebagai penyamak kulit chamois

Kontradiktif dengan luasnya lahan potensial untuk pertanaman kedelai. Indonesia merupakan negara ketiga terbesar dari sudut luas areal tanaman kedelai yaitu 1,4 juta ha setelah China (8 juta ha) dan India (4,5 juta ha). Dari sisi produksi kedelai, Indonesia diketahui menduduki peringkat keenam terbesar di dunia setelah AS, Brazil, Argentina,

China, dan India. 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 tetap tidak bisa menyusul laju permintaan kedelai dalam negeri. Salah satu penyebabnya adalah produktivitas pertanaman yang rendah yaitu hanya 1,1 ton/ha, jauh lebih kecil hampir setengahnya jika dibandingkan dengan Brazil dan Argentina yang mampu menghasilkan di atas 2 ton kedelai per ha (Anonymous 2001a), sedangkan produksi kedelai dunia saat ini rata-rata sudah mencapai 1,9 ton per hektar. Ini merupakan peluang sekaligus sebagai tantangan bagi para petani Indonesia untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri (Anonymous, 2001b).

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).

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 DGU dan 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. Variabilitas genetik dan fenotipik karakter kedelai yang luas memudahkan para pemulia memilih plasma nutfah yang akan dijadikan tetua pembentuk populasi baru. Keragaan tanaman (performace) F_1 tergantung pada pemilihan tetua yang akan memberikan hibrida heterotik. Dasar genetik heterosis terutama ditentukan oleh perbedaan genetik tetua (Ruswandi *et al.*, 2005; Sutaryo *et al.*, 2003). Tetua selain harus mempunyai karakter yang diinginkan, seperti berdaya hasil tinggi, mutu hasil tinggi, serta tahan terhadap hama, penyakit utama, juga harus mempunyai jarak genetik atau hubungan kekerabatan yang jauh agar tidak terjadi *depresi in breeding* (Hadiati, 2003a).

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. Karakter pada makhluk hidup dikendalikan oleh gen. Gen merupakan potongan DNA yang hasil aktivitasnya (ekspresinya) dapat diamati melalui perubahan karakter morfologi yang dapat diakibatkan oleh pengaruh lingkungan (Souza dan Sorells *cit.* Hadiati, 2003b; Suhermatien, 2004; Purwantoro, 2005).

Analisis gerombol mengelompokkan genotipe-genotipe yang mempunyai kedekatan karakter tertentu yang dapat dilihat dengan jelas dan memisahkan individu-individu yang mempunyai karakter yang berbeda berdasarkan algoritma metode jarak minimum (minimum distance method) dengan input utama matrik jarak diantara pasangan obyek-obyek. 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; Gasparsz, 1995; Lamadji, 1998;).

Untuk mengetahui tingkat kekerabatan dari beberapa genotipe kedelai yang diteliti digunakan analisis gerombol (cluster analysis). Dengan

menggunakan analisis gerombol akan diketahui tingkat keragaman yang ada pada kedelai, sehingga genotipe-genotipe dapat diklasifikasikan kedalam kelompok yang relatif homogen (clusters), yang nantinya akan memudahkan dalam program pemuliaan tanaman kedelai.

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan 10 tanaman kedelai (8 genotipe dan 2 varietas) berdasarkan tingkat kekerabatannya yang diamati dari 13 karakter morfologi tanaman, komponen hasil dan sifat bijinya.

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.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan percobaan Politeknik Negeri Jember, pada ketinggian \pm 89 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah asosiasi latosol coklat dan regosol kelabu. Untuk analisis protein dan total lemak dilakukan di Laboratorium Biomolekuler Universitas Jember.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai November 2005.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sepuluh tanaman kedelai, pupuk Urea, SP-36, KCl, Furadan 3G, Gandasil D dan B, insektisida Decis 25 EC dan Callicron dan kertas label. Sepuluh tanaman kedelai yang diteliti terdiri dari delapan genotipe dan 2 varietas. Delapan genotipe adalah (1) ZKJ 2-3, (2) ZKJ 1-7, (3) 52, (4) 55, (5) 56, (6) I10, (7) 482, (8) 481. Sedangkan dua varietas kedelai adalah (1) Galunggung dan (2) Lokon

Bahan kimia untuk analisa adalah Bovimen Serum Albumen (BSA), reagen Bladford, H₂O, kertas saring (Whatman no. 1), chloroform, methanol.

