

PENGUNAAN ANALISIS PEUBAH GANDA DALAM TAKSONOMI NUMERIK: CONTOH KASUS 2 KULTIVAR KEDELAJ DAN KETURUNANNYA (F_2)

Nina Ratna Djuita & Muhammad Jusuf

Departemen Biologi, FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Nina Ratna Djuita & Muhammad Jusuf. 2006. The Use of Multivariate Analysis in Numerical Taxonomy : Case of two. Soybean Cultivars and Their Generation (F_2). *Floribunda* 3(1): 10–18. — Multivariate analysis was applied to the morphological data of Slamet and Nokon Sawon cultivars and their generation (F_2). This research was intended to compare multivariate analysis namely principal component analysis and discriminant analysis to two cultivars above and their generation. The first analysis resulted 2 and 7 principal components of covariance and correlation matrix for original data while data transformed revealed 5 and 8 principal components of covariance and correlation matrix respectively. Based on the discriminant analysis, Nokon Sawon's cultivar can be successfully classified as a single group different from the rest.

Key words: Slamet's cultivar, Nokon Sawon's cultivar, multivariate analysis.

Nina Ratna Djuita & Muhammad Jusuf. 2006. Penggunaan Analisis Peubah Ganda dalam Taksonomi Numerik: Contoh Kasus 2 Kultivar Kedelai dan Keturunannya (F_2). *Floribunda* 3(1): 10–18. — Analisis peubah ganda digunakan pada data morfologi kultivar Slamet dan kultivar Nokon Sawon serta keturunannya (F_2). Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan analisis peubah ganda yaitu analisis komponen utama dan analisis diskriminan terhadap dua kultivar di atas dan keturunannya. Analisis pertama menghasilkan 2 dan 7 komponen utama untuk matriks peragam dan matriks korelasi data asli, sedangkan data transformasi menghasilkan 5 dan 8 komponen utama untuk matriks peragam dan matriks korelasi. Berdasarkan analisis diskriminan, kultivar Nokon Sawon berhasil diklasifikasikan sebagai satu populasi unik yang berbeda dari populasi lainnya.

Kata kunci: Kultivar Slamet, Kultivar Nokon Sawon, analisis peubah ganda.

Mahluk hidup yang terdapat di alam banyak jumlahnya dan beranekaragam jenisnya. Untuk memudahkan mempelajarinya, dilakukan penyederhanaan dengan cara mengelompokkan objek menjadi golongan atau unit. Unit-unit ini disebut takson dan pembentukan takson-takson disebut klasifikasi. Klasifikasi pada hakikatnya adalah mencari keseragaman dalam keanekaragaman (Tjitrosoepomo 1993). Klasifikasi juga mengumpulkan individu ke dalam suatu kelompok, sehingga kita dapat berhubungan dengan kategori tanaman sebagai pengganti sejumlah besar individu (Harlan 1975).

Pada awal perkembangannya sifat yang diamati dalam pengklasifikasian ialah sifat kualitatif atau sifat yang diskontinu seperti warna dan bentuk, namun dalam perkembangan selanjutnya digunakan juga sifat-sifat kuantitatif atau sifat kontinu seperti ukuran panjang dan bobot tumbuhan. Perkembangan komputer termasuk piranti lunaknya ikut memberi sumbangan dalam perkembangan taksonomi. Sekarang orang dapat menggunakan data numerik yang diolah melalui komputer. Pengklasifikasian dengan menggunakan data numerik berdasarkan kesamaan di antara karakter yang diuji dikenal sebagai taksonomi numerik.

Menurut Sneath & Sokal (1973) keuntungan taksonomi numerik yaitu dapat menyediakan kekuatan untuk menyatukan data dari bermacam-macam sumber misalnya morfologi, kimia dan genetika, yang sulit dikerjakan taksonomi konvensional. Selain itu data yang dibuat dalam bentuk numerik dapat diintegrasikan dengan sistem pengolahan data yang ada dan pengerjaannya lebih efisien karena pengolahan data dilakukan secara otomatis.

Metode yang digunakan dalam taksonomi numerik, antara lain analisis gerombol, analisis komponen utama dan analisis diskriminan. Teknik analisis tersebut telah banyak digunakan oleh para peneliti. Lane et al. (2000) meneliti karakter morfologi dan agronomi dari populasi *Trifolium repens*. Namouchi et al. (2000) meneliti beberapa karakter agronomi pada *Hedysarum coronarium*. Dunlop et al. (1997) menggunakan kromatografi gas dari minyak daun *Eucalyptus* untuk kepentingan taksonomi.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan metode analisis peubah ganda yang meliputi analisis komponen utama dan analisis diskriminan dalam taksonomi numerik untuk contoh kasus kultivar Slamet (Sl), Nokon Sawon (NS) dan F_2 hasil persilangannya.

Tabel 1. Sebaran Data Populasi Kultivar Slamet, Kultivar Nokon Sawon dan F₂.

