KERAGAMAN JENIS SALAK PADANG SIDEMPUAN (*Salacca sumatrana*) BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI DAN ANALISIS ISOENZIM

THE VARIABILITY 0F PADANG SIDEMPUAN SNAKE FRUIT TYPES (*Salacca sumatrana*) BASED ON MORFHOLOGICAL CHARACTERS AND ANALYSIS ISOENZYMES

Gabe Pangihutan Harahap[*)] dan Noer Rahmi Ardiarini

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia
[*)]E-mail: gabe.harahap18@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman salak merupakan salah satu produk unggulan dari sektor pertanian di Kabupaten Tapanuli Selatan Medan. Ada lima jenis salak yang menjadi ciri khas dari daerah Padangsidempuan, seperti salak Sisundung1, salak Sisundung2, salak Sisundung3, salak Sisundung4, salak Sisundung5. Ada dua tipe penanda biokimia untuk metode genetik, yaitu protein (analisis isoenzim dengan elektroforesis protein) dan karakter morfologi. Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan kekerabatan lima jenis salak Padang Sidempuan dengan menggunakan penanda morfologi kualitatif dan analisis isoenzim dan mengetahui keragaman lima jenis salak Padang Sidempuan dengan menggunakan penanda kualitatif dan analisis isoenzim. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2016. Pengamatan morfologi dan pengambilan sampel daun tanaman salak dilaksanakan di kebun salak yang ada di Desa Sisundung, Kecamatan Angkola Barat, Tapanuli Selatan, Sumatra Utara. Uji Isoenzim dilaksanakan di LSIH (Laboratorium Sentral Ilmu Hayati) dan Biosains Universitas Brawijaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya perbedaan antara metode berdasarkan karakter morfologi dan analisis isoenzim. Karakter morfologi salak Padang Sidempuan memiliki kesamaan genetik sebesar 77%, keragaman genetik 23%, dan jarak genetik sebesar 0.06, sedangkan analisis isoenzim peroksidase pada salak Padang Sidempuan terdiri dari dua cluster dengan kesamaan genetik 42%, keragaman genetik sebesar 58%, dan jarak genetik sebesar 0.16.

Kata kunci : Keragaman, salak, karakter morfologi, analisis isoenzim

ABSTRACT

Snake fruit is one of the superior products from the horticulture sector in South Tapanuli Medan. There are five kinds of snake fruit that have special characters in Padang Sidempuan, such as Sisundung1 snake fruit, Sisundung2 snake fruit, Sisundung3 snake fruit, Sisundung4 snake fruit, and Sisundung5 snake fruit. There are two types of markers for biochemical genetic methods, namely protein (isoenzyme analysis with protein electrophoresis) and morphological character. This study aims to know the kinship five types snake fruit used morphological markers of qualitative and isoenzyme analysis and determine the variability of five types of snake fruit Padang Sidempuan used of qualitative markers and isoenzyme analysis. This research conducted from March to July 2016. Morphological observation and sampling of plant leaves in the garden snake Fruit held in the Sisundung village, West Angkola District, South Tapanuli, North Sumatra. Isoenzymes test conducted at the LSIH (Laboratory Central of Biological Sciences)

and Laboratory Biosciences Brawijaya university. The result of this research showed that difference between methods Based on morphological characters and isoenzyme analisys, snake fruit has a genetic similarity of 77%, the genetic variability of 23%, and the genetic distance of 0.06 while the analysis of isoenzyme of peroxidase in the snake fruit consists of two clusters with genetic similarity of 42% , genetic variability of 58%, and the genetic distance of 0.16.

Keyword : Variability, snake fruit, Characters Morphology, Analysis isoenzymes

PENDAHULUAN

Salak yang ada di Indonesia ada 3 perbedaan yang mencolok, yakni: salak Jawa (*Salacca zalacca* (Gaertner) Voss) yang berbiji 2-3 biji, salak Bali (*Salacca amboinensis* (Becc) Mogea) yang berbiji 1-2 biji, dan salak Padang Sidempuan (*Salacca sumatrana* (Becc) Mogea) yang berdaging merah (Fransiskus, 2010). Tanaman salak merupakan salah satu produk unggulan dari sektor pertanian di Kabupaten Tapanuli Selatan Medan. Ada lima jenis salak yang menjadi ciri khas dari daerah Padangsidempuan, seperti salak Sisundung3, salak putih1, salak Sisundung2, salak Sisundung4, salak Sisundung5. Sesuai dengan namanya, salak Sisundung5 memiliki warna kulit yang berwarna hitam pekat. Salak Sisundung3 bercirikan ± 80% warna merah pada daging buahnya. Salak Sisundung4 memiliki warna kulit yang berwarna kuning. Salak Sisundung1 bercirikan dengan bentuk buah yang berbentuk meruncing. Salak Sisundung2 memiliki ciri bentuk buah dengan berbentuk lonjong dengan ujung tumpul.