Alat yang digunakan dalam penelitian lapangan antara lain hand traktor, cangkul, tugal, tali, plastik, ajir, roll meter, gembor, sprayer, kamera, gunting dan timbangan elektrik. Sedangkan alat untuk analisa adalah oven, spectofotometer, labu erlenmeyer, sentrifuge dan satu set soxhlet.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan model rancangan tata ruang Rancangan Acak Kelompok (RAK), 10 tanaman kedelai (8 genotipe dan 2 varietas kedelai) sebagai perlakuan, masing-masing diulang tiga kali.

Analisis gerombol berhierarki dengan metode keterkaitan tunggal (single linkage method) yang sering disebut metode jarak minimum (minimum distance method) atau metode tetangga terdekat (nearest neighbor method) digunakan untuk mengelompokkan 10 perlakuan yang diteliti dengan input utama

$$d_{(i,j)} = 1 - r_{ij}^2$$

Dimana:

$d_{(ij)}$ = jarak antara perlakuan i dan j

r_{ij}^2 = koefisien korelasi sederhana antara perlakuan i dan j

i, j = banyaknya perlakuan (1, 2, ..., t)

Sedangkan korelasi antara perlakuan i dan j, ditentukan berdasarkan formula:

$$r_{ij}^2 = \frac{n \sum y_i y_j - (\sum y_i)(\sum y_j)}{\sqrt{\left(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 \right) \left(n \sum y_j^2 - (\sum y_j)^2 \right)}}$$

Dimana:

n = banyaknya pasangan data pengamatan dari perlakuan i dan j

Untuk menghindari perbedaan nilai karena disebabkan perbedaan pada satuan data yang besar, maka data dari

$$Z_{ik} = \frac{(X_{ik} - \bar{X}_k)}{S_k}$$

dalam hal ini:

Z_{ik} = Pembakuan perlakuan ke-i pada variabel ke-k

X_{ik} = Pengamatan obyek ke-i variabel ke-k

\bar{X}_k = Rata-rata dari variabel ke-k

S_k = Standar deviasi variabel ke-k

i = banyaknya perlakuan (1, 2, ..., t)

k = banyaknya variabel (1, 2, ..., v)

Berdasarkan nilai jarak $d_{(i,j)}$ yang diperoleh, kemudian disusun matriks jarak. Kriteria pengelompokan dengan menggabungkan dua perlakuan yang

adalah matrik jarak diantara pasangan-pasangan perlakuan berdasarkan pada skedul aglomerasi (agglomeration schedule). Dalam analisis ini ukuran kesamaan dua perlakuan yang digunakan yaitu jarak yang diperoleh dari besaran (Gaspersz, 1995; Suprpto, 2004):

sejumlah v variabel ditransformasikan dengan menggunakan z scores dengan rumus dibawah ini.

memiliki nilai jarak minimum. Menurut Mattjik (2002), untuk menghitung jarak gerombol (UV) dengan gerombol yang lain dirumuskan dengan:

$$D_{(UV)W} = \min\{D_{UW}, D_{VW}\}$$

Dimana D_{UW} dan D_{VW} menggambarkan jarak terdekat antara gerombol U dengan W serta V dengan W .

Hasil dari pengelompokan perlakuan berdasarkan metode jarak minimum selanjutnya ditampilkan dalam bentuk dendrogram atau diagram pohon, dimana dahan atau cabang dari diagram pohon tersebut menggambarkan gerombolnya. Setelah diperoleh diagram pohon dilanjutkan dengan membagi dalam beberapa gerombol berdasarkan suatu taraf nilai jarak minimum.

Analisis Total Protein Terlarut (TPT) ditentukan dengan metode Bradford (1976). Sedangkan Analisis Total Lemak Terlarut (TLT) lemak dilakukan dengan menggunakan alat ekstraksi Soxhlet (Sudarmadji *dkk.*, 1989).