Peubah	Minimum			Maksimum			Rata-rata			Simpangan baku		
	Sla	NS	F ₂	Sla	NS	F ₂	Sla	NS	F ₂	Sla	NS	F ₂
Tinggi (cm)	50	34	9	70	56.5	95	60.9	46.4	50.9	5.13	6.92	12.8
Diameter (mm)	4.6	4.9	3	8	8.2	13	6.10	6.38	6.78	0.75	0.89	1.47
Panjang ruas (cm)	2.5	3	0.6	3.8	6.3	6.0	3.16	4.37	2.89	0.25	0.85	0.65
Umur panen	87	75	86	90	82	99	87.9	78.8	91.2	1.40	1.89	2.31
Jumlah ruas	17	9	5	22	13	29	19.4	10.8	17.9	1.54	1.2	3.87
Jumlah cabang	2	1	0	5	5	9	3.77	3.27	3.07	0.82	1.08	1.93
Jumlah buku	18	10	6	23	14	30	20.4	11.8	18.9	1.61	1.15	3.86
Jumlah buku subur	15	8	4	22	12	29	18.3	9.7	16.3	1.64	1.15	4.60
Bobot brangkas	40	25	3.3	64	35	114.4	53.6	28.9	37.3	6.18	2.48	18.9
Panjang akar	13.5	14	7	18	19	20	15.9	16.2	13.9	1.13	1.25	2.31
Hari pertama bunga	37	25	30	38	27	40	37.3	25.9	35.4	0.45	0.86	2.37
Jumlah polong berbiji 1	0	0	0	5	7	22	2.37	2.8	3.38	1.45	1.90	2.76
Jumlah polong berbiji 2	25	6	4	50	25	116	35.8	14.3	32.8	5.43	4.37	17.9
Jumlah polong berbiji 3	15	3	0	36	16	80	26.4	10.9	21	5.65	3.02	14.3
Jumlah polong berbiji 4	0	0	0	1	0	1	0.07	0	0.01	0.25	0	0.12
Bbt biji per tanaman (g)	15	7.1	1.4	25.3	13.5	65.0	21.1	9.21	18.9	2.84	1.56	9.67
Bobot 100 biji (g)	12	14	5	14	17.5	21.2	13.1	15.8	15	0.45	0.87	2.06
Jumlah polong subur	48	23	5	85	34	198	64.6	28.1	57.2	9.11	2.95	29.9
Jumlah polong hampa	0	0	0	8	12	40	2.97	1.97	10.2	2.31	2.75	6.87
Jumlah total polong	51	25	7.0	89	36	225	67.6	30	67.4	8.63	3.05	32.3
Jumlah biji bernas	115	49	6.0	200	80	460	149	62.6	129	21.25	7.29	72.1
Jumlah biji kisut	0	0	0.0	17	7	79.0	6.10	1.77	20.5	4.73	1.87	13.6
Panjang anak daun ujung	6.2	6	5.0	14.5	10.5	17.5	10.9	8.69	11.7	1.93	1.01	1.97
Lebar anak daun ujung	3.5	3.5	3.0	10.5	6.4	9.0	5.13	5.10	6.11	1.278	0.67	0.99
Panjang anak daun kiri	5	5.0	4.7	10.7	9.5	15.0	9.02	7.97	10.5	1.370	1.04	1.80
Lebar anak daun kiri	3.2	3.2	3.0	7.6	6.6	8.8	5.04	5.04	6.01	0.861	0.73	1.02
Panjang anak daun kanan	5	5.0	4.5	10.7	9.7	15.0	9.00	7.99	10.5	1.362	1.05	1.74
Lebar anak daun kanan	3.2	3.2	3.0	7.6	6.6	9.0	5.05	5.04	6.02	0.868	0.75	1.03
Panjang ibu tangkai daun	6	6.0	3.5	21.0	20.0	27.0	15.4	13.2	17.5	3.237	2.74	3.48
Pj. tangkai anak daun ujung	1.2	1.2	1.0	3.8	2.8	5.3	2.84	1.95	3.17	0.591	0.37	0.66
Pj. tangkai anak daun kiri	0.4	0.3	0.25	0.8	0.7	1.0	0.6	0.56	0.64	0.102	0.11	0.15
Pj. tangkai anak daun kanan	0.4	0.3	0.25	0.8	0.7	1.0	0.6	0.56	0.64	0.102	0.11	0.15

Keterangan: Sla = Slamet; NS = Nokon Sawon

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Pusat Studi Pemuliaan Tanaman (PSPT) Cikabayan, Darmaga IPB Bogor. Bahan untuk penelitian terdiri dari 30 tanaman kedelai kultivar Slamet, 30 tanaman kultivar Nokon Sawon dan keturunannya (F₂) sebanyak 366.

Karakter morfologi kedelai yang diamati meliputi: tinggi tanaman; diameter batang; panjang: akar, ruas, anak daun bagian ujung, anak daun bagian kanan, anak daun bagian kiri, ibu tangkai daun, tangkai anak daun bagian ujung, tangkai anak daun bagian kiri dan tangkai anak daun bagian kanan; lebar anak daun: bagian ujung, bagian kanan dan bagian kiri; jumlah: ruas, cabang, buku, buku subur, biji bernas, biji kisut, total polong, polong berbiji 1,

polong berbiji 2, polong berbiji 3, polong berbiji 4, polong subur, polong hampa; warna: hipokotil, bulu dan bunga; tipe pertumbuhan; hari pertama berbunga; bobot: total biji, 100 biji, bobot brangkas dan umur panen.

Data yang diperoleh dari penelitian ini akan diolah dengan menggunakan Program SPSS 10. Pengujian dilakukan pada data asli dan data hasil transformasi. Transformasi dilakukan dengan cara mengubah data asli menjadi data kelas. Data kelas dibuat dengan mencari nilai tengah peubah, kemudian dibuat kisaran kelas berdasarkan nilai standar deviasinya. Beberapa hal yang dianalisis adalah:

a. Sebaran Data. Pada analisis ini akan dicari nilai tengah, nilai minimum dan maksimum dari populasi kultivar-kultivar Slamet, Nokon Sawon dan F₂nya.

