

## Status keberadaan plasma nutfah markisa ungu (*Passiflora edulis*) di Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat

### The status of the existence of the purple markisa germ plasm in Alahan Panjang, Solok District, West Sumatera

HAMDA FAUZA, SUTOYO, NURWANITA EKASARI PUTRI\*

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manih-Padang 24063, Sumatera Barat. Tel. +62-751-72701, Fax. +62-751-72702, \*email: nurwanita2004@yahoo.com

Manuskrip diterima: 13 Maret 2015. Revisi disetujui: 26 Agustus 2015.

**Abstrak.** Fauza H, Sutoyo, Putri NE. 2015. Status keberadaan plasma nutfah markisa ungu (*Passiflora edulis*) di Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1559-1564*. Selain terkenal dengan markisa manis (*Passiflora ligularis*), Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat juga terdapat markisa ungu (*Passiflora edulis*) yang dikenal di daerah ini dengan nama 'lingkisek', yang dulu banyak tumbuh liar di hutan-hutan. Pada saat ini, markisa ungu sudah jarang sekali ditemukan, sehingga memunculkan pertanyaan, "apakah jenis ini sudah punah di Alahan Panjang akibat erosi genetik?". Sementara jenis ini mempunyai potensi yang cukup menjanjikan untuk dikembangkan, sehingga perlu upaya untuk melestarikannya. Penelitian bertujuan untuk memastikan keberadaan markisa ungu serta informasi lain tentang penampilan fenotipik dan variabilitas fenotipiknya. Penelitian dilakukan di wilayah Alahan Panjang dan sekitarnya pada Juni s.d. September 2014. Penelitian menggunakan metode survei dengan pengambilan sampel secara sengaja (*purposive sampling*) dengan jumlah sampel tidak terbatas sampai tidak didapatkan lagi variasi pada sampel terpilih. Pada sampel terpilih dilakukan pengumpulan data melalui wawancara dengan pemilik, mengamati dan mengukur secara langsung dari beberapa karakter fenotipik. Data hasil pengamatan dianalisis dengan beberapa metode, yaitu: analisis deskriptif terhadap penampilan fenotipik, variabilitas fenotipik berdasarkan standar deviasi, dan analisis klaster data fenotipik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keberadaan markisa ungu di Alahan Panjang sudah hampir punah. Tanaman ini lebih banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sayuran yang diperoleh dari pucuknya, sedangkan buahnya justru tidak dimanfaatkan. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap 30 aksesi plasma nutfah markisa ungu dengan berbagai analisis data memperlihatkan bahwa terdapat keragaman fenotipik yang luas pada beberapa karakter yang diamati.

**Kata kunci:** Markisa ungu, *Passiflora edulis*, plasma nutfah

**Abstract.** Fauza H, Sutoyo, Putri NE. 2015. The status of existence of purple markisa (*Passiflora edulis*) germplasm in Alahan Panjang, Solok District, West Sumatera. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon 1: 1559-1564*. Besides famous with its sweet markisa (*Passiflora ligularis*), Alahan Panjang, Solok District, West Sumatera Barat also has the purple markisa (*Passiflora edulis*) which is known as 'lingkisek' in the local language, in the past it found much wild growing on the forests. At this time, purple markisa is rarely found, so that raises questions, "Whether these species are extinct in di Alahan Panjang caused genetic erosion?". This species has a potential value for its development so it is necessary in order to preserve it. This research aimed to ensure the existence of purple markisa and other information about its variability and appearance. It was conducted from June to September 2014 in Alahan Panjang. The research used survey method with *purposive sampling*, the total sample is not limited to no more variation in the selected sample. The data can be collected by interview with the owner, observed and measured on several phenotypic characters. The data is analyzed with some method: descriptive analysis to phenotypic appearance, variability analysis based on standard deviations, and cluster analysis to phenotypic characters. The result showed that the presence of purple markisa has been already nearly extinct. The young leaves of this plant are more used by people as a vegetable but its fruit precisely not utilized. According to some analysis of 30 germplasm accessions, there is a wide phenotypic variability to some characters observed..