Adapun karakter yang diamati dalam penelitian ini adalah (1) Tinggi Tanaman (cm), (2) Jumlah Cabang Primer Per Tanaman, (3) Jumlah Buku Subur Per Tanaman, (4) Jumlah Polong Per Tanaman, (5) Jumlah Polong Isi Per Tanaman, (6) Jumlah Biji Per Tanaman, (7) Jumlah Biji Bernas Per Tanaman, (8) Berat Biji Per Tanaman (g), (9) Berat

Biji Per Petak (g), (10) Berat 100 Biji (g), (11) Kepadatan Biji (g/ml), (12) Total Protein Terlarut (mg/g) dan (13) Total Lemak Terlarut (mg/g)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis varians untuk karakter tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji bernas per tanaman, berat biji per tanaman, berat biji per petak, berat 100 biji, kepadatan biji, total protein terlarut dan total lemak terlarut dari ke sepuluh tanaman kedelai yang diuji menghasilkan nilai F-hitung yang lebih besar dari F-tabel pada taraf 5 % sedangkan untuk karakter jumlah cabang primer per tanaman dan jumlah buku subur per tanaman nilai F-hitungnya lebih kecil dari F-tabel (Tabel 2). Dari tabel tersebut untuk karakter jumlah cabang primer dan jumlah buku subur per tanaman memperlihatkan variasi yang rendah diantara sepuluh tanaman yang diuji.

Tabel 1. Rangkuman Nilai F Hitung pada Tingkat Signifikansi 5% dari 13 Variabel Pengamatan

No	Variabel	F-hitung
1.	Tinggi Tanaman (cm)	4.102 **
2.	Jumlah Cabang Primer Per Tanaman	0.471 tn
3.	Jumlah Buku Subur Per Tanaman	2.218 tn
4.	Jumlah Polong Per Tanaman	3.884 **
5.	Jumlah Polong Isi Per Tanaman	3.496 *
6.	Jumlah Biji Per Tanaman	3.525 *
7.	Jumlah Biji Bernas Per Tanaman	2.511 *
8.	Berat Biji Per Tanaman (g)	3.546 *
9.	Berat Biji Per Petak (g)	5.661 **
10.	Berat 100 Biji (g)	267.725 **
11.	Kepadatan Biji (g/ml)	282.682 **
12.	Total Protein Terlarut (mg/g)	117.631 **
13.	Total Lemak Terlarut (mg/g)	10721.026 **

Keterangan: (tn) berbeda tidak nyata, (*) berbeda nyata, (**) berbeda sangat nyata, F tabel 5% = 2.46 dan 1% = 3.60.

Berdasarkan matrik jarak kesamaan dari 8 genotipe dan 2 varietas kedelai (Tabel 3) terlihat bahwa genotip ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7 menunjukkan jarak kesamaan terdekat yaitu 0.0025. Hal ini berarti bahwa kedua genotipe tersebut paling mirip karakter kuantitatifnya dibandingkan genotipe-genotipe lain

yang diuji. Sedangkan jarak kesamaan terjauh ditunjukkan antara genotipe ZKJ 1-7 dengan 482 yaitu sebesar 0.9965. Hal ini menunjukkan bahwa kedua genotipe tersebut kekerabatannya sangat jauh yang ditunjukkan dengan perbedaan dan karakter-karakter yang diamati.

Tabel 2. Matrik Jarak Kesamaan dari 8 Genotipe dan 2 Varietas Kedelai

Genotipe	ZKJ 2-3	ZKJ 1-7	Galun g gung	52	55	56	I10	482	Lokon	481
ZKJ 2-3	0.0000									
ZKJ 1-7	0.0025	0.0000								
Galunggung	0.2601	0.3053	0.0000							
52	0.1021	0.1344	0.0435	0.0000						
55	0.7238	0.7675	0.2151	0.4074	0.0000					
56	0.5450	0.5946	0.0846	0.2343	0.0346	0.0000				
I10	0.1884	0.1508	0.6936	0.4888	0.9891	0.9174	0.0000			
482	0.9881	0.9965	0.6388	0.8227	0.1844	0.3479	0.8891	0.0000		
Lokon	0.7994	0.7578	0.9950	0.9808	0.7240	0.8719	0.3735	0.2947	0.0000	
481	0.8797	0.9103	0.3967	0.6051	0.0391	0.1418	0.9911	0.0587	0.5332	0.0000

Tabel 3. Pembagian Gerombol dari 8 Genotipe dan 2 Varietas Kedelai

Gerombol	No	Genotipe
1	5	55
	6	56
	10	481
	8	482
	3	Galunggung (24)
	4	52
2	1	ZKJ 2-3
	2	ZKJ1-7
3	7	110
4	9	Lokon (26)

Dendogram hubungan kekerabatan yang terlihat dalam Gambar 1, merupakan gambaran kedekatan kekerabatan pada 10 genotipe kedelai. Dari hasil analisis kluster dengan metode jarak minimum yang digunakan untuk mengetahui kemiripan dari varietas yang diujikan diperoleh empat

kelompok (Tabel 4). Pada analisis dendogram ini angka nol pada dendogram menunjukkan anggota kelompok mempunyai kemiripan sempurna, sedangkan semakin mendekati angka satu berarti jarak kemiripannya semakin jauh.

