



KERAGAMAN FENOTIPE DAN KEMIRIPAN MORFOLOGIS HANJELI (*Coix lacryma-jobi* L.) DI KABUPATEN LIMA PULUH KOTA

Ayu Kurnia Illahi¹

¹Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat

* Corresponding Author: ayul0yurizal@gmail.com

ABSTRACT

[PHENOTYPIC VARIABILITY AND MORPHOLOGICAL SIMILARITY OF JOB'S TEARS (*Coix lacryma-jobi* L.) IN LIMA PULUH KOTA REGENCY]. Job's tears (*Coix lacryma-jobi* L) Has been long known as alternatif food crop and spread over the West Sumatera Province. This study aims to determine the similarity of job's tears based on morphological characters. This research was conducted in eight sub districts in Lima Puluh Kota regency. The accessions were observed on the basis of purposive sampling method. Data were collected for 29 morphological characteristics and subjected to the similarity analysis and cluster analysis using NtSys Ver 2.02i. From the analysis of similarity, job's tears has a similarity coefficient ranging from 0.07 to 0.63 and shows a distant level of similarity to job's tears even though they are located close to each other, so that the level of similarity of 74 accessions varies and spreads irregularly.

Keyword: *job's tears, variability, similarity coefficient*

ABSTRAK

Hanjeli merupakan tanaman pangan alternatif yang telah lama dikenal dan tersebar luas di di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kemiripan anjeli berdasarkan karakter morfologi. Penelitian ini dilakukan pada delapan kecamatan di Kabupaten Lima Puluh Kota. Aksesori diamati berdasarkan metode sampling purposif. Data dikumpulkan dari 29 karakter morfologi dan diolah dengan analisis kemiripan dan analisis kluster menggunakan NtSys Ver 2.02i Berdasarkan analisis kemiripan, Aksesori hanjeli memiliki koefisien kemiripan berkisar 0.07-0.63 dan menunjukkan tingkat kemiripan hanjeli yang jauh walaupun berada pada lokasi yang berdekatan, sehingga tingkat kemiripan 74 aksesori bervariasi dan menyebar tidak beraturan.

Kata kunci: *hanjeli, variabilitas, koefisien kemiripan*

PENDAHULUAN

Tanaman hanjeli dapat menjadi sebagai salah satu bahan pangan alternatif yang mudah dibudidayakan, tahan hama dan penyakit, toleran terhadap kekeringan dan banjir, serta memiliki adaptasi luas pada berbagai kondisi lingkungan. Tanaman hanjeli telah banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan pada daerah Jawa Barat. Keberadaan tanaman hanjeli di luar pulau Jawa tidak dimanfaatkan, hal ini dapat diamati dari kurangnya pengembangan tanaman hanjeli. Usaha pengembangan tanaman hanjeli merupakan alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan pada daerah yang memiliki jumlah penduduk yang banyak, salah satunya di Provinsi Sumatera Barat. Sumatera Barat memiliki wilayah yang luas dengan kondisi geografis yang berbeda-beda. Kabupaten Lima Puluh Kota adalah salah satu daerah di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki kondisi geografis yang beragam. Topografi daerah Kabupaten Lima Puluh Kota bervariasi antara datar, bergelombang dan berbukit-bukit dengan ketinggian dari permukaan laut antara 110 m dan 2.261 m.

Tanaman hanjeli memiliki karakteristik seperti rumput tegak, bercabang kuat, tingginya dapat mencapai 3 m. Buluh terisi dengan empulur, bercabang pada bagian atasnya. Daun besar dan berpelelah, helaian daun memita sampai membundar telur-melanset, tepi daun kasar, halus atau kasap permukaan atasnya. Perbungaan di ketiak daun paling atas, soliter atau terdiri atas 2-7 berkas, putih atau kebiruan, mengandung 2 tandan; tandan betina mengandung buliran yang duduk, buliran dengan 1 floret, tandan jantan dengan kira-kira 10 buliran yang menyirap dan muncul berpasangan atau tiga-tiga, 1 mempunyai gantilan lainnya duduk; buliran melanset sampai menjorong, mengandung 1-2 floret jantan. Buah bervariasi dalam ukuran, bentuk, warna dan kekerasannya, biasanya berwarna abu-abu, kuning-merah tua atau keunguan, lunak atau keras, berisi jali. Jali berwarna merah tua untuk yang berkulit keras, atau merah muda untuk yang berkulit lunak (Prohati, 2016).