**Kata kunci:** purple markisa, *Passiflora edulis*, germplasm

## PENDAHULUAN

Markisah merupakan salah satu komoditas hortikultura buah-buahan yang dipasarkan dan dikonsumsi dalam bentuk segar dan olahan yang prospektif untuk dikembangkan. Markisah manis (*Passiflora ligularis*) adalah jenis markisah yang dikonsumsi dalam bentuk segar

yang dihasilkan daerah Alahan Panjang, Kabupaten Solok, sehingga juga dikenal dengan Markisah Alahan Panjang. Markisah Alahan Panjang dipasarkan tidak hanya di daerah Sumatera Barat dan sekitarnya, tetapi juga sampai ke Jakarta dan Jawa Barat.

Alahan Panjang merupakan salah satu dari empat nagari yang berada dalam wilayah Kecamatan Lembah Gumanti, Kabupaten Solok dengan luas 88,76 km<sup>2</sup>, terletak pada

ketinggian 1.450 m, dengan curah hujan rata-rata 212 hari per tahun. Jumlah penduduk pada 2008 adalah sebanyak 14.100 jiwa, dengan kepadatan 150 per km<sup>2</sup>. Sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian terutama dalam budidaya tanaman sayuran dan buah-buahan. Alahan Panjang terkenal sebagai daerah penghasil sayuran dan buah-buahan, khususnya yang beradaptasi di dataran tinggi, seperti kentang, kol, kubis, tomat, cabai, markisah, terong pirus, dan lain-lain (BPS, 2013)

Selain markisah manis, dari Alahan Panjang juga terdapat markisah ungu (*Passiflora edulis*) yang dikenal di daerah ini dengan 'lingkisek'. Berbeda dengan markisah manis yang dikonsumsi dalam bentuk segar, markisah ungu merupakan bahan utama pembuatan sirup markisah, walaupun juga dapat dikonsumsi segar. Markisah ungu mempunyai keunggulan lain, disamping rasanya yang manis keasaman, juga mempunyai aroma yang khas dan eksotik. Pada saat ini, lingkisek tidak lagi ditemukan di Alahan Panjang. Pertanyaannya adalah "apakah jenis ini sudah punah di Alahan Panjang akibat erosi genetik". Karsinah et al. (2007) menyatakan bahwa jenis ini mempunyai potensi yang cukup menjanjikan untuk dikembangkan.

Beberapa waktu terakhir ada kecenderungan terjadi penurunan produksi Markisah Alahan Panjang. Beberapa permasalahan yang menyebabkan terjadinya penurunan produksi adalah penurunan luas penanaman dan penurunan produktivitas. Akar dari kedua permasalahan tersebut adalah penurunan kualitas dan kuantitas buah-buahan yang dihasilkan. Bila pada 20 tahun yang lalu, masih didapatkan buah markisah dengan ukuran yang cukup besar (garis tengah bidang terpanjang sekitar 10 cm), pada saat ini sulit untuk menemukannya. Buah markisah yang sekarang ditemukan di pasaran, ukurannya kecil-kecil. Selain itu buah markisah yang ada sekarang kulitnya tidak mulus, sehingga penampilannya kurang bagus. Produktivitas dan

kualitas buah yang menurun menyebabkan minat petani menjadi kurang untuk mengusahakan markisah, sehingga luas penanaman dan produksi menjadi turun. Hal tersebut mengindikasikan bahwa markisah tersebut telah mengalami penurunan potensi genetik (Fauza *et al.*, 2014).

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan penyelamatan (konservasi) terhadap sumberdaya genetik Markisa ungu. Dalam mengatasi permasalahan tersebut diperlukan peran serta pihak terkait (*stakeholder*), terutama masyarakat petani yang berkegiatan langsung di lapangan. Tujuan kegiatan ini adalah untuk melakukan eksplorasi, karakterisasi, dan koleksi terhadap markisah ungu yang mengalami erosi genetik dan cenderung menuju kepunahan. Selanjutnya diharapkan materi genetik dan informasi yang diperoleh dapat berguna sebagai bahan perbanyakan dan atau sebagai tetua persilangan dalam perakitan kultivar unggul markisah, serta pelestarian plasma nutfah markisah.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan waktu

Penelitian ini akan dilaksanakan di Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat pada bulan September s.d. Oktober 2014. Lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.