Sebaran data ini berguna untuk mengetahui kecenderungan nilai peubah dari populasi.

- b. Analisis Komponen Utama. Pada analisis ini akan dilihat perbandingan kemampuan analisis komponen utama dengan menggunakan data asli tanpa pembakuan, data asli dengan pembakuan, data transformasi tanpa pembakuan dan data transformasi dengan pembakuan. Data yang tidak dibakukan diolah dengan menggunakan matriks peragam, sedangkan data yang dibakukan diolah dengan matriks korelasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari keempat kelompok data di atas akan dibandingkan akar ciri dan persentase keragaman data yang dapat diterangkan. Untuk mengetahui penyebaran individu dari masing-masing populasi digunakan diagram pencar. Melalui diagram ini dapat dilihat posisi dari individu-individu yang diamati.
- c. Analisis Diskriminan. Data yang dipakai pada analisis ini terdiri atas data asli dan data transformasi. Kedua data tersebut akan dibandingkan hasil ketepatan klasifikasinya. Seperti pada analisis komponen utama, pada analisis diskriminan juga akan dilihat penyebaran individunya dengan menggunakan diagram pencar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Data

Berdasarkan analisis sebaran data, terjadi kecenderungan adanya peningkatan rata-rata nilai peubah pada F_2 dibandingkan dengan populasi kultivar Nokon Sawon kecuali untuk peubah panjang ruas, bobot 100 biji, jumlah cabang dan panjang akar (Tabel 1). Dibandingkan dengan populasi kultivar Slamet, pada populasi F_2 terdapat penurunan rata-rata nilai peubah, kecuali untuk diameter batang, umur panen, jumlah polong berbiji 1, bobot 100 biji, polong hampa, biji kisut dan karakter pada daun. Pada F_2 kemungkinan telah terjadi kombinasi karakter baru

sehingga menghasilkan ciri-ciri yang berbeda dari tetuanya.

Nilai minimum F_2 pada umumnya lebih kecil daripada kedua tetuanya, kecuali untuk peubah umur panen dan hari pertama berbunga lebih besar daripada kultivar Nokon Sawon. Nilai maksimum F_2 cenderung lebih besar daripada tetuanya, kecuali panjang ruas. Data F_2 pada umumnya lebih tersebar, ada yang lebih kecil dari tetuanya ada juga yang lebih besar. Dengan demikian populasi F_2 mempunyai keragaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan tetuanya.

Analisis Komponen Utama

Perbandingan Relatif Data Asli dan Data Transformasi. Analisis komponen utama merupakan suatu metode reduksi dimensi data dari peubah acak yang tidak terstruktur (Karsan 1982) yang memungkinkan untuk menghasilkan total variabilitas kelompok ke dalam komponen baru yang lebih sedikit (Asaka et al. 2001). Senada dengan hal ini, Carratalla et al. (1999) menyatakan bahwa pada analisis ini, dimensi dari berbagai peubah akan direduksi, sehingga peubah yang jumlahnya banyak akan diganti dengan fungsi yang jumlahnya sedikit tanpa mengalami kehilangan banyak informasi. Fungsi ini disebut komponen utama.

Mengutip pernyataan Pimentel sebelumnya, Wiley (1981) menyatakan bahwa bila data matriks tersusun dari bermacam-macam pengukuran yang berbeda, maka analisis dengan menggunakan matriks korelasi lebih disukai, sedangkan bila matriksnya tersusun dari pengukuran yang sama, maka matriks korelasi atau matriks peragam boleh dipilih karena keduanya sama-sama berguna.

Untuk mengetahui berapa banyak informasi yang dapat dipertahankan dan yang hilang maka di sini digunakan matriks korelasi dan matriks peragam. Analisis ini menggunakan data yang terdiri atas 32 peubah morfologi kedelai. Empat peubah lainnya yaitu

Tabel 2. Akar Ciri Analisis Komponen Utama Data Asli Berdasarkan Matriks Peragam dan Matriks Korelasi.

Komponen	Data asli tanpa pembakuan			Data asli dengan pembakuan		
	Akar Ciri			Akar ciri		
	Total	% ragam	Kumulatif	Total	% ragam	Kumulatif
1	7393.301	91.171	91.171	12.329	38.529	38.529
2	277.497	3.422	94.593	4.280	13.375	51.904
3				2.712	8.474	60.378
4				2.103	6.571	66.948
5				1.395	4.358	71.307
6				1.127	3.522	74.828
7				1.090	3.408	78.236

Tabel 3. Akar Ciri Analisis Komponen Utama Data Transformasi Berdasarkan Matriks Peragam dan Matriks Korelasi.

Komponen	Data transformasi tanpa pembakuan			Data transformasi dengan pembakuan		
	Akar Ciri			Akar ciri		
	Total	% ragam	Kumulatif	Total	% ragam	Kumulatif
1	7.527	43.823	43.823	9.610	30.031	30.031
2	2.329	13.560	57.384	3.240	10.125	40.155
3	1.197	6.967	64.351	2.563	8.011	48.166
4	1.086	6.320	70.671	1.861	5.817	53.983
5	0.840	4.890	75.561	1.550	4.843	58.826
6				1.435	4.486	63.312
7				1.153	3.603	66.915
8				1.044	3.261	70.176

warna bunga, warna hipokotil, warna bulu dan tipe pertumbuhan mempunyai sifat yang sama, sehingga tidak dilakukan analisis.