Tabel 4. Karakteristik dari Masing-masing Gerombol

No	Karakter	Gerombol			
		1	2	3	4
1.	Tinggi Tanaman (cm)	48.83 - 56.17	43.77 - 44.60	48.03	46.27
2.	Jumlah Cabang Primer Per Tanaman	3.57 - 4.13	2.80 - 3.20	3.50	3.80
3.	Jumlah Buku Subur Per Tanaman	7.97 - 10.77	7.20 - 7.53	7.90	6.73
4.	Jumlah Polong Per Tanaman	29.30 - 56.50	28.97 - 37.30	42.97	30.30
5.	Jumlah Polong Isi Per Tanaman	21.93 - 46.00	22.03 - 24.77	31.20	21.10
6.	Jumlah Biji Per Tanaman	59.97 - 103.8	51.87 - 58.60	82.73	67.07
7.	Jumlah Biji Bernas Per Tanaman	48.50 - 89.43	43.60 - 53.37	68.10	59.90
8.	Berat Biji Per Tanaman (g)	4.31 - 7.07	4.60 - 5.67	4.99	3.64
9.	Berat Biji Per Petak (g)	65.02 - 107.8	66.80 - 82.43	74.60	53.10
10.	Berat 100 Biji (g)	6.47 - 11.01	9.91 - 10.51	6.88	6.65
11.	Kepadatan Biji (g/ml)	0.79 - 2.11	0.99 - 1.07	0.69	1.89
12.	Total Protein Terlarut (mg/g)	105.5 - 115.0	83.00 - 101.0	103.0	105.0
13.	Total Lemak Terlarut (mg/g)	165.0 - 272.0	314.0 - 362.0	201.0	168.0

Pada jarak kemiripan 0.100 kesepuluh genotipe terbagi menjadi

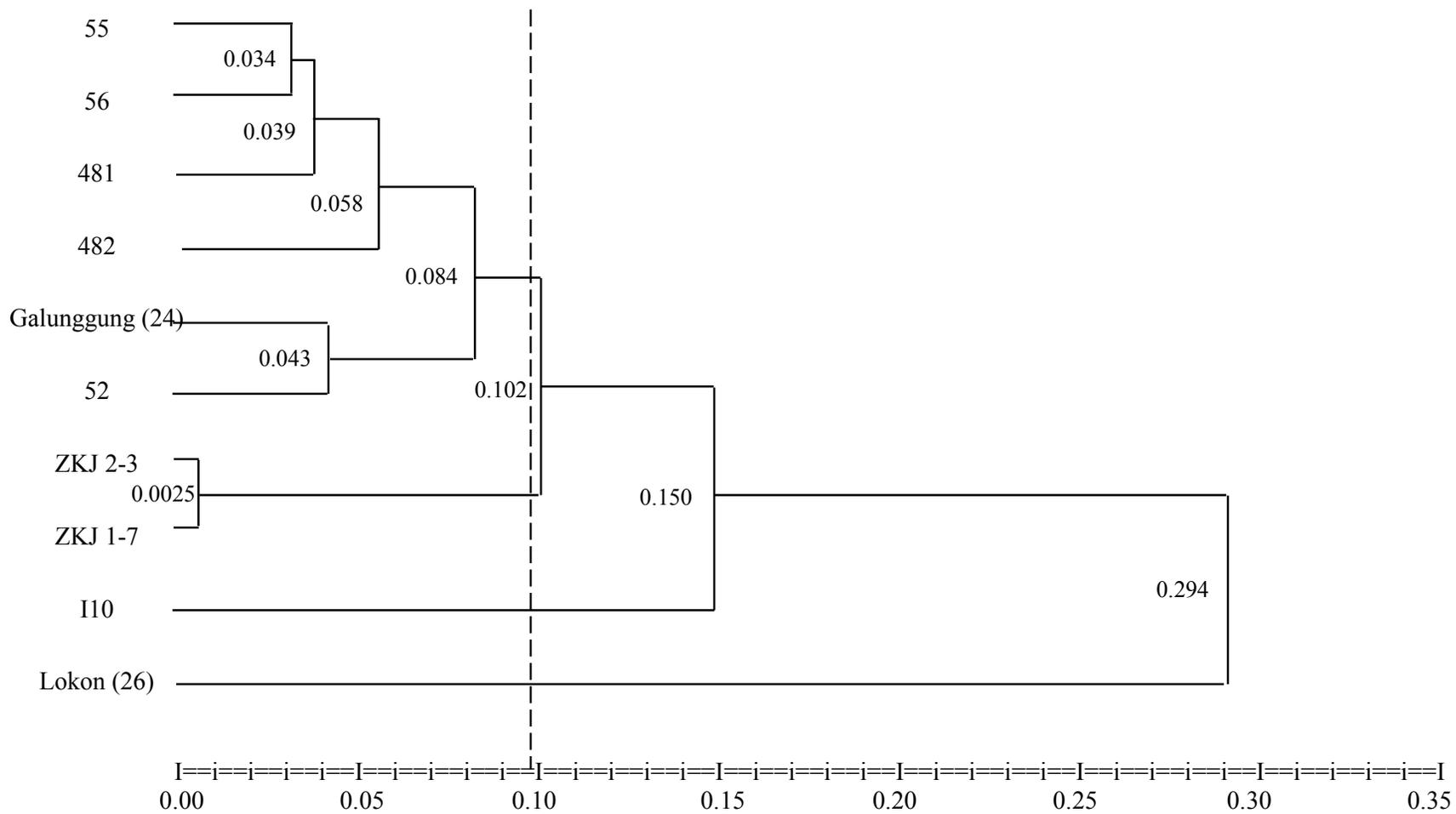
empat kelompok yaitu kelompok pertama terdiri dari enam genotipe

