

## PARAMETER GENETIK TANAMAN AREN (*Arenga pinnata* L.)

### Genetic Parameters Of Sugar Palm (*Arenga pinnata* Merr.)

Sakka Samudin<sup>1)</sup> dan Muhammad Salim Saleh<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Jl. Soekarno Hatta KM 5. Tondo Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp/Fax : 0451 – 429738

#### ABSTRACT

The aims of the experiment were to determine the coefficient of genetic diversity, heritability and correlation between these characters. The experiment was conducted in Palolo District of Donggala and Lore Regency of Poso, Central Sulawesi from May to August 2006. The experiment used a Randomized Block Design with five replicates. The treatment was six different villages: Baku-bakulu, Wuasa, Sigimpu, Bobo, Batumaeta and Winoanga, therefore, there were 30 experimental units used. The results of the experiment indicated that 11 characters showed a large diversity coefficient while the other six characters had a small coefficient. Plant height and leaf midrib length had a small heritability value while 15 other characters had a moderate value. Such characters as plant height, leaf midrib length, first formed female spadix length, length of female spadix, twist of female spadix stalk, number of fruit, length of first formed male spadix, length of male spadix, length of male spadix stalk and twist of male spadix stalk could be used as indicators for indirect selection to enhance palm sap yield.

**Keywords** : Sugar palm (*Arenga pinnata* L.), genetic diversity, heritability and correlation between characters.

#### PENDAHULUAN

Aren (*Arenga Pinnata*) merupakan salah satu jenis tanaman tahunan yang hampir semua bagiannya dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan, sandang dan papan. Hasil utama aren yang bernilai ekonomi tinggi adalah nira, pati, ijuk dan buah atau biji. Selain itu, tanaman aren dapat juga dikembangkan dalam sistem agroforestri antara tanaman kehutanan dan pertanian (Saleh, Samudin dan Bahry, 2007).

Tanaman aren belum dibudidayakan secara intensif dan hanya tumbuh secara liar di hutan. Oleh karena itu, pengembangan tanaman ini berjalan sangat lambat sedangkan penebangannya berjalan sangat cepat, akibatnya populasi aren berkurang secara drastis (Saleh *dkk.*, 2006b) walaupun belum

ada data tentang hal ini. Penurunan populasi aren secara langsung akan mengakibatkan penurunan pendapatan petani yang mengusahakan hasil nira sebagai hasil utama tanaman ini. Dengan demikian, perlu diupayakan agar populasi tanaman aren tetap bertahan bahkan dapat ditingkatkan melalui pengembangan tanaman tersebut. Dalam pengembangan tanaman aren, perlu digunakan genotip yang memiliki hasil nira tinggi yang dapat dihasilkan melalui pemuliaan tanaman.

Dalam pemuliaan tanaman, pendugaan parameter genetik harus dilakukan sebelum perbaikan sifat dilaksanakan untuk meningkatkan hasil suatu tanaman. Parameter genetik biasanya meliputi pendugaan nilai koefisien keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar sifat.

Koefisien keragaman genetik ditujukan untuk mengetahui apakah perbedaan yang diamati disebabkan oleh perbedaan genetik atau lingkungan. Keragaman yang ditimbulkan oleh faktor lingkungan disebut modifikasi dan tidak dapat diturunkan, sedangkan keragaman yang disebabkan oleh faktor genetik dapat diturunkan dari generasi ke generasi berikutnya (Samudin, 2002). Nilai keragaman genetik yang rendah berarti individu yang terdapat dalam populasi cenderung bersifat seragam sehingga seleksi untuk perbaikan sifat pada populasi demikian sulit dilakukan. Sebaliknya, jika populasi yang ditangani memiliki keragaman genetik besar maka seleksi yang dilakukan dalam populasi tersebut akan memperoleh genotip-genotip yang diinginkan (Samudin, 2003).

Pendugaan heritabilitas dimaksudkan untuk memberikan suatu pernyataan yang bersifat kuantitatif antara faktor yang menurun relatif terhadap faktor lingkungan dalam penampilan akhir suatu sifat. Selanjutnya, bila nilai heritabilitas suatu sifat telah diketahui maka pemulia akan mudah menentukan kapan seleksi dilakukan untuk perbaikan suatu sifat.

Korelasi antar sifat akan membantu pemulia melakukan seleksi secara tidak langsung pada sifat yang kurang penting untuk meningkatkan sifat penting sehingga perbaikan sifat dilakukan secara efisien. Pengetahuan tentang korelasi antara sifat-sifat yang penting dapat menolong memperlihatkan bahwa beberapa sifat yang kurang penting dapat digunakan sebagai indikator satu atau beberapa sifat yang penting (Samudin, 2005b).