Berdasarkan hasil penelitian, pada matriks peragam data asli diperoleh 2 komponen utama dengan nilai akar ciri seperti yang tercantum dalam Tabel 2. Pada populasi kultivar Slamet, kultivar NS dan F₂, lebih dari 90% total variasi terdapat pada komponen 1, sedangkan komponen 2 mempunyai nilai yang lebih kecil. Dengan nilai kumulatif sebesar 94.593 % yang diperoleh dari kedua komponen utama tadi, maka informasi yang tidak tercakup dalam analisis ini sebesar 5.407%, sedangkan pada data asli dengan pembakuan, informasi yang tidak tercakup sebesar 21.764%.

Analisis peragam dengan menggunakan data transformasi menghasilkan komponen utama yang lebih banyak dibandingkan dengan data asli, dengan nilai akar ciri kumulatif sebesar 75.561%. Pada analisis ini data yang tidak tercakup adalah 24.439%, jauh lebih besar daripada data asli. Dengan demikian penggunaan data transformasi menjadi kurang efektif karena data banyak yang hilang. Perubahan komposisi nilai akar ciri tersebut kemungkinan terjadi karena pada data transformasi ada beberapa nilai berbeda yang digabung menjadi satu kelas, sementara nilai lainnya yang berdekatan digabung pada kelas yang lain. Akibatnya terjadi perubahan keragaman yang signifikan.

Hal seperti di atas terjadi juga pada data transformasi yang dianalisis melalui matriks korelasi. Pada analisis ini diperoleh 8 komponen utama yang menghasilkan nilai kumulatif sebesar 70.176% yang berarti informasi yang tidak tercakup hampir 30%.

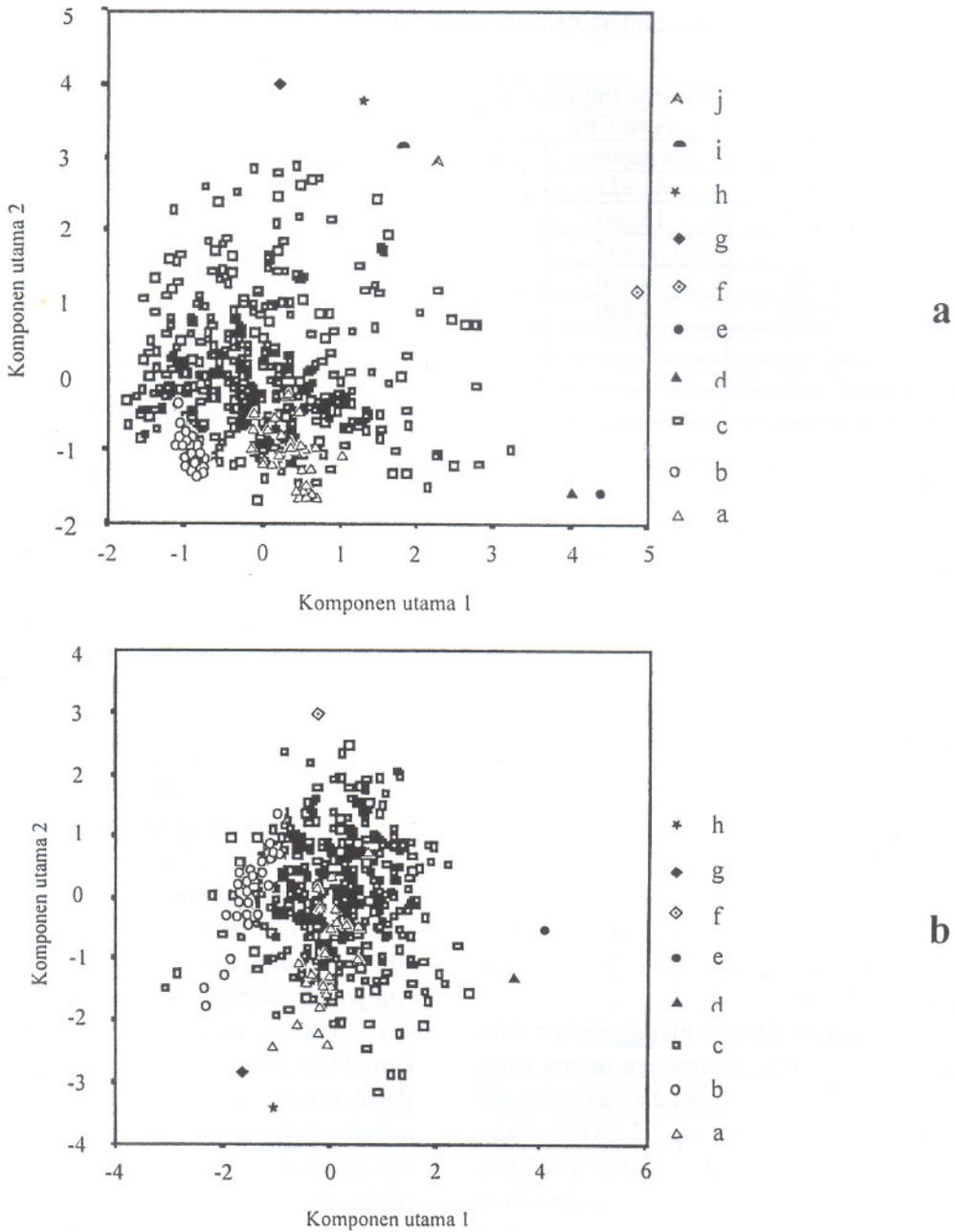
Dari semua analisis di atas, ternyata analisis dengan matriks peragam menghasilkan jumlah komponen yang lebih sedikit dan keragaman yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan analisis matriks

korelasi. Data asli juga memberikan akar ciri kumulatif yang lebih tinggi daripada data kelas. Dengan demikian, analisis dengan menggunakan data asli dan matriks peragam memberikan hasil yang lebih baik pada ketiga populasi yang diuji.