Isoenzim dapat digunakan sebagai ciri genetik untuk mempelajari keragaman individu dalam suatu populasi, klasifikasi jenis tanaman, identifikasi kultivar dan hibridnya, penanda ketahanan terhadap penyakit tertentu. Enzim PER (peroksidase) pada tanaman menurut Yulmira (2011) merupakan salah satu enzim tanaman yang mempunyai hubungan dengan proses ketahanan**.** Produk langsung gen berupa protein dan enzim dapat dilacak dan dipelajari keragamannya dengan menggunakan gel dan elektroforesis. Perbedaan komposisi asam amino bisa disebabkan oleh alel berbeda dari lokus yang sama atau alel dari lokus yang berbeda (nonalel) Novarianto *et al.,* (1999). Perbedaan bentuk molekul suatu enzim dapat dijadikan landasan pemisahan secara kimia, antara lain dengan elektroforesis yang menghasilkan pita-pita dengan jarak migrasi berbeda-beda Weeden dan Wendel, (1989).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juli 2016. Pengamatan morfologi dan pengambilan sampel daun tanaman salak dilaksanakan di kebun salak yang ada di Desa Sisundung, Kecamatan Angkola Barat, Tapanuli Selatan, Sumatra Utara. Letak geografisnya berada pada $0^0$58’35’ sampai dengan $2^0$7’33’Lintang Utara dan $98^0$42’50’ sampai dengan $99^0$34’16’ Bujur Timur. Uji Isoenzim dilaksanakan di Lab LSIH (Laboratorium Sentral Ilmu Hayati) dan Biosains Universitas Brawijaya.

Pengambilan data morfologi tanaman salak Padangsidempuan berdasarkan Radford (1986) dan Departemen Pertanian Republik Indonesia (2006) *dalam* Yuliamita (2014) Karakter morfologi yang diamati adalah karakter kualitatif pada tanaman salak betina. Karakter kualitatif tersebut meliputi warna pupus, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, pelipatan tepi helai daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, bentuk duri, kerapatan duri, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga, warna kulit buah matang, bentuk buah, warna daging buah, rasa daging buah. Pengambilan sampel daun, yang digunakan ialah daun muda yang metabolismenya sudah sempurna dari tanaman salak Padangsidempuan.

Pengambilan sampel daun salak dilakukan pada pagi hari pukul 05.00-06.00.

Masing – masing sampel daun dicuci dengan aquades atau air bersih lalu dibungkus dengan tisu basah dan dimasukkan kedalam plastik, kemudian diberi label berdasarkan masing-masing jenis tanaman salak. Sampel daun dimasukkan kedalam ice box pada suhu 2^0C - 4^0C. Di Laboratorium, contoh daun tersebut dipindahkan kedalam lemari es untuk digunakan sebagai bahan ekstraksi enzim.

Data kualitatif diterjemahkan menjadi data biner dengan cara memberi nilai 1 (satu) untuk fenotip yang diekspresikan dan nilai 0 (nol) untuk fenotip yang absen. Sedangkan data hasil analisis isoenzim yang berupa pola pita kemudian digambar zimogramnya (pola pita isoenzim) untuk memperjelas visualisasi pola pita pada gel hasil elektroforesis. Data zimogram selanjutnya diterjemahkan menjadi data biner dengan cara memberi nilai nol untuk genotip (pita) yang tidak hadir/muncul dan nilai satu untuk genotip (pita) yang hadir/muncul. Berdasarkan pada data biner pola pita isoenzim maupun data morfologi kualitatif selanjutnya dianalisis menggunakan Cluster Simple Matching Coefficients Analysis dengan metode Unweight Pair Group Methode with Arithmatic Average (UPGMA) pada program komputer Multi Variance Statistical Package (MVSP) dan hasilnya disajikan dalam bentuk dendogram. Dendogram yang dihasilkan menunjukkan tingkat kemiripan atau nilai – nilai similaritas antar sampel dari jenis tanaman salak Padang Sidempuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan morfologi yang dilakukan dengan cara mengamati karakter morfologi 5 jenis salak Padang Sidempuan (Tabel 1). Karakter morfologi yang diamati meliputi warna pupus, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, bentuk duri, kerapatan duri, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga, warna kulit buah matang, bentuk buah, warna daging buah, rasa daging buah. Pada umumnya tanaman salak Padang Sidempuan memiliki kesamaan pada warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, lapisan lilin, warna pelepah, kekerasan daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga. Hasil pengamatan di sajikan pada (Tabel 1).