kedelai, yaitu 55, 56, 481, 482, Galunggung dan 52. Kelompok kedua terdiri dari dua genotipe, yaitu ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7. Sedangkan kelompok tiga dan empat masing-masing satu genotipe yaitu I10 dan Lokon. Penentuan jarak kemiripan 0.100 didasari oleh pendapat Gaspersz (1997) bahwa batas toleransi nilai jarak minimum dapat ditentukan berdasarkan situasi yang dihadapi, dan Santoso (2002) memberikan gambaran bahwa penentuan jumlah gerombol pada dasarnya adalah bebas, tetapi empat gerombol pada banyak kasus adalah pilihan yang paling optimal.

Pada skala jarak minimum 0.003, hanya ada dua genotipe kedelai yang bergabung dalam satu gerombol yang sama. Kedua genotipe kedelai tersebut masing-masing adalah ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7. Kedua genotipe ini pada jarak minimum tersebut (0.003) menunjukkan ketidakmiripannya kecil. Hal ini ditunjukkan oleh banyaknya kesamaan sifat pada tinggi tanaman, jumlah buku subur per tanaman, jumlah polong per tanaman, jumlah polong isi per tanaman, jumlah biji per tanaman, jumlah biji bernas per tanaman dan kepadatan biji. Pada jarak minimum 0.200, kesepuluh genotip yang diuji membentuk dua gerombol dimana kedelai varietas Lokon terpisah dengan genotip lainnya, sedangkan genotipe ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-

7 bergabung dengan genotipe lainnya, namun pada jarak minimum 0.100 genotipe ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7 membentuk kluster tersendiri dan terpisah dari kluster-kluster lainnya.

Karakteristik dari tiap-tiap gerombol menunjukkan adanya perbedaan (Tabel 5). Pada tabel tersebut gerombol ketiga dan keempat terdiri dari satu genotipe sehingga tidak mempunyai interval nilai karakter yang diamati. Pada beberapa karakter komponen hasil terlihat bahwa genotipe-genotipe kedelai dalam satu gerombol memiliki kemiripan dan berbeda dengan gerombol yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa kekerabatan secara fenotipe merupakan kekerabatan yang didasarkan pada analisis sejumlah penampilan fenotipik dari suatu organisme. Kartikaningrum *et al.* (2002) mengemukakan bahwa 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. Karakter pada makhluk hidup dikendalikan oleh gen. Gen merupakan potongan DNA yang hasil aktivitasnya (ekspresinya) dapat diamati melalui perubahan karakter morfologi yang dapat diakibatkan oleh pengaruh lingkungan.