Sebaran Individu

Dari Gambar 1a dapat dilihat bahwa tetua kultivar Slamet terpisah dari tetua kultivar NS tetapi sebagian F₂ saling bertumpuk dengan tetuanya. Hal ini berarti ada sifat F₂ yang sama dengan tetua. Ada juga anggota F₂ yang berada di antara populasi kultivar Slamet dan kultivar NS. Ini mungkin terjadi karena adanya kombinasi sifat tetua pada keturunannya. Anggota F₂ lainnya tidak ada yang menyerupai sifat tetua. Hal ini mungkin berkaitan dengan adanya kombinasi sifat baru yang berbeda dengan tetua. Populasi kultivar NS terlihat lebih kompak dibandingkan populasi kultivar Slamet. Hal ini diduga karena kultivar NS memiliki sifat-sifat yang relatif lebih seragam, sementara kultivar Slamet memiliki sifat-sifat yang kurang seragam. Berbeda halnya dengan Gambar 1a, populasi kultivar NS pada Gambar 1b lebih menyebar. Demikian juga pada populasi kultivar Slamet. Hal ini kemungkinan berhubungan dengan adanya pembakuan data.

Dari gambar tersebut juga bisa dilihat data-data yang unik. Data yang dimaksud adalah d (328), e (298), f (322) terletak pada komponen utama 1 sebelah kanan; data g (117), h (199), i (14) dan j (3) terletak pada komponen utama 2 sebelah atas. Tiga nomor pertama merupakan anggota F₂ yang mempunyai jumlah biji bernas di atas 400, polong suburnya di atas 170 dan bobot biji per tanaman di atas 56 g. Nomor-nomor tersebut mempunyai hasil produksi lebih tinggi dibandingkan dengan anggota F₂ lainnya. Empat nomor berikutnya adalah tumbuhan yang mempunyai biji kisut dan polong hampa yang



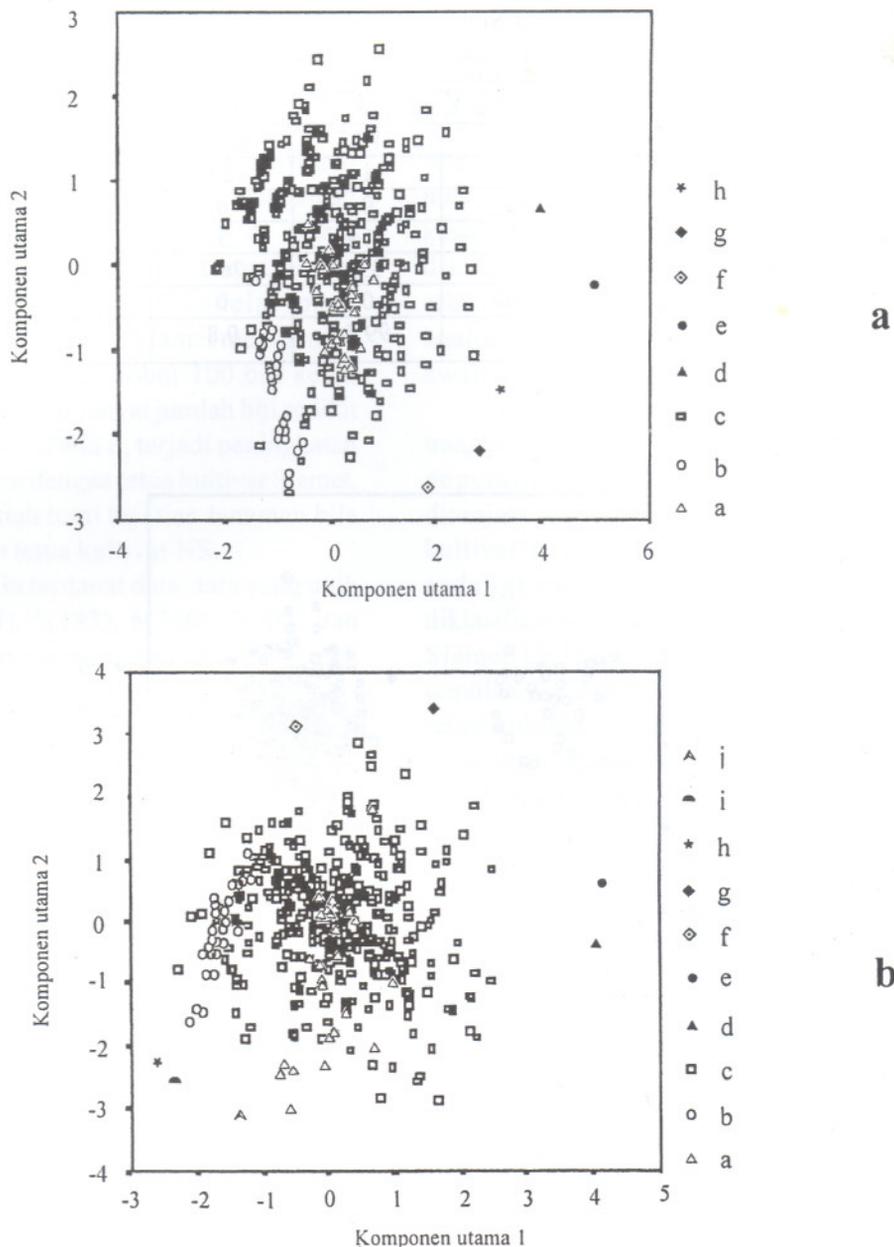
Gambar 1. Diagram pencar data asli populasi kultivar Slamet ^(a), kultivar NS ^(b), F₂ ^(c) dan data unik ^(d-j) pada (a) Matriks peragam dan (b) Matriks korelasi untuk komponen 1 dan 2.