Semua informasi yang diperoleh dari hasil karakterisasi dan evaluasi merupakan modal untuk dipergunakan dalam kegiatan penyusunan program pemuliaan. Di samping itu juga merupakan upaya di dalam penyediaan bahan industri yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (Astuti, 2004).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman fenotipe dan kemiripan morfologis hanjeli (*Coix lacryma-jobi* L.) di Kabupaten Lima Puluh Kota. Informasi mengenai karakteristik tanaman hanjeli dan evaluasi kemiripan antar aksesori di Kabupaten Lima Puluh Kota perlu untuk diketahui, guna untuk menunjang kegiatan pemuliaan tanaman hanjeli selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Lima Puluh Kota. Setelah dilakukan eksplorasi, tanaman hanjeli ditemukan pada delapan kecamatan, yaitu Kecamatan Akabiluru, Kecamatan Harau, Kecamatan Kapur IX, Kecamatan Luhak, Kecamatan Mungka, Kecamatan Pangkalan, Kecamatan Payakumbuh, dan Kecamatan Situjuh. Informasi lokasi pengambilan aksesori disajikan pada Tabel 1.

Bahan pada penelitian ini adalah aksesori tanaman hanjeli yang telah memiliki tinggi tanaman ≥ 50 cm. Alat yang dibutuhkan pada penelitian adalah jangka sorong, *color chart*, kuisioner, meteran, kantong plastik, kamera digital, kertas label, pisau, gunting, sabit, GPS (*Global Positioning System*) Map 76 CS x, mistar, tisu, dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*). Jumlah aksesori pada penelitian ini adalah 74 aksesori. Pengumpulan data sampel pada daerah terpilih dilakukan secara langsung terhadap tanaman hanjeli, karakter dan skor data hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2. Data dari setiap sampel dianalisis secara statistik kemudian dibandingkan dengan sampel lainnya. Pada masing-masing sampel dilakukan pengamatan terhadap karakter fenotipik tanaman. Adapun karakter yang diamati yaitu karakter kuantitatif dan kualitatif batang, daun, bunga (jika ada), dan buah (jika ada).

Nilai varians fenotipik ditentukan sebagai berikut (Steel & Torrie, 1995) :

$$\sigma^2_f = \frac{\sum xi^2 - (x)\sum(xi)}{n-1}$$

Untuk menentukan standar deviasi digunakan rumus :

$$Sd\sigma^2_f = \sqrt{\frac{\sigma^2_f}{n-1}}$$

Keterangan :

- σ^2_f = Varians fenotipik
- X_i = nilai rata-rata ke i
- N = jumlah nomor yang diuji
- $Sd\sigma^2_f$ = standar deviasi varian fenotipik

Pinaria (1995) menyatakan kriteria luas dan sempitnya variabilitas fenotipik yaitu :

- Bila $\sigma^2_f \geq 2 Sd\sigma^2_f$ = varian fenotipik luas
- Bila $\sigma^2_f < 2 Sd\sigma^2_f$ = varian fenotipik sempit.