Berdasarkan data dendogram dari 5 jenis salak Padang Sidempuan pada (Gambar 1) memiliki kesamaan genetik berkisar antara 0.76 -0.91 (76-91%). Pada kesamaan 76% memiliki dua cluster. Pada cluster pertama, salak Sisundung3 dan salak Sisundung2 memiliki kesamaan genetik yakni 0.82 atau 82% . Pada cluster ke dua memiliki dua subcluster, pada subcluster pertama memiliki 0.88 atau 88% kemiripan genetik yakni salak Sisundung1, salak Sisundung5 dengan salak Sisundung4. Pada subcluster kedua memiliki kesamaan genetik 0.91 atau 91% pada salak Sisundung5 dan salak Sisundung1, yang artinya salak Sisundung3 dan salak Sisundung2 memiliki kesamaan morfologi kualitatif 0.82 atau 82%, salak Sisundung1, salak Sisundung5 dengan salak Sisundung4 memeiliki kesamaan morfologi kualtatif 0.88 atau 88%, dan salak Sisundung1 dengan salak Sisundung5 memiliki kesamaan morfologi

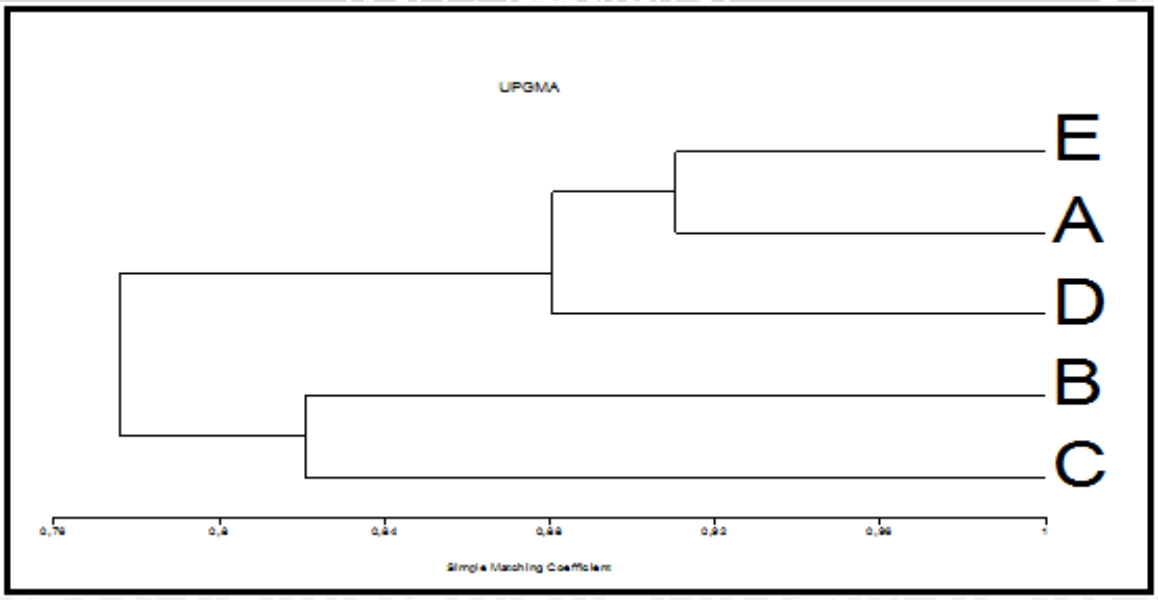
Jurnal Produksi Tanaman, *Jilid X, Nomor X,Januari 2017, hlm. X*