tinggi. Biji kisutnya lebih dari 60 sedangkan polong hampanya lebih dari 30.

Pada matriks korelasi (Gambar 1b) juga dijumpai individu-individu yang istimewa yaitu d (322), e (298), f (75), g (306) dan h (19). Dua nomor pertama yang berada di sebelah kanan pada komponen utama 1 adalah anggota F₂ yang mempunyai jumlah biji bernas masing-masing 460 dan 428; polong subur masing-masing 198 dan 190; bobot biji per tumbuhan sebesar 65 gr dan 58.6 gr. Individu f (75) yang berada di sebelah atas pada komponen utama 2 merupakan anggota F₂ yang hasil produksinya rendah

yaitu polong suburnya 13, biji bernas 30, biji kisut 11 dan polong hampa 5. Individu d, e, f mempunyai bobot biji tinggi, masing-masing 14.5 gr, 14.6 gr dan 15 gr. Dua nomor terakhir yaitu g (306) anggota F₂ dan h (19) anggota kultivar Slamet mempunyai bobot 100 biji yang rendah yaitu 13 gr dan 12.8 gr. Nomor 306 mempunyai biji kisut yang tinggi yaitu 34 dan polong hampa sebanyak 17 sedangkan nomor 19 tidak mempunyai biji kisut maupun polong hampa.

Pada data transformasi, baik yang dianalisis dengan matriks peragam maupun matriks korelasi menghasilkan gambaran populasi yang lebih



Gambar 2. Diagram pencar data transformasi populasi kultivar Slamet ^(a), kultivar NS ^(b), F₂ ^(c), dan data unik ^(d-j) pada (a) Matriks peragam dan (b) Matriks korelasi untuk komponen 1 dan 2.

menyebar. Dengan adanya pengkelasan, beberapa sifat yang berdekatan akan dikelompokkan menjadi satu sedangkan sifat yang agak jauh digabungkan menjadi kelompok lain, sehingga populasi menjadi kurang kompak (Gambar 2a dan b).

Dari keempat gambar tersebut, dapat diketahui bahwa komponen 1 yang terdiri atas beberapa peubah pendukung hasil produksi, banyak diwakili oleh populasi kultivar Slamet dan sebagian F₂. Semakin ke kanan, produksi yang dihasilkan semakin tinggi. Dari hasil persilangan kultivar Slamet dan kultivar NS dapat diketahui bahwa pada F₂ ada

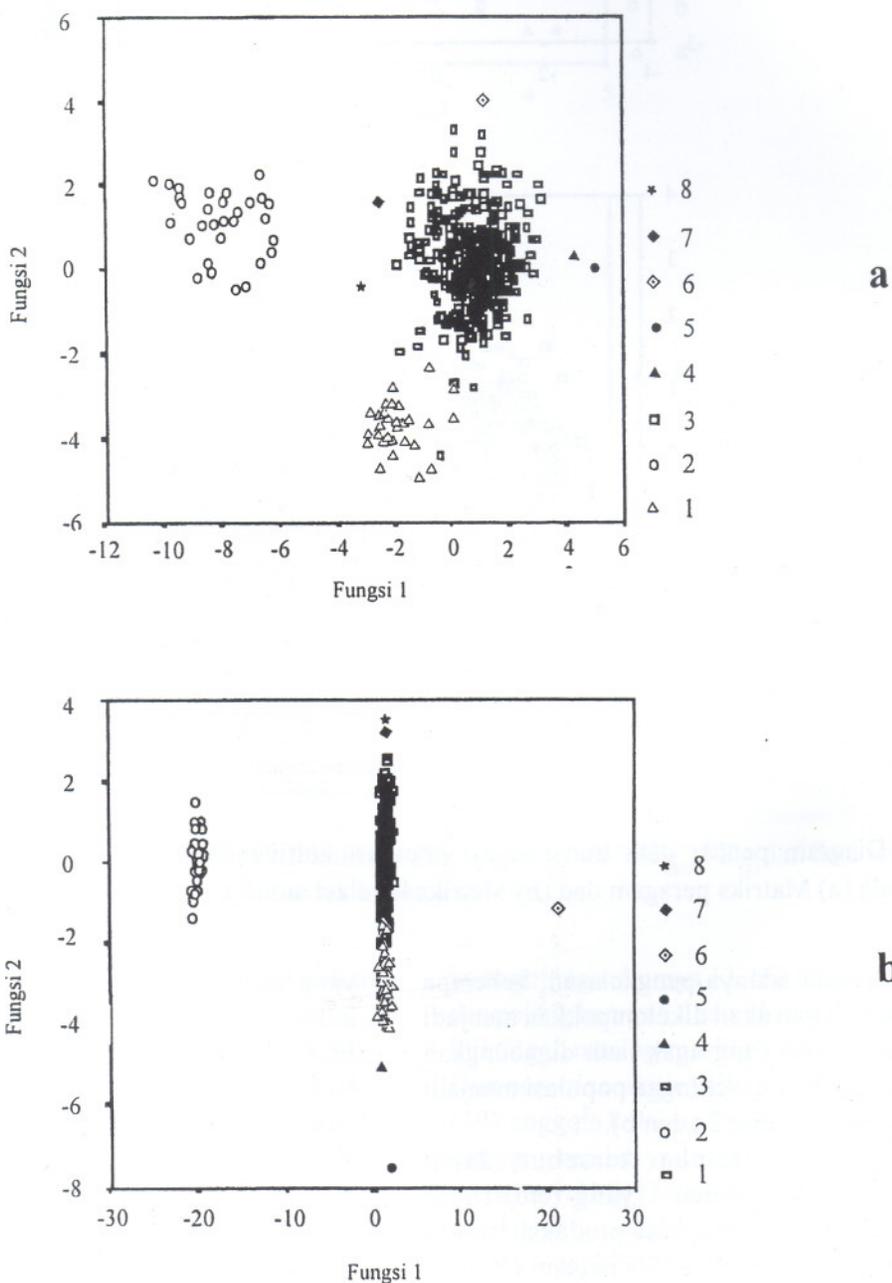
yang hasil produksinya lebih rendah daripada tetua kultivar NS, atau lebih tinggi dari kultivar NS tapi lebih rendah dari kultivar Slamet, ada juga yang hasilnya lebih tinggi daripada kedua tetua di atas. Dengan demikian populasi F₂ anggotanya benar-benar beragam. Untuk komponen lainnya tidak bisa dibandingkan karena peubah pendukungnya berbeda dan nilainya juga tidak besar.