Gambar 1: Dendrogram Hubungan Kekerabatan 10 Tanaman Kedelai Berdasarkan Data Pengukuran Morfologis Tanaman

KESIMPULAN

1. Dari sepuluh tanaman kedelai yang diuji, genotip ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7 memiliki hubungan kekerabatan yang paling dekat dengan jarak kesamaan 0.0025, sedangkan hubungan kekerabatan terjauh ditunjukkan antara genotipe ZKJ 1-7 dengan 482 dengan jarak kesamaan sebesar 0.9965.
2. Pada jarak minimum 0.100, kesepuluh genotipe terbagi menjadi empat kelompok yaitu kelompok pertama terdiri dari enam genotipe kedelai, yaitu 55, 56, 481, 482, Galunggung dan 52. Kelompok kedua terdiri dari dua genotipe, yaitu ZKJ 2-3 dan ZKJ 1-7. Sedangkan kelompok tiga dan empat masing-masing satu genotipe yaitu I10 dan Lokon.

DAFTAR PUSTAKA

Adiningsih, Sri J, 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.

-----, 2001a. Varietas Unggul Kedelai Hasil Pemuliaan Mutasi Radiasi. <http://www.infonuklir.com.tips/>. Accessed Jul 21, 2004

-----, 2001b. Produksi Kedelai Nasional Belum Cukup. [http://agribisnis.tripod.com/Last Update: 24 Agustus 2001](http://agribisnis.tripod.com/LastUpdate:24Agustus2001). Accessed Jul 21, 2004

-----, 2003. Pendahuluan-Kedelai. Bank Indonesia. <http://www.bi.go.id/sipuk/lm/ind/kedelai/>. Accessed Jul 21, 2004

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.

Bradford, M. M. 1976. A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantitative of Protein Utilizing the Principle of Protein Dye Binding. *Anal Biochem.* 72: 248-254.

Everitt, B.S. 1993. Cluster Analysis. Third Edition. Halsted Press an Imprint of John Wiley and Sons Inc. New York.

Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung

Gurdev, S. Khush. 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.

- Hadiati, S. 2003a. Hubungan Kekerabatan dan Jarak Genetik Beberapa Aksesori Nanas Berdasarkan Karakter Kuantitatif. *Stigma* 11 (2): 107-110.
- 2003b. Pendugaan Jarak Genetik dan Hubungan Kekerabatan Nanas Berdasarkan Analisis Isozim. *Hortikultura*. 13 (2): 87-94.
- 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): 17-31
- Mattjik, A. A., I. M. Sumertajaya, H. Wijayanto, Indahwati, A. Kurnia, dan B. Sartono. 2002. Aplikasi Analisis Peubah Ganda. Jurusan Statistika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mulyarto, A. R., 2000. Kajian Penggunaan Minyak Kedelai sebagai Bahan Penyamak pada Pembuatan Kulit Chamos (Chamois Leather). *Teknologi Pertanian*. 1 (2) 8-14
- Pitojo, S. 2003. Benih Kedelai. Kanisius. Yogyakarta.
- Purwantoro, A., E. Ambarwati1 dan F Setyaningsih. 2005. Kekerabatan Antar Anggrek Spesies Berdasarkan Sifat Morfologi Tanaman dan Bunga. *Ilmu Pertanian*. 12 (1): 1-11.
- Ruswandi, D., I. Ina, Annisa, N. Rostini dan M. Rachmady. 2005. Evaluasi Venotipik Komponen Hasil dan Hasil Jagung Semi Plasma Nutfah Jagung Indonesia di Jatinagor. *Kultivasi*. 4 (2): 85-94
- Santoso, S. 2002. Buku Latihan SPSS Statistik Multivariat. Elek Komputindo. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono dan Suhardi. 1989. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Suhermiatien, T.. 2004. Analisis Kekerabatan Berdasarkan 12 Komponen Hasil pada Beberapa Genotipe Kedelai (*Glicine max* (L) Merrill). Tesis. Unej. Jember. *Tidak Dipublikasikan*.
- Suprpto, J., 2004. Analisis Multivariat Arti dan Interpretasinya. Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutaryo, B., A. Purwantoro dan Nasrulla. 2003. Heterosis Standar Hasil Gabah dan Analisis Lintasan Beberapa Kombinasi Persilangan Padi pada Tanah Berpengairan Teknis. *Ilmu Pertanian*. 10 (2): 70-78