### Bahan dan alat

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian lapang (eksplorasi) meliputi bagian dari tanaman markisa mulai dari cabang, daun, bunga, dan buah. Meskipun tidak semua bagian ditemukan dilapangan maka sampel tetap diamati.



**Gambar 1.** Lokasi penelitian markisa ungu di Alahan Panjang, Kabupaten Solok, Sumatera Barat.

Bahan kimia yang digunakan adalah Asam Askorbat 0.05% atau Vit C. Peralatan yang digunakan antara lain: mistar, busur, timbangan, kantong plastik, GPS, kompas, kamera digital, gunting setek, gunting tarik, amplop, balpoint, pensil, kertas label, penggaris, dan jangka sorong.

### Metode penelitian

Penelitian ini merupakan percobaan observatif deskriptif non eksperimen melalui pengamatan karakter fenotipik yang dilakukan dengan menggunakan metode survei. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja (*purposive sampling*). Pengumpulan data lokasi yang dijadikan tempat untuk pengambilan sampel dilakukan melalui survei pendahuluan.

Pengambilan sampel pada daerah terpilih dilakukan dengan wawancara, mengamati maupun mengukur secara langsung dari beberapa komponen yang menjadi parameter dalam mengkarakterisasi morfologi tanaman markisa.

### Pengamatan

Pengamatan dalam karakterisasi karakter fenotipik dilakukan terhadap 44 karakter pada cabang, daun, bunga, buah, hasil, dan komponen hasil. Pengamatan terhadap karakter morfologi mengacu kepada Tjitrosoepomo (1986). Penentuan cabang dan daun yang diamati dilakukan mengacu kepada penelitian Fauza (2009). Tiap sampel yang diamati dibagi atas empat sektor, yaitu Utara, Selatan, Barat, dan Timur. Tiap sektor diamati empat cabang secara acak. Pada masing-masing cabang diamati satu sampel daun, yaitu daun ke-6 dari pucuk, sehingga tiap sektor diamati empat lembar daun. Nilai suatu karakter ditentukan dengan menghitung rata-rata dari semua sampel dalam satu aksesori.

### Analisis data

*Variabilitas fenotipik berdasarkan perbandingan standar deviasi dan varians*

Data hasil identifikasi terhadap karakter-karakter fenotipik ditampilkan dalam bentuk Tabel. Selanjutnya data hasil pengamatan dianalisis deskriptif.

Variabilitas fenotipik dianalisis berdasarkan pengukuran masing-masing karakter pengamatan, ditentukan nilai rata-rata, varians, dan standar deviasinya. Nilai varians fenotipik ditentukan menurut Steel dan Torrie (1995), sebagai berikut :

$$\sigma_f^2 = \frac{\sum X_i^2 - (1/n)\sum (X_i)^2}{n-1}$$

$$Sd_{\sigma_f^2} = \sqrt{\sigma_f^2}$$

Keterangan:

$\sigma_f^2$  = varians fenotipik

$X_i$  = nilai rata-rata entri ke i

$n$  = jumlah nomor yang diuji

$Sd_{\sigma_f^2}$  = standar deviasi varians fenotipik

Kriteria penilaian terhadap luas atau sempitnya variabilitas fenotipik mengacu pada Pinaria (1995), yaitu :

- Bila  $\sigma_f^2 \geq 2 Sd_{\sigma_f^2}$  berarti varians fenotipiknya luas
- Bila  $\sigma_f^2 < 2 Sd_{\sigma_f^2}$  berarti varians fenotipiknya sempit

### Analisis kemiripan

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan fenotipik tersebut juga digunakan untuk menghitung kesesuaian matriks jarak dari dua aksesori yang akan dibandingkan. Untuk mengurangi skala pengukuran dan kategori yang berbeda dari karakter-karakter yang berbeda digunakan prosedur standardisasi, dengan mentransformasi data melalui prosedur STAND pada program NTSYS, yang pada prinsipnya adalah nilai observasi setiap karakter dikurangi rata-rata karakter tersebut dikurangi dengan standar deviasi (Rohfl, 1993).