Tabel 1 Data Morfologi Kualitatif Salak Padang Sidempuan

No	Ciri Morfologi	Jenis Salak				
		Sisundung1	**Sisundung2**	**Sisundung3**	**Sisundung4**	**Sisundung5**
1	Warna pupus	Coklat	Coklat	Coklat kekuningan	Coklat	Coklat kekuningan
2	Warna permukaan atas daun	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua	Hijau tua
3	Warna pemukaan bawah daun	Hijau keabuan	Hijau keabuan	Hijau keabuan	Hijau keabuan	Hijau keabuan
4	Ketebalan lilin permukaan bawah daun	Tebal	Tebal	Tebal	Tebal	Tebal
5	Warna pelepah	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan	Hijau kecoklatan
6	Kekerasan daun	Keras	Keras	Keras	Keras	Keras
7	Bentuk pangkal daun	Membulat	Membulat	Membulat	Rata	Rata
8	Bentuk ujung daun	Runcing	Runcing	Tidak runcing	Runcing	Runcing
9	Pelipatan tepi helai daun	Ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada	Ada
10	Warna duri	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam	Hitam
11	Ketajaman duri pada pelepah daun	Tajam	Tajam	Tajam	Tajam	Tajam
12	Kekerasan duri	Keras	Keras	Keras	Keras	Keras
13	Duri mudah lepas	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
14	Bentuk duri	Tebal lancip kecil	Tebal lancip besar	Tebal lancip besar	Tebal lancip kecil	Tebal lancip kecil
15	Kerapatan duri	Rapat	Sangat rapat	Sangat rapat	Sangat rapat	Sangat rapat
16	Warna seludang bunga	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
17	Bentuk seludang bunga	Membulat	Membulat	Membulat	Membulat	Membulat
18	Warna mahkota bunga	Merah muda	Merah muda	Merah muda	Merah muda	Merah muda
19	Warna kulit buah matang	Coklat kuning	Coklat	Coklat	Kuning gading	Hitam
20	Warna daging buah	Putih	Putih	Merah	Putih	Putih
21	Rasa daging buah	Sangat manis	Sangat manis	Manis asam	Sangat manis	Manis
22	Bentuk daging buah	Segitiga panjang	Segitiga pendek	Bulat	Segitiga pendek	Bulat

kualitatif sebesar 0.91 atau 91%. Cluster pertama menunjukkan kemiripan genetik antara salak Sisundung3 dan salak Sisundung2 berkisar 0.82 atau 82% disebut satu clustere karena memiliki kesamaan morfologi warna pupus, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, pelipatan tepi helai daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga, warna kulit buah matang seragam antara salak Sisundung3 dan salak Sisundung2. Sedangkan pada cluster kedua terdapat dua subcluster, subcluster pertama kemiripan genetik antara salak Sisundung5, salak Sisundung1 dengan salak Sisundung4 dengan kemiripan genetik sebesar 0.88 atau 88% dan pada subcluster kedua dengan kemiripan genetik sebesar 0.91 atau 91% adalah kemiripan genetik antara salak Sisundung1 dan salak Sisundung5, diduga kemiripan genetik dikarenakan adanya kesaman karakter morfologi kualitatif sebagai berikut warna pupus, warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, pelipatan tepi helai daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, bentuk duri, kerapatan duri, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga. Dari hasil karakter morfologi kualitatif yang diamati lima jenis salak Padang Sidempuan salak Sisundung3, salak Sisundung4, salak Sisundung2, salak Sisundung1, dan salak Sisundung5 memiliki banyak kesamaan karakter morfologi. Dari lima jenis salak Padang Sidempuan memiliki kekerabatan yang begitu dekat diakarenakan kemiripan genetik 5 Jenis Salak Padang Sidempuan memiliki kemirian sebesar 76%, hal ini ditegaskan dalam pernyataan Cahyarini, *at al.* (2004) jarak kemiripan bisa dikatakan jauh apabila kurang dari 0,6 atau 60%. Sehingga kelompok kelompok yang terpisah pada jarak kemiripan 0,75 sebenarnya masih mempunyai kemiripan yang dekat.