Informasi tentang parameter genetik pada tanaman aren masih sangat kurang sehingga penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai koefisien keragaman genetik, heritabilitas dan korelasi antar sifat.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Lore Kabupaten Poso dan Kecamatan Palolo Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei sampai bulan Agustus 2006.

### **Bahan dan Alat**

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian meliputi : pohon aren, rol meter, bambu, tali ravia, kayu untuk patok, parang dan alat tulis menulis.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok yang terdiri atas enam perlakuan (desa) yang diulang 5 kali (individu pohon) sehingga terdapat 30 unit perlakuan. Desa sebagai perlakuan ditentukan secara sengaja (*purposive sampling*) didasarkan atas hasil survey awal yang menunjukkan bahwa desa-desa tersebut (Desa Baku-Bakulu, Wuasa, Sigimpu, Bobo, Batumaeta dan Winoanga) memiliki sebaran populasi aren yang lebih luas dibanding desa yang lain. Selain itu, sebagian besar penduduk desa tersebut memanfaatkan hasil aren sebagai mata pencahariannya. Setiap desa yang dijadikan perlakuan, digunakan blok yang berukuran 100 m x 100 m. Pada setiap blok ditentukan 5 pohon tanaman aren (sebagai ulangan ) yang akan diamati dengan kriteria bahwa pohon yang digunakan/disampling telah berproduksi, sehat, terdapat mayang jantan dan mayang betina (Saleh, 2006a).

Data yang terkumpul akan dianalisis dengan analisis ragam. Koefisien keragaman genotipik dan fenotipik dihitung menurut rumus Singh dan Chaudhary *dalam* Samudin (2005a) sebagai berikut :

$$KKF = (\sqrt{\sigma_f^2 / \bar{x}}) \times 100 = \sigma_f^2 = KTF/r$$

$$KKG = (\sqrt{\sigma_g^2 / \bar{x}}) \times 100 = \sigma_g^2 = (KTG-KTG)/r$$

dimana :

KKG = Koefisien Keragaman Genetik

KKF = Koefisien Keragaman Fenotip

r = ulangan

Nilai heritabilitas dihitung dengan rumusan Yawen *et al.* (1997), sebagai berikut :

$$h^2 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_f^2}$$

dimana :

$h^2$  = heritabilitas

$\sigma_g^2$  = ragam genetik

$\sigma_f^2$  = Ragam fenotipik

Koefisien korelasi genotipik dan fenotipik pasangan sifat, dihitung menurut formula pantalone *et al.*(1997) dalam Samudin (2005a) sebagai berikut :

$$r_p = \sigma_{p,xy} / \sqrt{\sigma_p^2 x \cdot \sigma_p^2 y}$$

$$r_G = \sigma_{G,xy} / \sqrt{\sigma_G^2 x \cdot \sigma_G^2 y}$$

dimana :

$r_p$  = koefisien korelasi fenotipik

$r_G$  = koefisien korelasi genotipik

$\sigma_{G,xy}$  = kovarian genotipik pasangan sifat x dan sifat y

$\sigma_{F,xy}$  = kovarian fenotipik pasangan sifat x dan sifat y

$\sqrt{\sigma_p^2 x \cdot \sigma_p^2 y}$  = korelasi fenotipik pasangan sifat x dan y

$\sqrt{\sigma_G^2 x \cdot \sigma_G^2 y}$  = korelasi genotipik pasangan sifat x dan y

$\sigma_G^2 x$  = Ragam genotipik sifat x

$\sigma_G^2 y$  = Ragam genotipik sifat y

$\sigma_F^2 x$  = Ragam fenotipik sifat x

$\sigma_F^2 y$  = Ragam fenotipik sifat y

### Peubah yang Diamati

Beberapa peubah yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman (m), diukur dari permukaan tanah hingga titik tumbuh
2. Lilit pangkal batang (m), diukur satu meter dari permukaan tanah.
3. Jumlah daun hijau (helai), dihitung semua daun yang telah terbentuk sempurna
4. Jumlah bekas pelepah daun (helai), dihitung semua pelepah daun
5. Panjang sumbu daun (m) diukur dari pangkal anak daun pertama sampai pangkal anakdaun terakhir
6. Jumlah anak daun per pelepah (helai) dihitung semua anak daun sampai yang terbentuk sepanjang sumbu daun
7. Jumlah mayang bungan jantan(tandan), dihitung semua tandan mayang bunga jantan yang terbentuk
8. Panjang mayang jantan (m), diukur dari pangkal cabang bunga pertama sampai pangkal cabang bunga terakhir
9. Lilit tangkai mayang jantan (m), diukur 20 cm dari pangkal tangkai
10. Panjang tangkai mayang jantan (m), diukur dari pangkal cabang sampai cabang bunga pertama
11. Hasil nira(l/pohon/hari) dihitung hasil nira selama 1 bulan dan dirata-ratakan
12. Jumlah bunga mayang bunga betina (tandan), di hitung semua tandan mayang bunga betina yang terbentuk
13. Panjang mayang betina (m), diukur dari pangkal cabang bunga pertama sampai pangkal cabang bunga terakhir
14. Lilit pangkal mayang betina (m), diukur sampai 20 cm dari pangkal tangkai
15. Panjang tangkai mayang betina (m) diukur dari pangkal cabang sampai pangkal cabang bunga pertama

16. Tinggi mayang betina pertama terbentuk (m), diukur dari permukaan tanah hingga terbentuknya mayang bunga pertama
17. Jumlah buah per tandan (butir), dihitung semua buah yang terdapat pada tandan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Koefisien Keragaman Genetik

Koefisien keragaman genetik merupakan suatu ukuran untuk menentukan apakah materi yang ditangani memiliki ragam genetik yang besar atau tidak. Hal ini berkaitan dengan kegiatan seleksi yang akan dilakukan dalam populasi yang akan ditangani sehingga pemulia sangat berkepentingan dengan nilai ini. Hasil analisis koefisien keragaman genetik pada beberapa sifat tanaman aren disajikan pada Tabel dibawah ini.

Tabel tersebut juga menunjukkan bahwa sebagian besar sifat yang diamati memiliki nilai koefisien keragaman genetik yang besar (diatas 50%) sedangkan hanya sebagian kecil yang memiliki nilai relatif rendah (dibawah 50%). Lilit batang, panjang tangkai pelepah daun, jumlah anak daun, tinggi mayang betina pertama, panjang mayang betina, panjang tangkai mayang betina, lilit tangkai mayang betina, jumlah buah, panjang mayang jantan, panjang tangkai mayang jantan, dan hasil nira merupakan sifat-sifat yang memiliki nilai koefisien keragaman genetik yang besar sedangkan sifat yang lain memiliki nilai koefisien keragaman genetik relative rendah. Panjang pelepah daun merupakan sifat yang memiliki nilai koefisien keragaman genetik paling kecil (11,28%) sedangkan sifat hasil nira memiliki nilai koefisien keragaman genetik paling tinggi (99,22%).

Tabel 1. Nilai Koefisien Keragaman Genetik Beberapa Sifat Tanaman Aren

Sifat – sifat yang Diamati	Ragam Genetik	Ragam Lingkungan	KKG %
Tinggi Tanaman	0,22	1,85	11,84
Lilit Batang	34,14	55,70	61,30
Panjang Pelepah Daun	0,11	0,99	11,28
Panjang Tangkai Pelepah	245,34	324,76	75,55
Panjang Lamina	0,38	0,83	45,82
Jumlah Anak Daun	514,58	620,83	82,88
Panjang Anak Daun	216,58	508,70	42,58
Tinggi Mayang Betina Pertama	6,11	9,09	67,22
Panjang Mayang Betina	565,40	742,99	76,10
Panjang Tangkai Mayang Betina	169,95	236,62	71,82
Lilit Tangkai Mayang Betina	8,60	15,18	56,65
Jumlah Buah	2399282,67	3012848,24	79,64
Tinggi Mayang Jantan Pertama	3,40	9,58	35,52
Panjang Mayang Jantan	873,11	1045,43	83,52
Panjang Tangkai Mayang Jantan	134,57	260,16	51,73
Lilit Tangkai Mayang Jantan	5,99	15,57	38,47
Hasil Nira	4,69	4,73	99,22

Koefisien keragaman genetik yang besar menunjukkan bahwa manipulasi genetik yang dilakukan pada suatu sifat yang memiliki koefisien demikian akan memiliki peluang yang besar untuk dicapai, sedangkan sifat-sifat yang memiliki koefisien keragaman genetik kecil akan memberi peluang keberhasilan yang sangat kecil bila sifat tersebut di perbaiki (Ronald, *et. al.*, 1999).

### Heritabilitas

Nilai heritabilitas akan menunjukkan bahwa penampilan sifat yang diamati lebih dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor lingkungan. Dalam seleksi, nilai ini sangat penting untuk menentukan kapan seleksi akan dilakukan, apakah pada generasi awal atau generasi lanjut. Nilai duga heritabilitas beberapa sifat tanaman aren disajikan pada Tabel 2. Tabel tersebut menunjukkan bahwa setiap sifat tanaman memiliki nilai heritabilitas yang berbeda dengan kisaran nilai 0,11 hingga 0,50.

Menurut Mc Whirter (1979) dalam Samudin (2002) nilai heritabilitas dikatakan rendah apabila lebih kecil dari 0,20, dikatakan sedang bila berada diantara 0,20 sampai 0,50 dan dikatakan tergolong tinggi bila memiliki nilai lebih besar dari 0,50. Didasarkan atas kreteria ter sebut, maka sifat tinggi tanaman dan panjang pelepah daun merupakan sifat yang memiliki nilai heritabilitas yang rendah. Sifat-sifat tanaman yang lain tergolong sedang dan tidak satupun sifat yang diamati memiliki nilai heritabilitas tergolong tinggi.

Bila dikaitkan dengan kegiatan seleksi, maka sifat tinggi tanaman dan panjang pelepah daun harus diseleksi pada generasi lanjut (diatas generasi F5). Hal ini disebabkan karena penampilan sifatnya pada generasi awal masih dipengaruhi oleh lingkungan sehingga diharapkan pada generasi lanjut proporsi nilai ragam genetik akan meningkat dan pengaruh lingkungan akan menurun.

Tabel 2. Nilai Duga Heritabilitas Beberapa Sifat Tanaman Aren

Sifat – sifat yang Diamati	Ragam Genetik	Ragam Fenotipik	Heritabilitas
Tinggi Tanaman	0,22	2,07	0,11
Lilit Batang	34,14	89,84	0,38
Panjang Pelepah Daun	0,11	1,01	0,11
Panjang Tangkai Pelepah	245,34	570,10	0,43
Panjang Lamina	0,38	1,22	0,31
Jumlah Anak Daun	514,58	1135,47	0,45
Panjang Anak Daun	216,58	725,28	0,30
Tinggi Mayang Betina Pertama	6,11	15,20	0,40
Panjang Mayang Betina	565,40	1308,40	0,43
Panjang Tangkai Mayang Betina	169,95	406,56	0,42
Lilit Tangkai Mayang Betina	8,60	23,78	0,36
Jumlah Buah	2399282,67	5412130,91	0,44
Tinggi Mayang Jantan Pertama	3,40	12,98	0,26
Panjang Mayang Jantan	873,11	1918,54	0,46
Panjang Tangkai Mayang Jantan	134,57	394,73	0,34
Lilit Tangkai Mayang Jantan	5,99	21,56	0,28
Hasil Nira	4,69	9,42	0,50

## Korelasi Genetik

Nilai duga korelasi genotipik dan fenotipik dapat digunakan untuk menentukan seleksi baik secara langsung maupun tidak langsung. Hasil analisis korelasi antar sifat terhadap hasil nira tanaman aren disajikan pada Tabel 3.

Tabel tersebut menunjukkan bahwa nilai korelasi genotipik dan fenotipik bernilai positif dan negatif dengan kisaran antara -0,01 hingga 1,02. Korelasi positif berarti bahwa peningkatan suatu sifat akan meningkatkan sifat lain yang dituju. Korelasi negatif berarti bahwa peningkatan suatu sifat akan menurunkan nilai sifat yang lain yang dituju. Secara umum, nilai korelasi genotipik lebih besar dibanding korelasi fenotipik kecuali untuk sifat jumlah anak daun. Korelasi genotipik yang lebih besar berarti, bahwa efek genetik lebih dominan dibanding efek lingkungan dalam menampilkan sifat yang diamati dan nilai ini sangat diinginkan

oleh pemulia dalam merakit perbaikan sifat genetik.

Dalam praktek seleksi untuk perbaikan suatu sifat, nilai korelasi genetik yang besar antara suatu sifat terhadap hasil yang diinginkan dapat digunakan untuk melakukan seleksi secara tidak langsung (Samudin, 2005). Berdasarkan penelitian ini, sifat tinggi tanaman, panjang anak daun, tinggi mayang betina pertama, panjang mayang betina, lilit tangkai mayang betina, jumlah buah, tinggi mayang jantan pertama, panjang mayang jantan, panjang tangkai mayang jantan, dan lilit tangkai mayang jantan memiliki korelasi genotipik yang tinggi dan berbeda nyata terhadap hasil nira. Oleh karena itu, sifat-sifat ini dapat digunakan untuk melakukan seleksi secara tidak langsung untuk meningkatkan hasil nira tanaman aren. Sifat-sifat yang lain tidak dapat digunakan dan dijadikan sebagai kriteria seleksi tidak langsung untuk meningkatkan hasil nira.

Tabel 3. Korelasi Genotipik dan Fenotipik Antara Beberapa Sifat Terhadap Hasil Nira

Sifat-Sifat yang diamati	Korelasi terhadap hasil nira	
	Genotipik	Fenotipik
Tinggi Tanaman	0.58*	0.26tn
Lilit Batang	-0.40tn	-0.01tn
Panjang Pelepah Daun	-0.07tn	-0.02tn
Panjang Tangkai Pelepah	-0.09tn	-0.06tn
Panjang Lamina	-0.09tn	0.03tn
Jumlah Anak Daun	-0.01tn	0.48tn
Panjang Anak Daun	0.88*	0.27tn
Tinggi Mayang Betina Pertama	1.02*	0.59*
Panjang Mayang Betina	0.76*	0.14tn
Panjang Tangkai Mayang Betina	0.23	0.48tn
Lilit Tangkai Mayang Betina	0.79*	-0.36tn
Jumlah Buah	0.55*	0.30tn
Tinggi Mayang Jantan Pertama	1.00*	0.54*
Panjang Mayang Jantan	0.60*	0.45tn
Panjang Tangkai Mayang Jantan	0.55*	0.21tn
Lilit Tangkai Mayang Jantan	0.56*	-0.09tn

Keterangan: \* = berbeda nyata; tn = berbeda tidak nyata

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Lilit batang, panjang tangkai pelepah, jumlah anak daun, tinggi mayang betina pertama, panjang mayang betina, panjang tangkai mayang betina, lilit tangkai mayang betina, jumlah buah, panjang mayang jantan, panjang tangkai mayang jantan, dan hasil nira merupakan sifat-sifat yang memiliki koefisien keragaman genetik tinggi.

Tinggi tanaman, dan panjang pelepah daun memiliki nilai heritabilitas rendah. Hasil nira merupakan sifat yang memiliki nilai heritabilitas tergolong tinggi sedangkan sifat yang lain tergolong sedang.

Tinggi tanaman, panjang anak daun, tinggi mayang betina pertama, panjang mayang betina, lilit tangkai mayang betina, jumlah buah, tinggi mayang jantan pertama, panjang mayang jantan, panjang tangkai mayang jantan, dan lilit tangkai mayang jantan merupakan sifat-sifat yang memiliki korelasi genotipik yang tinggi terhadap hasil.

### Saran

Mengingat tanaman aren merupakan tanaman tahunan yang berumur panjang maka tinggi mayang jantan dan betina pertama dapat digunakan sebagai kriteria seleksi secara tidak langsung untuk meningkatkan hasil nira.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ronald, P.S., P.D. Brown, G.A Penner, A. Brule and S. Kibite, 1999. *Heritability of Hull Percentage in Oat*. Crop Sci. 39:2-57.
- Saleh, M.S, Samudin, S., dan Bahry, S., 2006a. *Karakterisasi Pohon Induk Aren Sebagai Sumber Benih Unggul di Sulawesi Tengah*. Laporan penelitian Hibah Bersaing Tahap I. Tidak dipublikasikan.
- Saleh, M.S., Samudin, S., dan Bahry, S., 2006b. *Karakterisasi Morfologi Tanaman Aren di Sulawesi Tengah*. J. Agrisains. 7(3):143-149.
- Saleh, M.S., Samudin, S., dan Bahry, S., 2007. *Karakterisasi Pohon Induk Aren Sebagai Sumber Benih Unggul di Sulawesi Tengah*. Laporan penelitian Hibah Bersaing Tahap II. Tidak dipublikasikan.
- Samudin, S., 2002. *Pendugaan Parameter Genetik pada Tanaman Tembakau*. J. Agroland 9(2):15-20
- Samudin, S., 2003. *Korelasi Antar Sifat pada Beberapa Genotip Tembakau dan Implikasinya dalam Seleksi*. J. Agroland 10(2):17-23.
- Samudin, S., 2005a. *Penentuan Indikator Seleksi Untuk Perbaikan Hasil dan Mutu Tembakau Madura*. J. Agroland 12(4): 339-445.
- Samudin, S., 2005b. *Daya Gabung Pada Tembakau Madura*. J. Agroland 12 (1): 27-32.
- Yawen, Z., C Yong and L. Xinhua, 1997. *Correlation And Heritability Of Grain And Leaf Characters In Indica Rice In High Yield-Conductive Enviroment Of Yunan*. China IRRN. 22(2):7-8