Analisis data yang sudah ditransformasi, menggunakan fungsi *similarity interval* (SIMINT) berdasarkan koefisien DIST (rata-rata jarak taksonomi) :

$$E_{ij} = (\sum_k n^{-1} (X_{ki} - X_{kj})^2)^{1/2}$$

keterangan :

$E_{ij}$  = rata-rata jarak taksonomi

$i$  dan  $j$  = dua perlakuan yang dibandingkan

$k$  = fenotipe

$X$  = nilai pengamatan

$n$  = jumlah aksesori

Pengelompokan (dendogram) yang dihasilkan selanjutnya diamati dan diinterpretasi untuk melihat tingkat diversitas dan tingkat kemiripan antara aksesori dengan mengamati posisi masing-masing aksesori pada dahan/ranting dendogram pada jarak genetik (*genetic distance*) tertentu melalui koefisien rata-rata jarak taksonomi (*average of taxonomy distance*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penampilan fenotipik

Kegiatan penelitian diawali dengan eksplorasi, yaitu suatu kegiatan mencari, mengumpulkan, mengoleksi, dan mengidentifikasi semua plasma nutfah baik dari spesies liar maupun lokal. Bersamaan dengan kegiatan eksplorasi markisa juga dilakukan karakterisasi guna mengidentifikasi karakter-karakter yang dimiliki oleh suatu aksesori. Konservasi plasma nutfah dilakukan dengan cara mengumpulkan buah-buah yang sudah tua untuk disemai dan dibibitkan sebagai bentuk konservasi *ex situ*. Berdasarkan hasil eksplorasi di Alahan Panjang, Kab. Solok, maka diperoleh 30 aksesori tanaman markisa ungu yang disajikan pada Tabel 1. Contoh pengamatan karakter fenotipik beberapa organ tanaman jengkol dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari semua karakter yang diamati tidak banyak terdapat variasi pada sifat kualitatif. Ukuran panjang dan lebar daun dengan perbandingan 1:1 menunjukkan bahwa bentuk daun cenderung bulat namun karena memiliki sisi yang mencangap maka daun markisa tidak bulat penuh. Tjitrosoepomo (1993) menyatakan bahwa perbandingan panjang dan lebar daunnya adalah 1:1

maka bentuk daunnya dikategorikan sebagai *bulat*. Tulang daun memiliki pola menjari. Warna bunga juga memiliki corak yang seragam, yaitu pangkal ungu, ujung putih. Penampilan organ tanaman yang diamati disajikan pada Gambar 1.

### Variabilitas fenotipik

Variabilitas fenotipik 30 aksesi tanaman markisa ungu berdasarkan pengukuran masing-masing karakter pengamatan, dengan penghitungan nilai rata-rata, varians, dan standar deviasi ditampilkan pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa dari semua karakter yang diamati terdapat beberapa karakter yang memiliki variabilitas yang