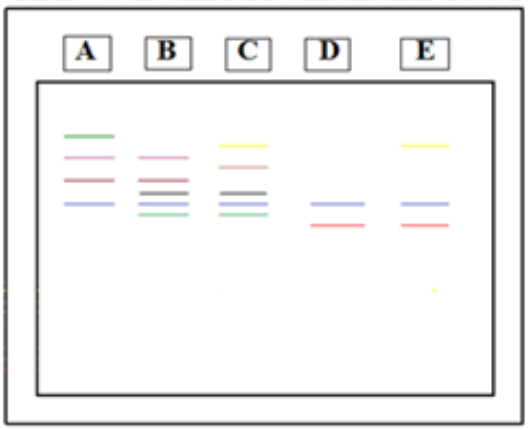
Keragaman 5 jenis salak Padang Sidempuan dilihat berdasarkan karakter kualitatif morfologi, sebagai pendukung hasil pengamatan morfologi maka dilakukan analisis isoenzim yang merupakan pengamatan langsung dengan melihat perbedaan pola pita yang muncul pada salak Sisundung3, salak Sisundung4, salak Sisundung5, salak Sisundung1, dan salak Sisundung2. Analisis isoenzim tidak dipengaruhi oleh lingkungan sepetri layaknya karakter morfologi yang dapat di



Gambar 1 Dendogram morfologi kualitatif lima jenis salak Padang Sidempuan yaitu A) Sisundun g1 B) Sisundung2 C) Sisundung3 D) Sisundung4 E) Sisundung5

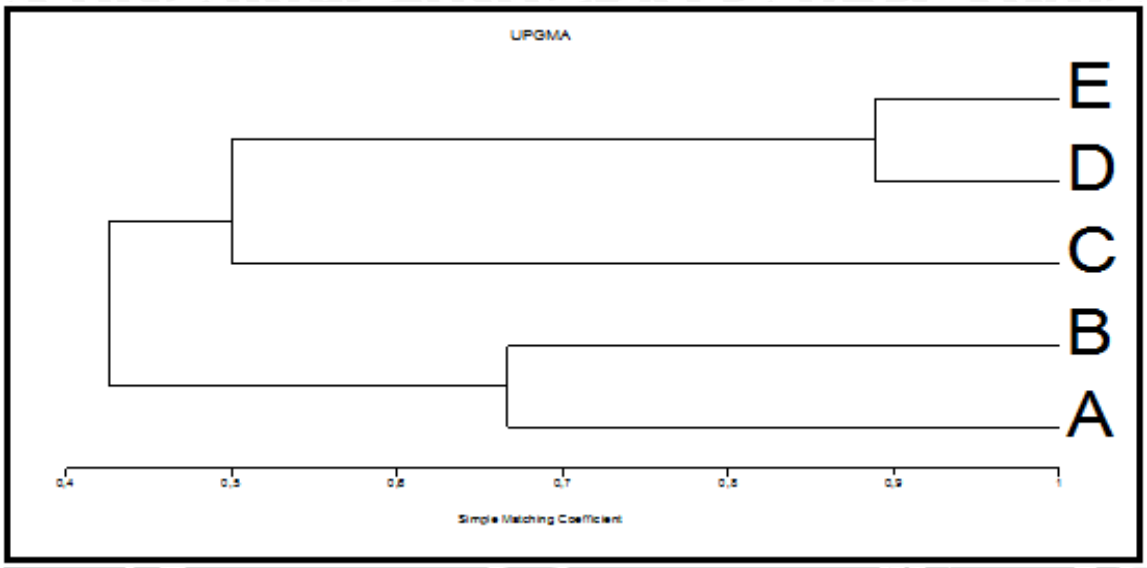
pengaruhi oleh lingkungan disekitarnya seperti perbedaan unsur hara yang menyebabkan adanya perubahan warna pada daun, Hal ini sesuai dengan Aryanti, *at a.l* (2015) yang menyatakan bahwa meskipun suatu kultivar berasal dari daerah yang sama namun bila lingkungan tempat tumbuhnya berbeda akan mempengaruhi diversitas genetik dan juga genotipe yang berasal dari daerah yang sama tidak selalu berada dalam kelompok yang sama. Menurut Soenarsih *at,al* (2012) metode elektroforesis ini tercatat sebagai metode paling andal dalam memecahkan permasalahan taksonomi, terutama apabila sifat morfologi tidak dapat atau sulit sekali dibedakan.. Keragaman pola pita yang terinterpretasikan akan menunjukkan keragaman genetik antar 5 jenis salak Padang Sidempuan. Keragaman pola pita pada tiap jenis tanaman secara tidak langsung juga menunjukan susunan genetik yang berbeda pula pada tiap jenis tanaman, karena enzim merupakan produk langsung dari gen dengan asam amino sebagai penyusunnya. Asam amino tersebut disandi oleh basa nukleotida DNA yang khas untuk setiap jenis enzimnya Purwanto *at,al* (2002).