KERAGAMAN FENOTIPE DAN KEMIRIPAN

Tabel 1. Informasi lokasi sampel tanaman hanjeli di Kabupaten Lima Puluh Kota

Kecamatan	Kode Aksesi	Jumlah aksesi	Ketinggian (mdpl)	Lintang Selatan	Bujur Timur
Akabiluru	AKB 1	1	569 mdpl	00°15'50.5"	100°34'36.0"
Akabiluru	AKB 2	1	619 mdpl	00°15'33.7"	100°33'33.9"
Akabiluru	AKB 3	4	612 mdpl	00°15'27.7"	100°33'28.8"
Akabiluru	AKB 4	1	589 mdpl	00°14'58.5"	100°33'07.4"
Akabiluru	AKB 5	2	593 mdpl	00°14'56.4"	100°33'04.8"
Akabiluru	AKB 6	1	559 mdpl	00°13'01.6"	100°31'53.6"
Harau	HRU 1	1	515 mdpl	00°07'12.2"	100°39'01.4"
Harau	HRU 2	1	517 mdpl	00°06'47.2"	100°38'47.2"
Harau	HRU 3	1	517 mdpl	00°06'47.3"	100°38'47.2"
Harau	HRU 4	1	527 mdpl	00°06'38.1"	100°38'33.6"
Harau	HRU 5	2	527 mdpl	00°06'37.5"	100°38'33.3"
Harau	HRU 6	1	520 mdpl	00°06'38.6"	100°38'33.4"
Harau	HRU 7	1	507 mdpl	00°11'38.6"	100°38'33.4"
Harau	HRU 8	1	503 mdpl	00°11'10.8"	100°40'15.0"
Harau	HRU 9	1	512 mdpl	00°11'10.4"	100°40'14.6"
Harau	HRU 10	1	508 mdpl	00°11'20.6"	100°40'39.8"
Kapur IX	KPR 1	3	136 mdpl	00°14'37.7"	100°32'40.9"
Luhak	LHK 1	3	546 mdpl	00°14'34.6"	100°40'39.7"
Luhak	LHK 2	1	543 mdpl	00°14'34.5"	100°40'40.4"
Luhak	LHK 3	1	522 mdpl	00°14'32.3"	100°40'43.3"
Mungka	MGK 1	1	545 mdpl	00°04'21.9"	100°33'47.8"
Mungka	MGK 2	4	551 mdpl	00°03'47.5"	100°33'29.0"
Mungka	MGK 3	12	563 mdpl	00°03'40.2"	100°33'15.0"
Pangkalan	PKL 1	1	138 mdpl	00°02'44.3"	100°45'22.1"
Pangkalan	PKL 2	6	114 mdpl	00°02'45.0"	100°45'21.9"
Pangkalan	PKL 3	3	116 mdpl	00°04'32.6"	100°41'53.2"
Payakumbuh	PYK 1	1	513 mdpl	00°10'34.4"	100°36'30.3"
Payakumbuh	PYK 2	1	519 mdpl	00°04'32.6"	100°41'53.2"
Payakumbuh	PYK 3	1	515 mdpl	00°10'13.1"	100°36'14.7"
Payakumbuh	PYK 4	1	527 mdpl	00°10'14.2"	100°36'16.0"
Payakumbuh	PYK 5	2	517 mdpl	00°10'14.0"	100°36'16.0"
Payakumbuh	PYK 6	1	503 mdpl	00°10'37.4"	100°36'44.2"
Payakumbuh	PYK 7	3	524 mdpl	00°10'59.5"	100°37'21.3"
Payakumbuh	PYK 8	1	515 mdpl	00°10'31.1"	100°36'25.2"
Payakumbuh	PYK 9	1	522 mdpl	00°10'31.1"	100°36'24.4"
Situjuh	STJ 1	4	559 mdpl	00°16'56.6"	100°36'26.6"
Situjuh	STJ 2	1	612 mdpl	00°17'21.7"	100°35'28.1"
Situjuh	STJ 3	1	605 mdpl	00°17'12.0"	100°35'32.6"
Total Aksesi					74

Tabel 2. Karakter dan skor serta deskripsi masing-masing kategori sifat pengamatan karakter morfologi tanaman hanjeli di Kabupaten Lima Puluh Kota

tabel lanjutan

No.	Karakter	Skor	Deskripsi Kategori Sifat
1.	Bentuk batang	1	bulat(<i>teres</i>)
		3	bersegi (<i>angularis</i>)
		5	pipih
2.	Permukaan batang	1	licin
		3	berusuk
		5	beralur
		7	bersayap
3.	Warna kulit batang	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
4.	Arah tumbuh batang	1	tegak
		3	condong
		5	ke atas
		7	mendatar
		9	menggantung
		11	berbaring
5.	Warna ruas batang	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
6.	Warna nodus	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
7.	Tipe daun	1	lengkap
		3	tidak lengkap
8.	Bangun daun	1	bangun garis
		3	bangun pita
		5	bangun pedang
		7	bangun paku
		9	bangun jarum
9.	Bentuk ujung daun	1	runcing
		3	meruncing
		5	tumpul
		7	membulat
		11	terbelah
10.	Pertulangan daun	1	menyirip
		3	menjari
		5	melengkung
		7	sejajar
11.	Tepi daun	1	rata (<i>integer</i>)
		3	bertoreh (<i>divisus</i>)
12.	Tekstur permukaan daun	1	licin
		3	gundul
		5	kasap
		7	berkerut
		9	berbingkul-bingkul
		11	berbulu
		13	berbulu halus dan rapat
13.	Warna helai daun	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
		1	runcing
		3	meruncing
14.	Bentuk pangkal daun	5	tumpul
		7	membulat
		9	rompang
		11	berlekuk
		15.	Warna pucuk muda
3	hijau muda		
5	hijau kekuningan		

tabel lanjutan

16.	Susunan dain	1	berseling (<i>alternate</i>)
		3	berlawanan (<i>opposite</i>)
17.	Warna permukaan atas daun	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
18.	Warna permukaan bawah daun	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
19.	Keadaan permukaan atas daun	1	tidak mengkilap
		3	mengkilap
20.	Keadaan permukaan bawah daun	1	tidak mengkilap
		3	mengkilap
21.	Warna tulang daun	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
22.	Warna tangkai bunga	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
23.	Tata letak bunga	1	ujung batang
		3	ketiak daun
		5	ujung batang dan ketiak daun
24.	Warna anther	1	kuning keputihan
		3	kuning
		5	kuning kecoklatan
25.	Warna stigma	1	hijau tua
		3	hijau muda
		5	hijau kekuningan
26.	Pematangan buah	1	merata
		3	tidak merata

Analisis kemiripan bertujuan untuk mengetahui tingkat kemiripan antara sampel tanaman hanjeli yang didapatkan di lapangan. Data karakter morfologi tanaman hanjeli yang didapat diolah secara statistik menggunakan program perhitungan statistik yaitu NTSYSpc 2.02i. Hasil dari analisis kemiripan ditampilkan dalam bentuk dendrogram yang akan menggambarkan hubungan kemiripan antar aksesi tanaman berdasarkan karakter morfologinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dan pengukuran terhadap morfologi tanaman hanjeli yang berada di delapan kecamatan pada Kabupaten Lima Puluh Kota, data hasil pengamatan dan pengukuran penampilan fenotipik tanaman hanjeli dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai variabilitas fenotipik pada karakter bentuk batang, permukaan batang, arah tumbuh batang, warna ruas batang, warna nodus, tipe daun, bangun daun, bentuk ujung daun, pertulangan daun, tepi daun, tekstur permukaan, warna helaian, bentuk pangkal, warna pucuk muda, susunan daun, warna permukaan atas, warna permukaan bawah, keadaan permukaan atas, keadaan permukaan bawah dan warna tulang daun memiliki nilai yang sempit. Hal ini menandakan karakter kualitatif memiliki nilai variabilitas fenotipik yang sempit. Nilai variabilitas fenotipik pada karakter lingkaran batang, tinggi tanaman, panjang helaian, lebar helaian, jarak antar helaian, panjang pelepah, jumlah anakan total dan jumlah anakan produktif memiliki nilai variabilitas fenotipik yang luas.

Hasil analisis kemiripan hubungan antar 74 aksesi hanjeli di Kabupaten Lima Puluh Kota digambarkan dalam bentuk dendrogram pada Gambar 1. Pada gambar tersebut dapat diamati koefisien kemiripan semua aksesi hanjeli ini berada di antara 0,07-0,63. Angka koefisien akan menggambarkan tingkat kemiripan di antara aksesi yang dibandingkan. Pada dendrogram nilai koefisien yang semakin besar akan menunjukkan tingkat kemiripan dari aksesi yang dibandingkan akan semakin dekat, sedangkan tingkat kemiripan dari setiap aksesi yang dibandingkan akan semakin kecil dapat diketahui apabila nilai koefisien kemiripannya memberikan nilai yang kecil (Fauza, 2015). Kemiripan dikatakan jauh apabila kurang dari 0,6 atau 60% (Cahrani *et al.*, 2004). Individu yang berkerabat dekat akan mempunyai jarak genetik yang dekat, sedangkan bila berkerabat jauh akan mempunyai jarak genetik yang jauh (Lee, 1998). Ahmad *et al.* (1980) melaporkan bahwa genotipe yang berasal dari daerah yang sama tidak selalu berada dalam klaster yang sama, artinya diversitas geografi tidak selalu ada hubungannya dengan diversitas genetik (Daradjat *et al.*, 1991).

Aksesi hanjeli PKL terlihat memiliki tingkat kemiripan yang dekat karena terletak berdekatan pada setiap aksesi. Hal ini diasumsikan bahwa pada sampel PKL, setiap sampelnya memiliki tingkat kekerabatan yang dekat.

Tabel 3. Data variabilitas fenotipik tanaman hanjeli di delapan kecamatan Kabupaten Lima Puluh Kota

No	Karakter	Kisaran	Rata-rata	σ^2_f	$sd6^2t$	Kriteria
1.	Bentuk batang	Bulat	Bulat	∞	∞	Sempit
2.	Lingkar batang (mm)	3.23-14.78	7.65	7.35	2.71	Luas
3.	Per-mukaan	Licin	Licin	∞	∞	Sempit
4.	Warna kulit batang	Hijau tua-hijau kekuningan	Hijau muda	1.11	1.06	Sempit
5.	Arah tumbuh btang	Tegak	Tegak	∞	∞	Sempit
6.	Warna ruas batang	Hijau tua-hijau kekuningan	Hijau muda	0.87	0.93	Sempit
7.	Warna nodus	Hijau tua-hijau muda	Hijau tua	0.30	0.55	Sempit
8.	Tinggi tanaman (cm)	70.67-239.00	141.35	1290.90	35.93	Luas
9.	Tipe daun	Lengkap	Lengkap	∞	∞	Sempit
10.	Bangun daun	Pita	Pita	∞	∞	Sempit
11.	Bentuk ujung daun	Meruncing	Meruncing	∞	∞	Sempit
12.	Pertulangan daun	Sejajar	Sejajar	∞	∞	Sempit
13.	Tepi daun	Rata	Rata	∞	∞	Sempit
14.	Tekstur permukaan	Berbulu halus dan rapat	Berbulu halus dan rapat	∞	∞	Sempit
15.	Panjang helaian	26.20-85.93	44.03	168.38	12.98	Luas
16.	Warna helaian daun	Hijau tua-hijau muda	Hijau tua	0.11	0.33	Sempit
17.	Lebar helaian daun (cm)	2.07-6.17	3.50	0.56	0.75	Sempit
18.	Bentuk pangkal	Rompang	Rompang	∞	∞	Sempit
19.	Jarak antar helaian (cm)	8.30-33.10	19.30	26.28	5.13	Luas

tabel lanjutan

20.	Warna pucuk muda	Hijau tua-hijau muda	Hijau tua	0.11	0.33	Sempit
21.	Susunan daun	Berseling (<i>alternate</i>)	Berseling (<i>alternate</i>)	0.05	0.23	Sempit
22.	Warna permukaan	Hijau tua-hijau muda	Hijau tua	0.05	0.23	Sempit
23.	Warna permukaan	Hijau tua-hijau muda	Hijau tua	0.05	0.23	Sempit
24.	Keadaan permukaan atas	Tidak mengkilap	Tidak mengkilap	∞	∞	Sempit
25.	Keadaan permukaan bawah	Tidak mengkilap	Tidak mengkilap	∞	∞	Sempit
26.	Warna tulang daun	Hijau tua-hijau kekuningan	Hijau muda	1.19	1.09	Sempit
27.	Panjang pelepah	3.67-18.40	7.77	7.93	2.82	Luas
28.	Jumlah anakan	4-68	22.21	199.56	14.13	Luas
29.	Jumlah anakan produktif	2-65	14.28	129.34	11.37	Luas

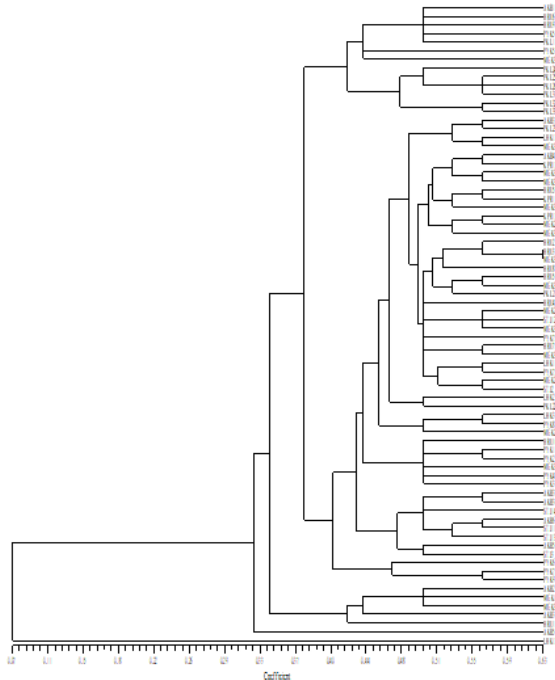
Gambar dendogram karakter fenotipik 74 aksesi tanaman hanjeli ini dapat diketahui pada tingkat kemiripan 0,07 semua aksesi mengelompok menjadi dua kelompok. Pada kelompok pertama terdiri dari 73 aksesi, sedangkan pada kelompok kedua hanya terdiri dari 1 aksesi, yaitu LHK 1.3 yang mengelompok karena berbeda pada karakter warna helaian daun, tinggi tanaman, panjang helaian, jarak antar helaian, dan panjang pelepah.

Koefisien 0.314 aksesi mengelompok menjadi dua, yaitu pada kelompok IIA terdiri dari 72 aksesi sedangkan pada kelompok IIB terdapat 1 aksesi yang mengelompok karena perbedan pada pengamatan karakter kuantitatif yaitu tinggi tanaman, panjang helaian, lebar helaian daun, jarak antar helaian, dan panjang pelepah.

Tingkat kemiripan 0.63 terdapat dua aksesi yang mengelompok berdekatan yaitu aksesi HRU 3 dan MGK 3.11 yang memiliki hasil pengamatan yang sama pada beberapa karakter.

Jarak taksonomi merupakan angka-angka koefisien yang secara kuantitatif menggambarkan tingkat tidak miripan di antara sampel yang dibandingkan. Semakin

besar nilai angka ketidakmiripan, maka semakin kecil tingkat kemiripan antara individu (bervariasi). Sebaliknya semakin kecil nilai ketidakmiripannya, maka semakin besar tingkat kemiripan di antara dua individu (variabilitas lebih sempit). Nilai koefisien ketidakmiripan di antara dua individu yang sama adalah nol (Fauza, 2008).



Gambar 1. Dendrogram 74 sampel tanaman hanjeli pada delapan kecamatan berdasarkan karakter fenotipiknya. AKB = Akabiluru ; HRU = Harau ; KPR = Kapur IX; LHK = Luhak ; MGK = Mungka ; PKL = Pangkalan ; PYK = Payakumbuh ; STJ = Situjuh ; 1,2,3,4,5 = banyaknya sampel pada masing-masing lokasi

KESIMPULAN

Variabilitas fenotipik tanaman hanjeli pada karakter kualitatif memiliki nilai yang sempit, sedangkan pada karakter kuantitatif memiliki nilai variabilitas fenotipik yang luas. Analisis kemiripan fenotipik tanaman hanjeli untuk semua karakter memiliki nilai koefisien kemiripan berkisar antara 0.07-0.63. Pada koefisien 0.07 aksesori mengelompok menjadi dua kelompok yang menandakan tingkat kemiripan antar aksesori kecil, sedangkan pada nilai koefisien 0.63 terdapat dua aksesori yang mengelompok dan berdekatan yang menandakan tingkat kemiripan akan semakin dekat.

Saran yang dapat diberikan adalah dapat dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap keberadaan tanaman

hanjeli dan dapat dilakukan penelitian mengenai pengujian secara molekuler terhadap tingkat kekerabatan tanaman hanjeli.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, S.R.(2004). Eksplorasi Plasma Nutfah Tanaman pangan di Provinsi Kalimantan Barat. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetika Pertanian, Bogor.
- Cahyarini, R.D., Yunus, A., Purwanto, E. (2004). Identifikasi keragaman genetik beberapa varietas lokal kedelai di Jawa berdasarkan analisis Isozim. *Agrosains*, 6 (2), 79-83.
- Daradjat, A.A., Noch, M. & Danakusuma, M.T. (1991). Diversitas genetik pada beberapa sifat kuantitatif tanaman Terigu (*Triticum aestivium* L.). *Zuriat*, 2(1), 21-25.
- Fauza, H. (2009). Identifikasi Karakteristik Gambir (*Uncaria* spp.) di Sumatera Barat dan Analisis RAPD. *Disertasi*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Fauza, H. (2015). Studi awal penampilan fenotipik plasma nutfah jengkol (*Pithecollobium jiringa*) di Padang, Sumatera Barat. *Pros. Seminar Nasional Masyarakat BIODIV INDON.*, 1(1), 23-30, Maret 2015.
- Karuniawan, A., Wicaksono, H.N., Ustari, D., Setiawati, T. & Supriatun, T. (2017). Identifikasi keragaman genetik plasma nutfah ubi kayu liar (*Manihot glaziovii* muell) berdasarkan karakter morfo-agronomi. *Kultivasi*, 16(3), 435-443. DOI: <https://10.24198/kltv.v16i3.14038>.
- Lee, M. (1998). DNA Markers for Detecting Genetic Relationship among Germplasm Revealed for Establishing Heterotic Groups. Presented at The Maize Training Course, CIMMYT, Texcoco, Mexico, August 25, 1998.
- Lesta, Mustikarini, E. D., Prayoga, G.I. (2018). Keragaman plasma nutfah pisang (*Musa* sp) di Pulau Bangka berdasarkan karakter morfologi. *Agrosainstek*, 2(1), 22-30.
- Lestari, J. (2014). Kajian tentang Kadar Katekin Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) Ditinjau dari Aspek Ketinggian Tempat dan Genetik. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Prohati, (2016). Keanekaragaman Hayati Tumbuhan. <http://www.proseanet.org>. 19 Januari 2016.
- Swasti, E. (2007). Pengantar Pemuliaan Tanaman. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.