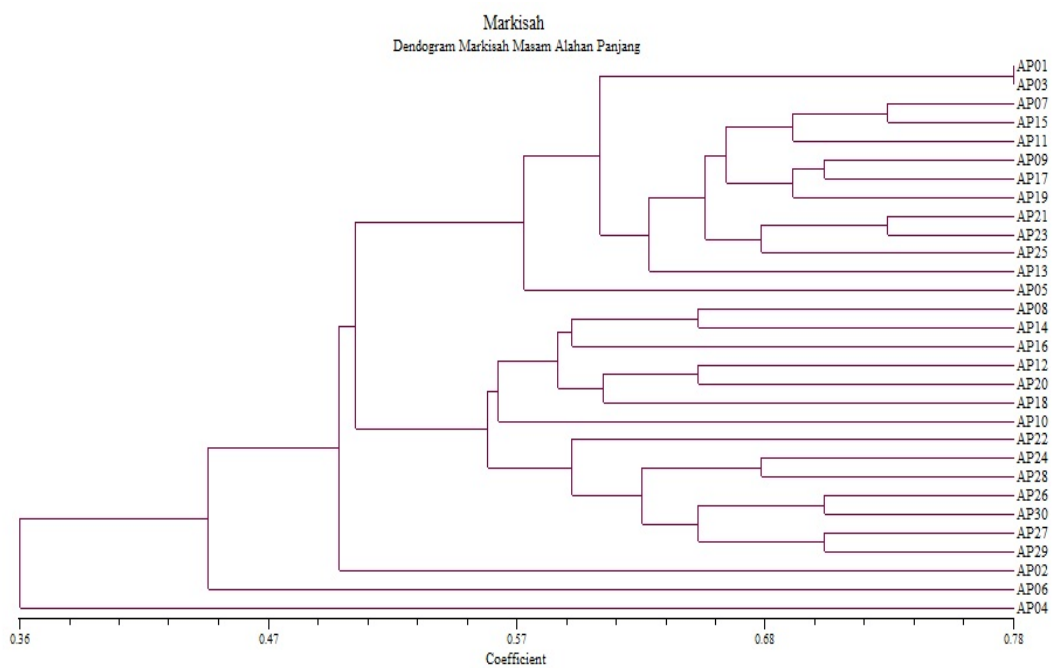
luas, diantaranya adalah luas daun, panjang sulur di daun ke tujuh, bobot buah, bobot kulit buah dan jumlah biji per buah. Hal ini bisa memberi peluang bagi pemulia untuk memperbaiki karakter-karakter tersebut untuk merakit markisa ungu dengan keunggulan tertentu dikarenakan masih memungkinkan seleksi dilakukan pada karakter dengan variabilitas yang luas. Sementara itu karakter lainnya menunjukkan variabilitas fenotipik yang sempit. Bila dibandingkan dengan nilai kisaran pada karakter yang sama seperti pada Tabel 1, maka variabilitas fenotipik yang luas terjadi pada karakter yang mempunyai nilai kisaran yang ekstrim.

**Tabel 1.** Nilai kisaran dan nilai rata-rata serta variabilitas fenotipik hasil pengamatan 44 karakter fenotipik 30 aksesi tanaman markisa ungu di Alahan Panjang, Kabupaten Solok