Analisis Diskriminan

Penggunaan analisis diskriminan data asli menghasilkan pengelompokan populasi yang lebih

Tabel 4. Hasil Klasifikasi Populasi kultivar Slamet, kultivar NS dan F₂.

Jumlah anggota populasi	Kode Populasi	Data asli			Data transformasi			Total
		Pendugaan Anggota Kelompok			Pendugaan Anggota Kelompok			
		Slamet	NS	F2	Slamet	NS	F2	
1	1	29	0	1	23	0	7	30
2	2	0	30	0	0	30	0	30
3	3	2	0	364	3	0	363	366
%	1	96.7	0	3.3	76.7	0	23.3	100
	2	0	100	0	0	100	0	100
	3	0.5	0	99.5	0.8	0	99.2	100



Gambar 3. Pengelompokan populasi kultivar Slamet ⁽¹⁾, kultivar NS ⁽²⁾, F₂ ⁽³⁾ dan data unik ⁽⁴⁻⁸⁾ dengan menggunakan (a) analisis diskriminan data asli dan (b) analisis diskriminan data transformasi.

jelas antara populasi kultivar Slamet, kultivar NS dan F_2 (Gambar 3), bila dibandingkan dengan analisis komponen utama (Gambar 1 dan 2). Populasi kultivar NS benar-benar terpisah dari 2 populasi lainnya, sementara populasi F_2 sebagian kecil bergabung dengan populasi kultivar Slamet. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya kemiripan sifat di antara keduanya. Melalui gambar ini juga dapat dilihat adanya peningkatan produksi kedelai pada keturunannya. Populasi kultivar Slamet mempunyai jumlah biji yang banyak tapi bobot 100 biji kecil, sedangkan kultivar NS mempunyai jumlah biji sedikit tapi bobot 100 biji besar. Pada F_2 terjadi peningkatan bobot biji dibandingkan dengan tetua kultivar Slamet, dan peningkatan jumlah total biji tiap tanaman bila dibandingkan dengan tetua kultivar NS.

Pada Gambar 3a terdapat data-data yang unik yaitu individu 4(199), 5(193), 6(246), 7(204) dan 8(169). Dua nomor pertama yang terletak di sebelah kanan pada fungsi 1 merupakan anggota F_2 yang mempunyai biji bernas cukup tinggi yaitu 210 dan 107, sedangkan bobot 100 biji ada yang kecil (10 gr) untuk nomor 199 dan ada juga yang besar (18 gr) untuk nomor 193. Individu 6 (246) yang terletak di atas merupakan anggota F_2 yang mempunyai berat total biji rendah (10.6 gr) dan bobot 100 bijinya juga rendah (12.5 gr). Individu ini tampaknya kurang baik untuk dijadikan bahan pemuliaan tanaman. Individu 7(204) adalah anggota F_2 yang mempunyai bobot 100 biji tinggi yaitu 17.5 gr dan biji bernasnya cukup banyak yaitu 154. Nomor ini baik untuk dijadikan bahan pemuliaan tanaman. Nomor terakhir yaitu 169 mempunyai bobot 100 biji yang rendah (13.5 gr) dan biji bernasnya juga sedikit (46).

Pada Gambar 3b data-data uniknya adalah 4(28), 5(328), 6(193), 7(75) dan 8(202). Individu 4(28) bobot total biji dan bobot 100 bijinya rendah. Individu 5(328) merupakan anggota F_2 yang biji bernasnya tinggi (414), namun bobot 100 biji rendah (12.7 gr). Individu 6(193) mempunyai bobot 100 biji tinggi (18 gr) dan biji bernasnya di atas 100. Dua nomor lainnya yang terletak di bagian atas adalah individu yang bobot total bijinya rendah (4.5 dan 8.8 gr).