Enzim yang digunakan pada penelitian ini adalah enzim EST (esterase) dan enzim PER (peroksidase) karena pada enzim esterase dan peroksidase memiliki pola pita yang jelas. Hal ini didukung dengan oleh penelitia Fajriani (2008) pada identifikasi salak jantan dan salak betina menggunakan morfologi dan analisis isoenzim, enzim yang digunakan adalah enzim esterase dan enzim peroksidase untuk mengidentifikasi mengidentifikasi pola pita yang muncul pada tanaman nanas, kedelai, tebu, karet dan durian. Dari kedu enzim yang digunakan enzim PER menunjukkan adanya pola pita yang jelas (Gambar 2) sehingga memungkinkan untuk dilakukan interpretasi. Pola pita isoenzim PER untuk tiap-tiap tanaman berbeda-beda. Pada nenas, ditemukan 6 (enam) pola pita PER (Hadiati dan Sumadjaja, 2002).



Gambar 2 Zimogram morfologi kualitatif 5 jenis salak Padang Sidempuan yaitu A) Sisundung1 B) Sisundung2 C) Sis undung3 D) Sisundunng4 E) Sisundu ng5

Berdasrkan hasil analisis kekerabatan pada dendogram similaritas isoenzim menggunakan enzim PER (peroksidase) disajikan dengan dendogram (Gambar 3) menunjukkan bahwa koefisien kesamaan genetik (kemiripan) 5 jenis salak Padang sidempuan berkisar antara 0.42-0.82 atau 42-82%. Pada kemiripan 42% dari 5 jenis salak Padang Sidempuan di bagi menjadi dua cluster. Cluster analisis berdasarkan karakter morfologi digunakan untuk mengidentifikasi tingkat keragaman genetik, jarak genetik, dan kesamaan genetik antar aksesi plasma nutfah Rahajeng, (2015). Cluster pertama dengan kemiripan 0.66 atau 66% adalah salak sisundung1 dengan salak lsisundung2 hal ini didukung dengan kesamaan morfologi warna permukaan atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, bentuk ujung daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepaskerapatan duri, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga, warna kulit buah matang, warna daging buah, rasa daging buah. Sedangkan pada cluster kedua berada pada kemiripan 0.5 atau 50% adalah salak sisundung3 dengan salak sisundung4 dan sisundung5, dan pada kemiripan 0.88 atau 88% adalah salak Sisundung4 dengan salak sisundung5 hal ini juga didukung dengan kesamaan morfolo gi warna pupus, warna permukaan



Gambar 3 Dendogram similaritas analisis isoenzim 5 jenis sampel daun salak Padang Sidempuan menggunakan enzim PER (peroksidase) dimana A) Sisundung1 B) Sisu ndung2 C) Sisundung3 D) Sisundunng4 E) Sisundung5

atas daun, warna permukaan bawah daun, warna pelepah, kekerasan daun, bentuk pangkal daun, bentuk ujung daun, pelipatan tepi helai daun, warna duri, ketajaman duri, kekerasan duri, duri mudah lepas, bentuk duri, kerapatan duri, warna seludang bunga, bentuk seludang bunga, warna mahkota bunga, warna kulit buah matang, dan warna daging buah.

Dari lima jenis salak Padang Sidempuan kesamaan genetik sebesar 0.42 atau 42% dan terdiri dari dua cluster hal ini membuktikan bahwa dari lima jenis salak Padang Sidempuan memiliki hubungan kekerabatan yang jauh, hal ini ditegaskan dalam pernyataan Cahyarini, *at al.* (2004) jarak kemiripan bisa dikatakan jauh apabila kurang dari 0,6 atau 60%. Semakin rendah tingkat kesamaan genetik dari suatu tanaman maka semakin tinggi keragaman genetik yang diperoleh. Analisis isoenzim dengan menggunakan enzim peroksidase (Gambar 3) menunjukkan adanya variasi genetik dimulai dari kemiripan genetik yang tinggi hingga kemiripan genetik yang rendah. Hal ini sesuai dengan sifat salak Padang Sidempuan dengan sifat menyerbuk silang sehingga diperolehnya variasi Genetik tanaman.