No	Karakter	Kisaran	Rata-rata	$\sigma_f^2$	$Sd\sigma_f^2$	Kriteria
1	Diameter cabang (mm)	3,13 - 4,81	3,96	0,24	0,49	Sempit
2	Warna batang	Hijau tua - Hijau tua	Hijau tua	0,00	0,00	Sempit
3	Permukaan cabang	Licin - Licin	Licin	0,00	0,00	Sempit
4	Warna cabang	Hijau - Hijau	Hijau	0,00	0,00	Sempit
5	Panjang ruas (cm)	6,23 - 10,25	8,08	1,51	1,23	Sempit
6	Bentuk cabang	Bulat berongga - Bulat berongga	Bulat berongga	0,00	0,00	Sempit
7	Bentuk daun	Menjari - Menjari	Menjari	0,00	0,00	Sempit
8	Panjang tangkai daun (cm)	1,68 - 3,2	2,43	0,15	0,39	Sempit
9	Diameter tangkai daun (mm)	2,19 - 3,38	2,59	0,09	0,29	Sempit
10	Panjang daun (cm)	8,78 - 13,8	11,80	1,35	1,16	Sempit
11	Lebar daun (cm)	9,73 - 13,8	11,82	1,22	1,11	Sempit
12	Luas daun (cm <sup>2</sup> )	62 - 97,8	77,67	148,41	12,18	Luas
13	Warna permukaan atas daun	Hijau tua - Hijau tua	Hijau tua	0,00	0,00	Sempit
14	Warna permukaan bawah daun	Hijau muda - Hijau muda	Hijau muda	0,00	0,00	Sempit
15	Warna daun muda	Hijau muda - Hijau muda	Hijau muda	0,00	0,00	Sempit
16	Warna tangkai daun muda	Hijau muda - Hijau muda	Hijau muda	0,00	0,00	Sempit
17	Warna sulur muda	Hijau muda - Hijau muda	Hijau muda	0,00	0,00	Sempit
18	Tepi helaian daun	Bergerigi - Bergerigi	Bergerigi	0,00	0,00	Sempit
19	Tebal daun (mm)	0,11 - 0,44	0,19	0,01	0,07	Sempit
20	Bentuk ujung daun	Meruncing - Meruncing	Meruncing	0,00	0,00	Sempit
21	Bentuk pangkal daun	Meruncing - Meruncing	Meruncing	0,00	0,00	Sempit
22	Bobot satu helaian daun (g)	0,91 - 1,83	1,55	0,13	0,36	Sempit
23	Cuping daun	cuping 3 - cuping 3	cuping 3	0,00	0,00	Sempit
24	Permukaan daun	Licin - Licin	Licin	0,00	0,00	Sempit
25	panjang sulur di daun ke tujuh (cm)	11,2 - 25,8	16,07	10,89	3,30	Luas
26	Warna mahkota bunga	Putih - Putih	Putih	0,00	0,00	Sempit
27	Warna mahkota tambahan	Pangkal ungu, ujung putih - Pangkal ungu, ujung putih	Pangkal ungu, ujung putih	0,00	0,00	Sempit
28	Panjang tangkai bunga (cm)	3,98 - 4,74	4,42	0,04	0,19	Sempit
29	Diameter tangkai bunga (cm)	0,2 - 0,26	0,23	0,00	0,02	Sempit
30	Diameter bunga (cm)	5,68 - 6,25	5,99	0,02	0,14	Sempit
31	Panjang tangkai buah (cm)	2,6 - 2,65	2,63	0,00	0,02	Sempit
32	bobot buah (g)	42,72 - 58	50,37	58,14	7,63	Luas
33	diameter buah (cm)	4,17 - 5,03	4,60	0,18	0,43	Sempit
34	Bentuk buah	Bulat - Bulat	Bulat	0,00	0,00	Sempit
35	Panjang buah (cm)	4,94 - 5,65	5,30	0,13	0,36	Sempit
36	bobot kulit buah (g)	24,79 - 29,24	27,02	4,95	2,22	Luas
37	tebal kulit buah (mm)	4,7 - 6,07	5,39	0,47	0,69	Sempit
38	Warna buah muda	Hijau muda - Hijau muda	Hijau muda	0,00	0,00	Sempit
39	Warna buah tua	Merah keunguan - Merah keunguan	Merah keunguan	0,00	0,00	Sempit
40	panjang satu biji (mm)	5,58 - 5,93	5,76	0,03	0,18	Sempit
41	lebar satu biji (mm)	3,73 - 3,81	3,77	0,00	0,04	Sempit
42	jumlah biji per buah (buah)	176 - 161	168,50	56,25	7,50	Luas
43	bobot 100 biji (g)	2,12 - 4,11	3,12	0,99	1,00	Sempit
44	warna biji	Hitam - Hitam	Hitam	0,00	0,00	Sempit



**Gambar 1.** Contoh pengamatan karekter fenotipik beberapa organ tanaman markisa di Alahan Panjang, Kabupaten Solok



**Gambar 2.** Dendogram 30 aksesi tanaman markisa ungu di Alahan Panjang, Kabupaten Solok

Singh and Chaudary (1977) menyatakan bahwa nilai varians dapat dipengaruhi oleh lebarnya kisaran data dari suatu pengamatan. Syukur et al (2012) menyatakan bahwa seleksi akan efektif pada karakter-karakter yang memiliki variabilitas yang luas. Karakter-karakter yang kualitatif umumnya tidak bervariasi. Crowder (1993) menyatakan bahwa karakter kualitatif sangat kecil dipengaruhi oleh lingkungan dan bersifat diskrit (mudah dibedakan pengelompokkannya). Warna permukaan cabang bervariasi mulai tidak berwarna (putih) sampai coklat tua, namun umumnya berwarna hijau muda. Makmur (1992) menyatakan bahwa karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan dan dikendalikan oleh banyak gen.

### Analisis gerombol

Untuk melihat tingkat kemiripan 30 aksesori tanaman markisa ungu dilakukan melalui analisis gerombol berdasarkan 44 karakter fenotipik. Hasil analisis gerombol kemiripan antar 30 aksesori disajikan dalam bentuk dendrogram pada Gambar 2. Gambar 2 menunjukkan bahwa aksesori-aksesori pada populasi yang diamati menyebar pada jarak taksonomi (tingkat kemiripan) antara 0,35-0,78 dengan jarak yang bervariasi dan tidak ditentukan lokasi tempat tumbuhnya. Jarak taksonomi merupakan angka-angka koefisien yang secara kuantitatif menggambarkan tingkat ketidakmiripan di antara sampel yang dibandingkan. Semakin besar nilai angka ketidakmiripan, maka semakin kecil tingkat kemiripan antara individu (bervariasi). Sebaliknya semakin kecil nilai ketidakmiripan, maka semakin besar tingkat kemiripan di antara dua individu (variabilitas lebih sempit). Nilai koefisien ketidakmiripan di antara dua individu yang sama adalah nol. Dendrogram menunjukkan bahwa pada tingkat kemiripan 0,35, semua aksesori dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu aksesori AP4 pada satu kelompok dan sisanya dalam kelompok yang lain (29 aksesori).

Pengamatan karakter fenotipik pada populasi markisa ungu menunjukkan variabilitas fenotipik yang luas pada beberapa karakter, yaitu luas daun, bobot buah, panjang sulur ke tujuh dan bobot biji per buah. Berdasarkan tingkat kemiripan maka aksesori markisa ungu dari Alahan Panjang, Kabupaten Solok mengelompok menjadi dua, yaitu aksesori

AP4 dalam satu kelompok dan aksesori lainnya dalam kelompok kedua.

Disarankan untuk melanjutkan penelitian ini pada lokasi yang lebih luas serta kajian berbagai aspek seperti aspek biologi dan aspek molekuler terutama untuk mendukung kegiatan pemuliaan tanaman konservasi plasma nutfah markisa ungu kedepan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas yang telah membiayai penelitian ini dalam skema penelitian KATUA 2014. Terima kasih juga disampaikan kepada Amelia dan Elisa membantu pengumpulan data di lapang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Crowder LV. 1990. Genetika Tumbuhan. Penerjemah: Kusdiarti L. Gajah Mada Universitas Press, Yogyakarta.
- Fauza H. 2009. Identifikasi Karakteristik Gambir (*Uncaria spp.*) di Sumatera Barat dan Analisis RAPD. [Disertasi]. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Fauza, H., Sutoyo, dan N. E. Putri. 2014. Eksplorasi tanaman markisa di Alahan Panjang. Laporan Penelitian dan Pembibitan Tanaman Hortikultura. LPPM Unand. Padang.
- Karsinah, F.A Silalahi, dan A. Manshur. 2007. Eksplorasi dan Karakterisasi Plasma Nutfah Tanaman Markisa. J. Hort. Vol. 17 N0. 4. 2007. Hal 297-304
- Makmur A. 1992. Pengantar Pemuliaan Tanaman. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Pinaria A, Baihaki A, Setiamihardja R, Darajat AA. 1995. Variabilitas genetik dan heritabilitas karakter-karakter biomassa 53 genotipe kedelai. Zuriat 6 (2): 80-87.
- Singh RK, Chaudhary BD. 1977. Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis. Kalyani Publishers, New Delhi.
- BPS. 2013. Produksi tanaman hortikultura. Sumatera Barat dalam Angka. Padang
- Syukur M, Sujiprihati S, Yuniarti R. 2012. Teknik Pemuliaan Tanaman. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tjitrosoepomo G. 1986. Morfologi Tumbuhan. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.