Analisis diskriminan data transformasi menghasilkan pengelompokan yang lebih seragam dibandingkan dengan data asli. Dengan adanya pengkelasan data seperti ini, penyebaran individu menjadi kurang jelas karena data sejak awal sudah dikelompokkan menjadi kelas-kelas tertentu. Dari kedua analisis tersebut, yang bisa menggambarkan penyebaran individu secara lebih baik adalah data asli.

Anggota kelompok pada analisis diskriminan telah ditentukan sebelumnya secara *a priori*, misalnya individu a termasuk ke dalam kelompok 1, individu b termasuk ke dalam kelompok 2 dan seterusnya. Namun demikian, hasil analisis bisa saja menunjukkan hal sebaliknya. Hal ini disebut sebagai kesalahan klasifikasi. Bila ini diketahui, maka akan diketahui pula ketepatan klasifikasinya dan sebaliknya. Jika nilai ketepatannya tinggi, berarti hasil analisis sudah sesuai dengan penentuan kelompok awal secara *a priori*.

Ketepatan klasifikasi data asli dan data transformasi hasil analisis ini dalam mengelompokkan populasi kultivar Slamet, kultivar NS dan F_2 ditunjukkan dalam Tabel 4. Pada data asli populasi kultivar NS 100% diklasifikasikan dengan benar, sedangkan populasi kultivar Slamet 96.7% diklasifikasikan dengan benar. Satu anggota kultivar Slamet (3.3%) ternyata mirip dengan F_2 . Pada populasi F_2 , 2 individu dari total 366 mirip dengan tetua kultivar Slamet. Hal ini menghasilkan nilai kesalahan sebesar 0.5% untuk populasi tersebut. Untuk seluruh populasi dihasilkan nilai kesalahan sebesar $3/426 = 0.7\%$, yang berarti bahwa 99.3% kelompok asal telah diklasifikasikan dengan benar.

Pada data transformasi terjadi perubahan komposisi anggota kelompok. Di sini lebih banyak anggota kultivar Slamet yang mirip dengan F_2 dibandingkan pada data asli. Bila pada awalnya populasi kultivar Slamet 96.7% diklasifikasikan dengan benar, maka pada data transformasi terjadi penurunan ketepatan klasifikasi menjadi 76.7%. Penurunan ketepatan klasifikasi juga terjadi pada F_2 . Untuk seluruh populasi dihasilkan nilai ketepatan sebesar $416/426 \times 100\% = 97.7\%$. Terjadinya pengelompokan sebagian kecil anggota F_2 ke dalam populasi kultivar Slamet dan sebaliknya, mungkin terjadi karena adanya sifat-sifat anggota tersebut yang mirip dengan tetua kultivar Slamet. Kemiripan ini diduga karena terlalu banyaknya karakter morfologi yang digunakan sehingga ada beberapa karakter yang sama atau mirip di antara populasi tersebut.

KESIMPULAN

Analisis komponen utama dapat mereduksi jumlah peubah yang banyak menjadi komponen yang lebih sedikit. Pada data asli, 32 peubah direduksi menjadi 2 dan 7 komponen utama masing-masing pada matriks peragam dan matriks korelasi. Pada data transformasi dihasilkan 5 komponen utama pada matriks peragam dan 8 komponen pada matriks

korelasi. Matriks peragam data asli memberikan hasil yang lebih baik.

Analisis diskriminan dapat mengelompokkan populasi dengan jelas, dengan ketepatan klasifikasi sebagai berikut: pada data asli ketepatannya 99.3%, sedangkan pada data transformasi ketepatannya 97.7%. Berdasarkan analisis diskriminan, Nokon Sawon berhasil diklasifikasikan sebagai satu kultivar unik yang berbeda dari kultivar lainnya.

PUSTAKA ACUAN

- Asaka MT, Onabuta, Inoue T, Okazawa S & Goto S. 2001. A New Intrusion Detection Method Based on Discriminant Analysis. *IEICE Trns Inf & Syst*. Vol E 84 D no 5: 571–576
- Carratalla MLM, Jorda CL, Navarro VB & Teruel NG. 1999. Comparative Study on the Triglyceride Composition of Almond Kernel Oil, A New Basis for Cultivar Chemometric Characterization. *J. Agric. Food Chem.* 47: 3688–3692.
- Dunlop PJ, Bigneli CM & Hibberly DB. 1997. Use of Gas Chromatograms of the Essential Leaf Oils of the Genus *Eucalyptus* for Taxonomic Purposes. *Aust. J.* 45: 1–13.
- Harlan JR. 1975. *Crops and Man*. Madison: American Society of Agronomi Inc and Crop Science Society of America, Inc.
- Karsan MJ. 1982. *Multivariate Statistical Methods*. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
- Lane LA, Ayres JF, Lovett JV & Murison RD. 2000. Morphological characteristics and agronomic merit of white clover (*Trifolium repens* L.) populations collected from northern New South Wales. *Aust. J. Agric.Res.* 51: 985–987.
- Namouchi IL, Louati M & Chriki A. 2000. A quantitative study of some agronomic characters in Sulla (*Hedysarum coronarium* L.). *Agronomic* 20: 223–231.
- Sneath PHA & Sokal RR. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman. London.
- Tjitrosoepomo G. 1993. *Taksonomi Umum Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wiley EO. 1981. *Phylogenetics. The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. John Wiley & Sons. New York.