KESIMPULAN

1. Berdasarkan karakter morfologi lima jenis salak Padang Sidempuan diperoleh dua cluster. Jarak genetik antara dua cluster ialah sebesar 0.06 sedangkan kesamaan genetik yang diperoleh sebesar 77%. dan keragaman genetik sebesar 23%.
2. Berdasarkan analisis isoenzim dengan menggunakan enzim peroksidase (PER) lima jenis salak Padang Sidempuan diperoleh dua cluster. Jarak genetik antara dua cluster ialah sebesar 0.16 sedangkan kesamaan genetik yang diperoleh sebesar 42%. dan keragaman genetik sebesar 58%.
3. Karakter morfologi di peroleh 2 cluster, pada cluster pertama salak Sisundung2 dan Sisundung3 dan pada cluster kedua adalah salak Sisundun1, Sisun-dung4, dan Sisundung5. Sedangkan analisis isoenzim diperoleh dua cluster pada cluster pertama salak Sisundung1 dan Sisundung2 dan pada cluster kedua adalah salak Sisundun3, Sisundung4, dan Sisundung5.

Jurnal Produksi Tanaman, *Jilid X, Nomor X,Januari 2017, hlm. X*

DAFTAR PUSTAKA

Aryanti, I. Bayu, dan E.S. Khardinata. 2015. Identifikasi Karakteristik Morfologis dan Hubungan Kekerabatan pada Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Desa Dolok Saribu Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agroekoteknologi.* 3 (3): 972-973.

Cahyarini, R.D., A. Yunus, and E. Purwanto. 2004. Identificati of Genetic Variability Many Local Varieties of Soybean in Java Based On Isozyme Analysis. *Jurnal Agrosains.* 6 (2): 79-85.

Fajriani, S. 2008. Identifikasi Salak Jantan dan Betina Menggunakan Morfologi dan Analisis Isozim. Tesis. Universitas Brawijaya.

Fransiskus. 2010. Analisis Kromosom dan Stomata Tanaman Bali (*Salacca zalacca* var. Amboinensis (Becc.) mogea) Salak Padang Sidempuan (S.sumatrana Becc) dan Salak Jawa (*Salacca zalacca* Becc.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Hadiati S, dan D. Sukmadjaja . 2002. Keragaman Pola Pita Beberapa Aksesi Nenas Berdasarkan Analisis Isoenzim. J. Bioteknologi Pertanian 7(2) : 62-70.

Novarianto, H., A. Hartana., F. Rumawas., M. A. Rifai., E. Guhardja, dan A. H. Nasoetion. 1999. Studi Keterpautan Pola Pita Isozim dengan Karakter Kuantitatif Pada Bibit Kelapa F2. *Jurnal Zuriat*. 10 (1) : 48-53

Purwanto, E., Sukaya, and P. Merdekawati. 2002. Study on Germplasm Diversity of Pummelo at Magetan East Java Based on Isozyme Markers.*Jurnal Agrosains* 6 (2): 7-14

Rahajeng.W. 2015. Pendugaan Keragaman Karakter Morfologi 50 Aksesi Plasma Nutfah Ubi Jalar. *Jurnal Biodervisity.* 1 (4): 904-909

Soenarsih, S., Sudarsono., H.M.H. Bintoro Djoefrie, dan Y.Wahyu. 2012. Keragaman Spesies Pala (*Myristica spp*.) Maluku Utara Berdasarkan Penanda Morfologi Dan Agronomi. *Jurnal Litri* 18 (1) : 1-9.

Yulmira, Y. 2011. Aktivitas Peroksidase Mutan Pisang Kepok dengan Ethyl Methane Sulphonate (EMS) secara In Vitro. *Jurnal Natur Indonesia* 14 (1): 32-36

Yuliamita, A. 2014. Keragaman Jenis Salak Bangkalan (*Salacca zalacca* (Gaetner) Voss) Menggunakan Penanda Morfologi Dan Analisis Isozim. *Jurnal Produksi Tanaman* 3 (1): 35-42

Wendel J.F and N.F. Weeden. 1989. Visualization and Interpretation of plant isozymes. Dioscorides Press Portland. *Oregon*.

.

Disetujui

Pembimbing Utama

Dr.Noer Rahmi Ardiarini. SP.,M.Si.

NIP. 19701118 199702 2 001

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA