

# JURNAL

## PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI

### (INDUSTRIAL CROPS RESEARCH JOURNAL)

Volume I No. 5

1996

#### DAFTAR ISI

	Halaman
Pengusahaan kelapa rakyat lahan pasang surut di Sumatera Selatan AMRIZAL .....	207
Analisis keragaman fenotipik dan heritabilitas tiga kultivar kelapa dalam unggul MIFTAHORRACHMAN .....	219
Keragaman dan kemiripan tipe-tipe sagu asal Desa Kehiran, Kecamatan Sentani, Kabupaten Jayapura, Irian Jaya NOVARIANTO H, MIFTAHORRACHMAN, I. MASKROMO, dan H. MANGINDAAN .	227
Potensi hasil dan mutu galur harapan tembakau Madura di Kabupaten Sumenep dan Pamekasan SUWARSO, ANIK HERWATI, SOERJONO, dan SUBIYAKTO .....	240
Pemanfaatan nira kelapa segar untuk pembuatan kecap dan minuman ringan MARGARETHA M.M. RUMOKOI dan HENNY KEMBUAN.....	251



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian  
*Agency for Agriculture Research and Development*  
**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI**  
*Central Research Institute for Industrial Crops*  
 BOGOR - INDONESIA

**JURNAL PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI** : merupakan publikasi ilmiah primer yang memuat hasil penelitian primer komoditi tanaman industri yang belum pernah dimuat pada media apapun, diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Terbit enam kali setahun.

***Penanggung jawab :***

Pasril Wahid, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor

***Dewan Redaksi :***

Ketua merangkap anggota

: Zainal Mahmud (Fisiologi)

Anggota

: Ika Mustika (Fitopatologi)  
Adji Sastrosupadi (Agronomi)  
Elna Karmawati (Entomologi)  
Pasril Wahid (Agroekologi)  
Doah Dekok Tarigans (Agronomi)  
Sofyan Rusli (Teknologi Pasca Panen)  
Syafriil Kemala (Agroekonomi)  
Hobir (Pemuliaan Tanaman)  
Tine Rompas (Pemuliaan Tanaman)

Redaksi Pelaksana

: Sabar Wirjatmo  
Sri Endang Suyati  
Iis Nana Maya  
Sri Suarning

***Alamat Redaksi :***

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri  
Jl. Tentara Pelajar No. 1, Telp. (0251) 336194, Bogor  
Faks. (0251) 336194

Untuk keperluan tukar menukar dan sebagainya, agar menghubungi alamat redaksi.

Biaya cetak dari APBN T.A. 1995/1996, Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri

# KERAGAMAN DAN KEMIRIPAN TIPE-TIPE SAGU ASAL DESA KEHIRAN, KECAMATAN SENTANI, KABUPATEN JAYAPURA, IRIAN JAYA

NOVARIANTO H., MIFTAHORRACHMAN, I. MASKROMO, dan H. MANGINDAAN

## Balai Penelitian Tanaman Kelapa dan Palma Lain

### RINGKASAN

Studi tentang keragaman dan kemiripan berbagai tipe sagu (*Metroxylon sp.*) dilakukan tahun 1995 pada populasi sagu yang terdapat di desa Kehiran, Kabupaten Jayapura, Irian Jaya. Parameter yang digunakan untuk menilai keragaman dan kemiripan genetik meliputi: sifat-sifat morfologi vegetatif, pola isozim, kandungan gula, kadar protein dan kadar air aci. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ke-20 jenis sagu yang diamati, dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sembilan tipe sagu berduri dan 11 tipe yang tidak berduri. Berdasarkan kemiripan genetik morfologi vegetatif diperoleh tiga kelompok sagu, dan yang paling berbeda adalah sagu Rondo. Kemiripan genetik berdasarkan morfologi duri pangkal pelepah menghasilkan lima kelompok sagu, dan pada setiap ke-lompok ini hanya terdiri dari sagu berduri atau tidak berduri. Hasil analisis isozim dari daun sagu diperoleh keragaman pola pita pada sistem enzim esterase (EST), peroksidase (PER), glutamat oksaloasetat transaminase (GOT), dan endopeptidase (ENP). Analisis kemiripan berdasarkan keragaman pola pita, keempat sistem enzim ini menghasilkan 12 kelompok sagu pada jarak 0.35. Analisis kemiripan genetik berdasarkan keragaman morfologi dan pola pita isozim diperoleh empat kelompok. Hasil ini memperlihatkan bahwa antar sagu berduri dengan sagu tidak berduri dapat memiliki kemiripan karakter morfologi vegetatif atau kemiripan pola pita isozim. Sagu Rondo dan Yoghuleng paling berbeda dari tipe lainnya, sebaliknya beberapa tipe ternyata sangat mirip, seperti Yebha dengan Fikhele, Ebesung dengan Ruruna, dan Hilli dengan Yakhali. Keragaman kadar gula dan protein cukup tinggi. Kandungan gula tertinggi diperoleh dari sagu Follo, dan kadar protein tertinggi ditemukan pada sagu Wannu.

Kata kunci: Sagu, *Metroxylon sp.*, keragaman genetik, kemiripan genetik

### ABSTRACT

#### *Variability and resemblance of different types of sago (Metroxylon sp.) in Kehiran village, Jayapura district, Irian Jaya*

Study of the variability and resemblance of different types of sago (*Metroxylon sp.*) was conducted in 1994 in 20 different types of the species existing in Kehiran village, Jayapura district, Irian Jaya. The variables used for evaluating the variability and resemblance were morphological characters of the palm, isozymes banding pattern, sugar, protein and water contents of the starch. Results showed that the 20 types of sago grow in the village could be divided in two groups, i.e.: nine spiny and 11 non spiny type. Based on the genetic resemblance, the species could be classified in to three types, one of them, Rondo was very distinct. Based on genetic resemblance, in the

morphology of spines at the base of petioles, the species could be divided into five groups, each group could only of spined on non spined types. From isozyme analyses of leaves, variability in banding patterns was found by using esterase (EST) peroxidase (PER), glutamate oxaloacetate transaminase (GOT) and endopeptidase (ENP). Cluster analyses based on banding patterns of the four systems of isozymes resulted 12 groups of sago at a distance of 0.35, while the analysis based on the morphological variations and isozyme banding patterns four groups were identified. These results implied that spiny or non spiny type could have a resemblance either in morphological characters or in isozyme banding patterns. Rondo and Yoghuleng (local names) was significantly distinct from other types. On the other hand some types were not so different from the others, such as Yebha from Fikhele, Ebesung from Ruruna, and Hilli from Yakhali. The variation in sugar and protein contents were fairly high in different types. The highest content of sugar and protein were shown by Follo and Wannu respectively.

Key words: *Metroxylon sp.*, morphological characters, genetic variability

### PENDAHULUAN

Sagu (*Metroxylon sp.*) telah lama dikenal sebagai makanan pokok di beberapa daerah Indonesia seperti Maluku, Irian Jaya, Sulawesi, Riau, Kepulauan Mentawai (Sumbar) dan sebagainya. Pada tingkat petani di Indonesia, sebagian besar sagu dimanfaatkan untuk bahan pangan, terutama dalam bentuk pangan tradisional seperti pepeda, sagu lempeng, sinoli, begea, kue bangkit, dan lain-lain. Makanan yang pada saat ini menggunakan tepung sagu sebagai pengganti tapioka atau tepung gandum antara lain, empek-empek, bakso, soun, kerupuk, mie, dan lain-lain. Pati sagu mempunyai potensi dan prospek yang baik sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan, seperti substrat fermentasi aseton-butanol-etanol (GUMBIRA, *et al.*, 1996), biodegradable plastik (PRANAMUDA, *et al.*, 1996), sorbitol, MSG, asam-asam organik, dan lain-lain. Sedangkan limbah kayu dari sagu sebagai bahan baku pulp dan kertas (MULADI dan SOEYITNO, 1996).

Pada akhir-akhir ini eksploitasi atas hutan sagu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya permintaan dari luar negeri. Sekitar 92 pabrik pengolahan sagu di Irian Jaya mempunyai kapasitas hasil sekitar 460 ton tepung/hari (HARYANTO dan PANGLOLI, 1988), yang melibatkan 13 HPH sagu dan mencakup sekitar 320 000 hektar hutan sagu alami (DINAS KEHUTANAN, IRIAN JAYA, 1991). Jika setiap batang sagu dewasa menghasilkan rata-rata 100 kg tepung kering (ALLORERUNG, *et al.*, 1994), maka untuk 460 ton tepung akan ditebang sekitar 4 600 pohon sagu. Jika rata-rata produktivitas mencapai 25 pohon/ha/tahun, maka setiap hari dieksploitasi seluas 184 ha hutan sagu atau sekitar 55 200 ha setahun. Eksploitasi hutan sagu yang tidak bijaksana, dapat menurunkan produktivitas hamparan sagu. Di samping itu eksploitasi dari hutan sagu alami menghadapi masalah rendah dan beragamnya produktivitas antar lokasi tumbuh, karena kepadatan, umur, dan jenis yang beragam.

Untuk kelestarian produksi sagu di Irian Jaya, maka tanaman sagu di daerah ini perlu diperluas dan direhabilitasi melalui usaha budidaya yang teratur. Budidaya tanaman yang baik dimulai dengan penggunaan benih/bibit unggul. Bibit sagu unggul dapat diperoleh melalui seleksi dari tanaman induk yang berpotensi hasil tinggi. Jenis sagu yang berpotensi hasil tinggi dapat diketahui melalui evaluasi plasma nutfah dan menentukan ciri yang dapat dipergunakan sebagai kriteria seleksi.

Sekitar 90 % tanaman sagu tumbuh secara alami dan membentuk hutan tanaman sagu dan 90 % dari sekitar 1.2 juta hektar hutan sagu di Indonesia berada di Irian Jaya (FLACH, 1983), dengan sebaran utama di Kabupaten Jayapura, Manokwari dan Fak-Fak. Tanaman sagu diduga berasal dari Maluku dan Irian Jaya, karena tanaman ini selain bernilai ekonomi, juga mempunyai arti sosial dan budaya bagi penduduk setempat (HARYANTO dan PANGLOLI, 1988).

Tipe-tipe sagu yang bernilai ekonomi penting terdiri atas lima spesies yaitu *Metroxylon rumphii* Martius, *M. sagus* Rottbol, *M. sylvester*

Martius, *M. longispinum* Martius dan *M. micracantum* Martius. Di samping kelima tipe sagu ini, dilaporkan pula bahwa di pulau Seram (Maluku) ditemukan tipe-tipe sagu yang secara morfologis agak berbeda dengan kelima tipe sagu tersebut yaitu sagu *molat berduri* yang hampir sama dengan *M. sagus* Rottbol, dan tipe sagu duri putih atau sagu tuni putih dan sagu tuni hitam yang lebih mendekati *M. rumphii* Martius (HARYANTO dan PANGLOLI, 1994). SITANIAPESY (1996) melaporkan lima tipe sagu di Maluku Tengah yaitu Lapia Tunj (*M. rumphii* Martius), Sagu Mulat/Perempuan (*M. sagus* Rottbol), Lapia Makanaru (*M. longispinum* Martius), Sagu Duri Rotan atau Lapia Luliam (*M. micracantum* Martius), dan Lapia Ihur (*M. sylvester* Martius). Dilaporkan pula bahwa tipe-tipe sagu yang ada kemurniannya mulai berkurang akibat penyerbukan silang. Hasil penelitian di Desa Kehiran, menunjukkan bahwa berdasarkan karakteristik morfologi telah diidentifikasi sebanyak 16 tipe sagu dan masing-masing mempunyai nama lokal. Bobot aci keenambelas tipe ini beragam dari yang terendah 27.0 kg sampai tertinggi 207.5 kg tiap pohon (ALLORERUNG *et al.*, 1994). Hasil-hasil penelitian ini memperlihatkan demikian banyak dan beragamnya tipe-tipe sagu di Indonesia dan dengan nama yang demikian beragam, kemungkinan ada tipe yang sama atau sangat mirip tetapi nama lokalnya berbeda. Jika tidak dipelajari sejak awal, hal ini dapat menyulitkan dalam melakukan seleksi bibit untuk budidaya.

Bibit sagu unggul harus berasal dari pohon induk yang baik. Untuk melakukan seleksi pohon induk dan perbanyak bibit sagu, maka kegiatan awal adalah melakukan evaluasi lebih mendalam mengenai keragaman genetik, dan mengukur jarak kemiripan antar berbagai tipe atau hubungan kekerabatannya. Informasi ini sangat penting dan mutlak diperlukan untuk melakukan pemuliaan sagu dalam jangka panjang.

Selain studi keragaman berdasarkan morfologi, maka perlu dilakukan pula studi kemiripan berdasarkan keragaman pola pita isozimnya. Keragaman berdasarkan pola pita isozim akan mem-

perjelas hubungan antar tipe-tipe sagu tersebut, karena isozim merupakan produk langsung dari gen dan pola pita ini tidak atau kecil sekali dipengaruhi oleh faktor lingkungan tumbuh. Pola isozim sebagai ciri genetika akan lebih dapat dipercaya di dalam mempelajari keragaman individu atau populasi (PEIRCE, dan BREWBAKER, 1973), identifikasi untuk klasifikasi (VENCES, *et al.*, 1987), membantu seleksi (HAYWARD dan Mc ADAM, 1988) dan mempelajari penyebaran suatu jenis tanaman pada berbagai lingkungan yang berbeda (NEVO *et al.*, 1987).

Klasifikasi tanaman sagu yang benar akan sangat berguna untuk seleksi dan perbanyak bibit dalam rangka pengembangan dan budidaya tanaman sagu di masa datang. Diduga keragaman morfologi dan pola pita isozim tipe-tipe sagu di Irian Jaya sangat besar dan dapat dipergunakan untuk mengukur kemiripan genetik antar berbagai tipe.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Kehiran, Kecamatan Sentani, Kabupaten Jayapura, Irian Jaya pada tahun 1995. Analisis pola pita isozim dilakukan di Laboratorium Biologi Tumbuhan, PAU Ilmu Hayat IPB, Bogor dan analisis proximat aci sagu dilaksanakan di Laboratorium Balitka Manado, bulan Oktober sampai Nopember 1995.

Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi tipe-tipe sagu berdasarkan nama lokal dan sesuai dengan informasi petani. berdasarkan identifikasi tersebut di Desa Kehiran terdapat 20 tipe (bentuk) sagu. Dari setiap tipe sagu diobservasi satu rumpun dan dari setiap rumpun contoh dipilih yang memiliki pohon dewasa yang siap panen berdasarkan kriteria petani. Untuk mempermudah pengukuran, setiap pohon sagu contoh ditebang. Pengamatan morfologi meliputi jumlah anakan, morfologi pangkal pelepah, jumlah daun, jumlah pinak daun, panjang daun, jumlah bekas daun, lingkaran batang pada jarak 1 m dari permukaan tanah, dan tinggi batang dari permukaan tanah sampai pelepah daun terbawah. Pengamatan lebih terinci dilakukan terhadap morfologi pangkal pe-

lepah yaitu dengan mengamati ada tidaknya duri, warna kulit pelepah dan alur bagian tengah pelepah, penyebaran duri, kepadatan duri, tipe duri, tempat melekat duri dan arah pertumbuhan duri (Lampiran 1).

Untuk menganalisis keragaman pola pita isozim, dari setiap rumpun contoh diambil contoh daun sebanyak empat pinak daun, yaitu dua dari pohon dewasa (daun pucuk dan daun tertua yang masih hijau), dan dua daun anakan dari pohon tersebut. Kemudian kulit batang dikupas dan diambil contoh empulur dari setiap tipe. Empulur contoh ini diekstraksi patinya dan dilakukan analisis proximat di laboratorium.

Keragaman pola pita isozim dianalisis dengan menggunakan alat elektroforesis model horizontal. Sistem enzim yang diperiksa adalah peroksidase (PER), esterase (EST), asam fosfatase (ACP), glutamat oksaloasetat transaminase (GOT), katalase (CAT), dan endopeptidase (ENP). Metode analisis elektroforesis enzim, pembuatan gel pati, ekstraksi enzim, pembuatan bufer gel dan elektrode, pembuatan larutan pewarna, fiksasi enzim, dan dokumentasi hasil mengikuti prosedur dari ARULSEKAR dan PARFITT (1986), serta WENDEL dan WEEDEN (1989). Analisis proximat aci sagu meliputi kadar gula, protein, dan air. Metode yang digunakan untuk mengukur kadar gula adalah metode Anthrone, dan kadar protein menggunakan metode Kjehldahl.

Analisis data dilakukan terhadap keragaman karakter melalui perhitungan nilai tengah, simpangan baku dan koefisien keragaman.

Kemiripan genetik dianalisis berdasarkan keragaman morfologi dan pola pita isozim dengan menggunakan metode jarak *Euclidean* (karakter kualitatif) dan *Pearson* (karakter kuantitatif), sedangkan penggerombolan jenis menggunakan rataan kelompok (DUNN dan EVERITT, 1982).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keragaman dan kemiripan morfologi vegetatif

Dari 20 tipe sagu yang dijumpai, terdapat 17 tipe yang siap panen sebagai pohon contoh, dan

enam tipe diantaranya sedang berbunga, yaitu Manno, Phui, Phane, Hilli, dan Yoghuleng. Pembungaan dijumpai pada tipe-tipe ini, mungkin karena kadar patinya rendah, sehingga jarang dibang untuk diambil patinya, dan dianggap sagu liar. Hasil penelitian ALLORERUNG *et al.*, (1994) menunjukkan bahwa dari 16 jenis sagu yang diidentifikasi, hanya enam tipe yang memiliki produksi tinggi (150-200 kg aci basah), yaitu Osoghulu, Ebesung, Yebha, Follo, Wannu dan Yaghalobe. Tipe-tipe sagu yang dijumpai sedang berbunga produksinya di bawah 100 kg aci basah. Tipe yang paling dominan penyebarannya di Desa Kehiran adalah Yebha.

Hasil pengamatan keragaman berdasarkan morfologi pohon disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis memperlihatkan bahwa karakter yang memiliki keragaman cukup tinggi (> 20%) adalah tinggi batang (29.33%), jumlah daun (34.26%),

panjang petiole (23.08%) dan jumlah anakan (57.55%). Artinya jika karakter-karakter ini bermakna, maka seleksi akan dapat memperbaiki produksi pada generasi berikutnya.

Hasil penelitian sagu sebelumnya di Desa Kehiran, Jayapura menunjukkan bahwa jumlah pinak daun, panjang daun dan jumlah bekas daun berkorelasi positif dengan bobot aci (ALLORERUNG *et al.*, 1994). Hasil yang berbeda diperoleh pada pengamatan populasi sagu tuni di Desa Tamilou, Maluku Tengah, di mana produksi aci berkorelasi positif dengan tinggi batang, lingkaran batang dan volume batang, tetapi korelasi negatif dengan panjang daun dan jumlah bekas daun (MALIA dan NOVARIANTO, 1994).

Analisis jarak *Pearson* terhadap 17 tipe sagu ini menghasilkan kemiripan morfologis yang dapat dikelompokkan seperti pada Gambar 1. Pada jarak 0.35 atau kemiripan genetik 65% diperoleh tiga

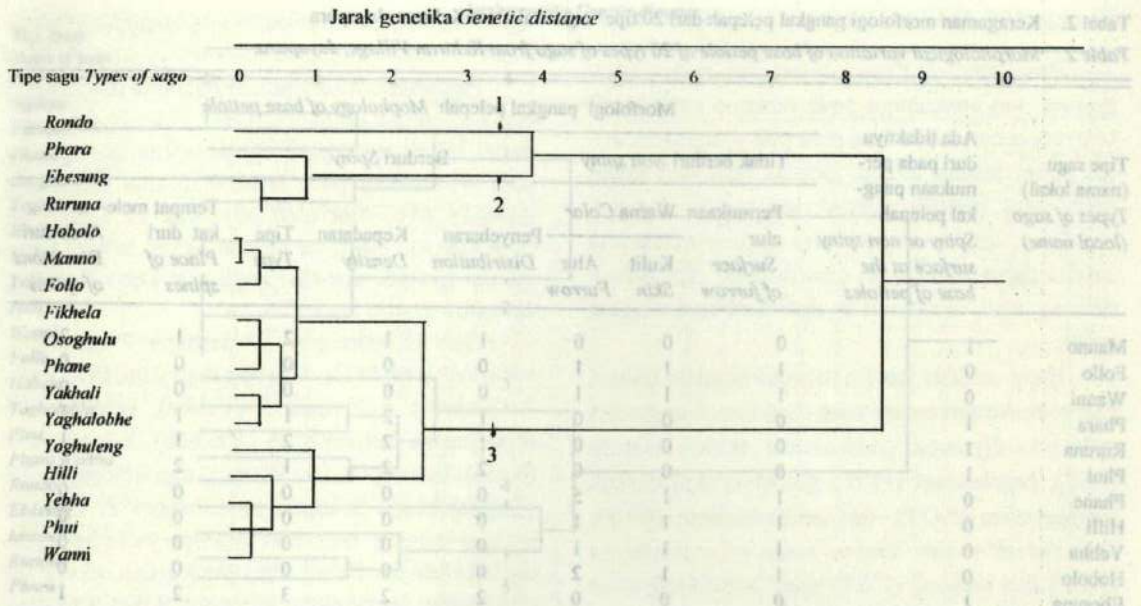
Tabel 1. Morfologi karakter vegetatif 17 tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura

Table 1. Morphology of vegetative characters of 17 types of sagos from Kehirani village, Jayapura

Tipe sagu (Nama Lokal) Types of sagos (Local name)	Karakter vegetatif <sup>a)</sup> Vegetative characters									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Manno	835	134	160	20	770	71	151	154	200	6
Follo	676	132	111	14	670	76	136	131	199	20
Wanni	850	128	153	15	565	74	123	127	167	28
Phara	575	121	156	15	818	79	148	142	90	9
Ruruna	660	143	123	14	739	89	142	147	199	17
Phui	990	154	150	7	650	83	100	101	170	26
Phane	910	134	121	9	715	84	125	122	175	36
Hilli	1160	121	176	22	683	72	177	176	185	42
Yebha	1175	129	174	26	710	82	132	127	220	7
Hobolo	796	134	172	22	729	85	138	138	197	23
Ebesung	547	131	139	10	692	81	134	132	189	12
Yoghuleng	959	138	129	9	421	72	94	92	99	29
Yaghalobhe	1166	127	140	24	906	90	107	104	227	17
Fikhela	1110	135	188	19	832	86	168	162	231	5
Yakhali	1038	129	132	15	859	84	138	138	257	6
Osoghulu	861	128	141	17	672	78	134	142	156	19
Rondo	270	117	168	16	635	75	148	142	177	20
Rataan (X)	857.53	131.47	149.00	16.12	709.76	80.06	135.00	133.94	184.59	18.94
Simpangan baku (S)	251.51	8.66	22.06	5.52	114.52	6.01	21.59	21.43	42.60	10.90
Koefisien keragaman CV (%)	29.33	6.59	14.81	34.26	16.13	7.51	15.99	16.00	23.08	57.55

\*) Keterangan Note :  
 1. Panjang batang *Length of stem* (cm)  
 2. Lingkar batang *Girth of stem* (cm)  
 3. Jarak 11 bekas daun *Length of eleven leafscars* (cm)  
 4. Jumlah daun *Number of leaves*  
 5. Panjang daun *Length of leaves* (cm)

6. Jumlah pinak daun kiri *Number of leaflet at left side* (cm)  
 7. Panjang pinak daun kiri *Length of leaflet at left side* (cm)  
 8. Panjang pinak daun kanan *Length of leaflet at right side* (cm)  
 9. Panjang petiole *Length of petiole* (cm)  
 10. Jumlah anakan *Number of suckers* (cm)



Gambar 1. Dendrogram pada 17 tipe sago asal Desa Kehiran, Kabupaten Jayapura, berdasarkan keragaman morfologi vegetatif dengan Jarak Pearson.

Figure 1. Dendrogram of 17 types of sago from Kehiran Village, Jayapura, based on variations of morphology of vegetative characters with Pearson Distance.

kelompok sago. Pada kelompok 1 terdapat satu tipe, yaitu sago Rondo, kelompok 2 tiga tipe, yakni Phara, Ebesung dan Ruruna, dan pada kelompok 3 terdapat 13 tipe. Sagu Rondo memiliki empulur yang khas, yaitu dapat langsung dimakan setelah dibakar atau digoreng. Tipe sago ini berduri pendek dan halus, tersebar di seluruh permukaan pangkal pelepah, tumbuh rapat, dan pertumbuhan duri mengarah ke pangkal pelepah. Kelompok 2 tergolong tipe sago berduri, sedangkan kelompok 3 campuran sago berduri dan tidak berduri.

Dari enam tipe yang potensial (5 di antaranya termasuk pada kelompok 3), kemiripan morfologi batang dan daun tidak berkorelasi langsung dengan produksi aci. Dari 11 karakter vegetatif yang dianalisis hanya jumlah pinak daun, panjang daun dan jumlah bekas daun yang berkorelasi positif dengan bobot aci (ALLORERUNG *et al.*, 1994). Hasil yang berbeda diperoleh pada pengamatan populasi sago tuni di Desa Tamilou, Maluku Tengah. Di

desa tersebut tinggi batang, lingkaran batang dan volume batang berkorelasi positif, sedangkan panjang daun dan jumlah bekas daun berkorelasi negatif dengan produksi aci. (MALIADAN NOVARIANTO, 1994).

### Keragaman dan kemiripan pangkal pelepah

Klasifikasi morfologi pangkal pelepah sago dibagi atas delapan kelas karakter dan setiap karakter dibagi lagi ke dalam 2-5 ciri karakter. Kedelapan karakter yang diamati adalah ada-tidaknya duri, permukaan alur, warna kulit dan alur, penyebaran duri, kepadatan duri, tipe duri, tempat melekat duri, dan arah pertumbuhan duri (Lampiran 1). Berdasarkan klasifikasi morfologi pangkal pelepah ini, kemudian diamati keragaman morfologi pelepah tersebut pada tipe-tipe sago sesuai penamaan lokal dan hasilnya disajikan pada Tabel 2.

Setiap ciri karakter dibedakan melalui angka 0 - 5, dan keragaman ciri karakter dari setiap tipe

Tabel 2. Keragaman morfologi pangkal pelepah dari 20 tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura  
 Table 2. Morphological variation of base petiole of 20 types of sago from Kehiran Village, Jayapura.

Tipe sagu (nama lokal) Types of sago (local name)	Ada tidaknya duri pada per- mukaan pang- kal pelepah Spiny or non spiny surface at the base of petioles	Morfologi pangkal pelepah Morphology of base petiole							
		Tidak berduri Non spiny			Berduri Spiny				
		Permukaan alur Surface of furrow	Warna Color		Penyebaran Distribution	Kepadatan Density	Tipe Type	Tempat mele- kat duri Place of spines	Arah duri Directions of spines
			Kulit Skin	Alur Furrow					
Manno	1	0	0	0	1	1	2	1	2
Follo	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Wanni	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Phara	1	0	0	0	1	2	1	1	1
Ruruna	1	0	0	0	1	2	2	1	1
Phui	1	0	0	0	2	2	1	2	3
Phane	0	1	1	5	0	0	0	0	0
Hilli	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Yebha	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Hobolo	0	1	1	2	0	0	0	0	0
Ebesung	1	0	0	0	2	2	3	2	1
Yoghuleng	0	1	1	3	0	0	0	0	0
Yaghalobhe	1	0	0	0	2	2	2	2	3
Fikhela	0	1	1	4	0	0	0	0	0
Yakhali	0	1	1	4	0	0	0	0	0
Osoghulu	0	1	2	3	0	0	0	0	0
Rondo	1	0	0	0	1	1	2	2	3
Habela	1	0	0	0	1	2	1	2	2
Rena	0	1	1	2	0	0	0	0	0
Phara Waliha	1	0	0	0	1	2	2	2	3

Keterangan: Penjelasan dari nilai yang tertera pada kolom terinci pada Lampiran 1.

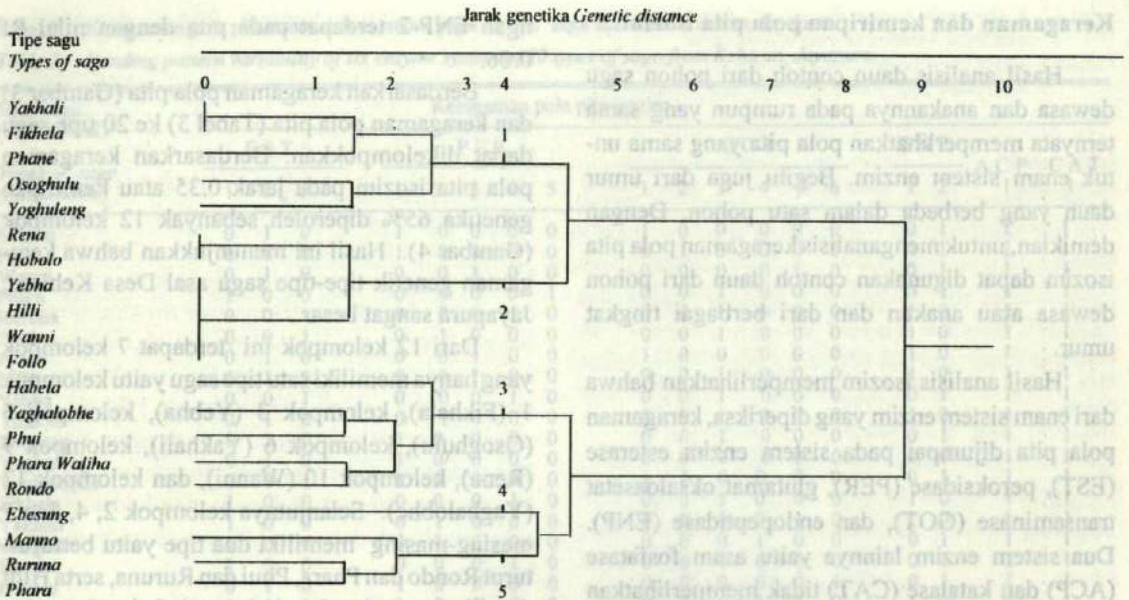
Note : The details of characters of each column are presented in Appendix 1.

digunakan untuk analisis kelompok. Berdasarkan analisis tersebut, pada jarak 0.5 atau kemiripan genetik 50%, ke 20 tipe sagu tersebut dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu sembilan tipe berduri (Manno, Phara, Ruruna, Phui, Ebesung, Yaghalobhe, Rondo, Habela dan Phara Waliha), dan 11 tipe tidak berduri (Follo, Wanni, Phane, Hilli, Yebha, Hobolo, Yoghuleng, Fikhela, Yakhali, Osoghulu dan Rena).

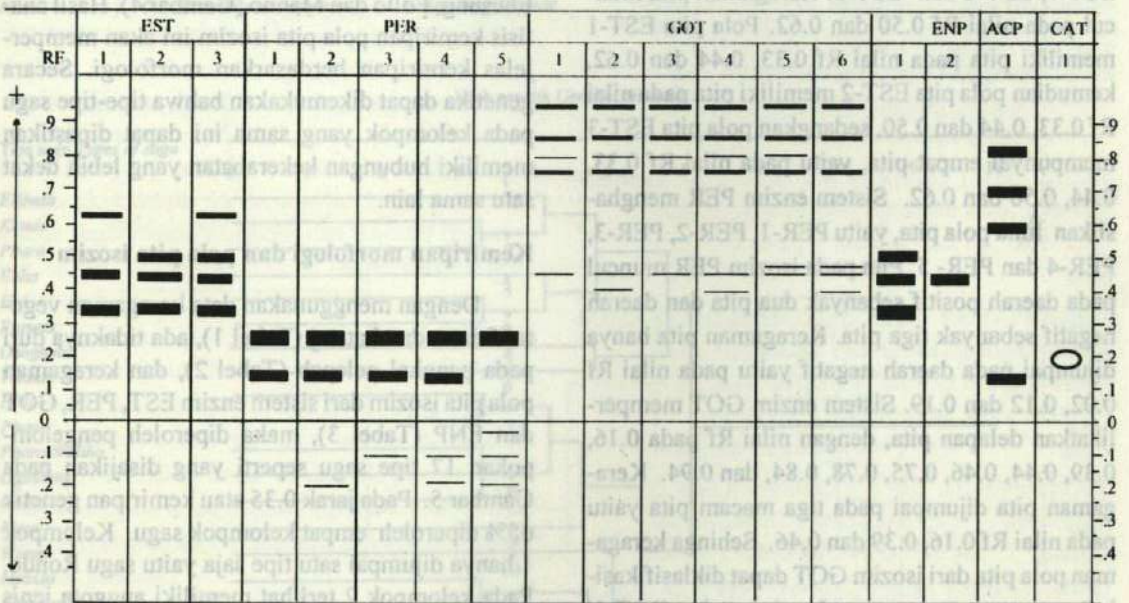
Jika pengelompokan ini diperkecil pada jarak 0.35 atau kemiripan genetik 65% maka diperoleh lima kelompok sagu yaitu dua kelompok pada sagu tidak berduri dan lima kelompok pada sagu berduri. Pada kelompok 1 terdapat lima tipe, yaitu

Yakhali sampai Yoghuleng, pada kelompok 2 terdapat enam tipe sagu yaitu Rena sampai Follo.

Pada kelompok 3 terdapat lima tipe, yaitu Habel sampai Rondo, pada kelompok 4 terdapat satu tipe, yaitu Ebesung, dan pada kelompok 5 terdapat 3 jenis sagu yaitu Manno, Ruruna dan Phara. Pengelompokan ini menunjukkan bahwa tipe-tipe sagu yang masuk satu kelompok berarti memiliki ciri karakter morfologi pangkal pelepah yang lebih mirip satu sama lain, dibandingkan antar jenis dari kelompok yang berbeda. Pada pengelompokan ini diperoleh sagu Ebesung yang paling berbeda dibandingkan dengan tipe lainnya, karena hanya tipe ini yang memiliki tipe duri panjang dan lebar.



Gambar 2. Dendrogram 20 tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura, berdasarkan keragaman morfologi pangkal pelepah  
 Figure 2. Dendrogram of 20 types of sago from Kehiran Village, Jayapura based on variation of base of petiole morphology



Gambar 3. Keragaman pola pita isozim esterase (EST), peroksidase (PER), glutamat oksaloasetat transaminase (GOT), endopeptidase (ENP), asam fosfatase (ACP) dan katalase (CAT) dari daun tanaman sagu.  
 Figure 3. Isozyme banding pattern variability of esrerase (EST), peroxidase (PER), glutamat oxaloacetat (EST), peroxidase (PER), gultamat oxaloacetat transaminase (GOT), endopeptidase (ENP), phosphatase Acid (ECP), and catalase (CAT) of sago leaves

### Keragaman dan kemiripan pola pita isozim

Hasil analisis daun contoh dari pohon sagu dewasa dan anaknya pada rumpun yang sama ternyata memperlihatkan pola pita yang sama untuk enam sistem enzim. Begitu juga dari umur daun yang berbeda dalam satu pohon. Dengan demikian, untuk menganalisis keragaman pola pita isozim dapat digunakan contoh daun dari pohon dewasa atau anakan dan dari berbagai tingkat umur.

Hasil analisis isozim memperlihatkan bahwa dari enam sistem enzim yang diperiksa, keragaman pola pita dijumpai pada sistem enzim esterase (EST), peroksidase (PER), glutamat oksaloasetat transaminase (GOT), dan endopeptidase (ENP). Dua sistem enzim lainnya yaitu asam fosfatase (ACP) dan katalase (CAT) tidak memperlihatkan keragaman pola pita (Gambar 3). Pada sistem enzim EST diperoleh tiga macam pola pita yaitu EST-1, EST-2 dan EST-3. Keragaman pita muncul pada nilai Rf 0.50 dan 0.62. Pola pita EST-1 memiliki pita pada nilai Rf 0.33, 0.44 dan 0.62, kemudian pola pita EST-2 memiliki pita pada nilai Rf 0.33, 0.44 dan 0.50, sedangkan pola pita EST-3 mempunyai empat pita, yaitu pada nilai Rf 0.33, 0.44, 0.50 dan 0.62. Sistem enzim PER menghasilkan lima pola pita, yaitu PER-1, PER-2, PER-3, PER-4 dan PER-5. Pita pada isozim PER muncul pada daerah positif sebanyak dua pita dan daerah negatif sebanyak tiga pita. Keragaman pita hanya dijumpai pada daerah negatif yaitu pada nilai Rf 0.02, 0.12 dan 0.19. Sistem enzim GOT memperlihatkan delapan pita, dengan nilai Rf pada 0.16, 0.39, 0.44, 0.46, 0.75, 0.78, 0.84, dan 0.94. Keragaman pita dijumpai pada tiga macam pita yaitu pada nilai Rf 0.16, 0.39 dan 0.46. Sehingga keragaman pola pita dari isozim GOT dapat diklasifikasikan atas enam macam pola pita, yaitu GOT-1, GOT-2, GOT-3, GOT-4, GOT-5 dan GOT-6. Pada sistem enzim ENP terlihat dua pola pita yakni ENP-1 dan ENP-2. Perbedaan pola pita ENP-1 de-

ngan ENP-2 terdapat pada pita dengan nilai Rf 0.06.

Berdasarkan keragaman pola pita (Gambar 3) dan keragaman pola pita (Tabel 3) ke 20 tipe sagu dapat dikelompokkan. Berdasarkan keragaman pola pita isozim pada jarak 0.35 atau kemiripan genetika 65% diperoleh sebanyak 12 kelompok (Gambar 4). Hasil ini menunjukkan bahwa keragaman genetik tipe-tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura sangat besar.

Dari 12 kelompok ini terdapat 7 kelompok yang hanya memiliki satu tipe sagu yaitu kelompok 1 (Fikhela), kelompok 3 (Yebha), kelompok 5 (Osoghulu), kelompok 6 (Yakhali), kelompok 9 (Rena), kelompok 10 (Wanni), dan kelompok 12 (Yaghalobhe). Selanjutnya kelompok 2, 4, dan 7 masing-masing memiliki dua tipe yaitu berturut-turut Rondo dan Phara, Phui dan Ruruna, serta Hilli dan Phane, sedangkan kelompok 8 dan 9 masing-masing tiga tipe Phara Waliha, Yoghuleng dan Hobolo, kelompok 11 memiliki empat tipe, yaitu Habela, Ebesung, Follo dan Manno (Gambar 4). Hasil analisis kemiripan pola pita isozim ini akan memperjelas kemiripan berdasarkan morfologi. Secara genetika dapat dikemukakan bahwa tipe-tipe sagu pada kelompok yang sama ini dapat dipastikan memiliki hubungan kekerabatan yang lebih dekat satu sama lain.

### Kemiripan morfologi dan pola pita isozim

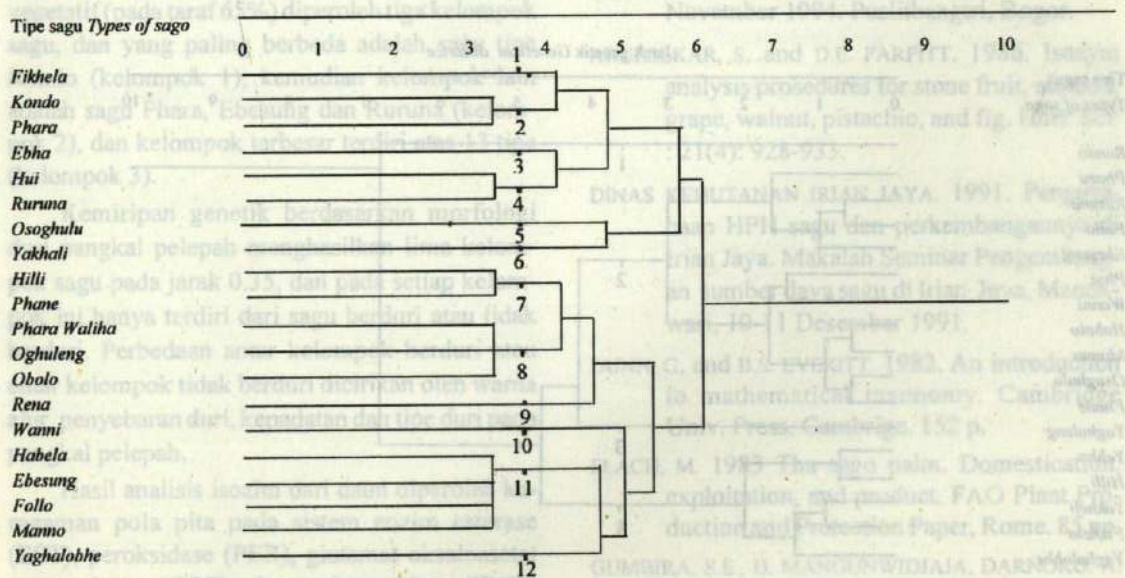
Dengan menggunakan data keragaman vegetatif daun dan batang (Tabel 1), ada tidaknya duri pada pangkal pelepah (Tabel 2), dan keragaman pola pita isozim dari sistem enzim EST, PER, GOT dan ENP (Tabel 3), maka diperoleh pengelompokan 17 tipe sagu seperti yang disajikan pada Gambar 5. Pada jarak 0.35 atau kemiripan genetika 65% diperoleh empat kelompok sagu. Kelompok 1 hanya dijumpai satu tipe saja yaitu sagu Rondo. Pada kelompok 2 terlihat memiliki anggota jenis sagu paling banyak yaitu 10 tipe, mulai dari sagu Phara sampai Phane. Kemudian kelompok 3, juga hanya memiliki satu tipe yaitu sagu Yoghuleng. Terakhir kelompok 4 terdiri dari lima tipe sagu

Tabel 3. Keragaman pola pita enam sistem enzim pada 20 tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura  
 Table 3. Banding pattern variability of six enzyme system at 20 types of sago from Kehiran, Jayapura.

Jenis sagu (Nama lokal)	Keragaman pola pita isozim																	
	EST			PER					GOT						ENP		ACP	CAT
	1	2	3	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	1	1
Manno	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Follo	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
Wanni	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
Phara	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Ruruna	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Phui	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
Phane	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Hilli	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Yebha	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
Hobolo	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Ebesung	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Yoghuleng	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Yaghalobhe	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Fikhela	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Yakhali	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
Osoghulu	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Rondo	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1
Habela	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
Rena	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Phara Waliha	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1

Keterangan : 0 = Pita tidak muncul 1 = Pita muncul  
 Note 0 = Banding not appear 1 = Banding appear

Jarak genetik Genetic distance



Gambar 4. Dendrogram 20 tipe sagu asal Desa Kehiran, Jayapura, berdasarkan keragaman pola pita isozim  
 Figure 4. Dendrogram of 20 types of sago from Kehiran Village, Jayapura based on variability of isozime banding pattern.

Tabel 4. Kadar gula, protein dan air, aci dari 17 tipe sago asal Desa Kehiran, Jayapura, Irian Jaya  
 Table 4. Sugar, protein, and water contents of 17 types of sago palm pith from Kehiran village, Jayapura

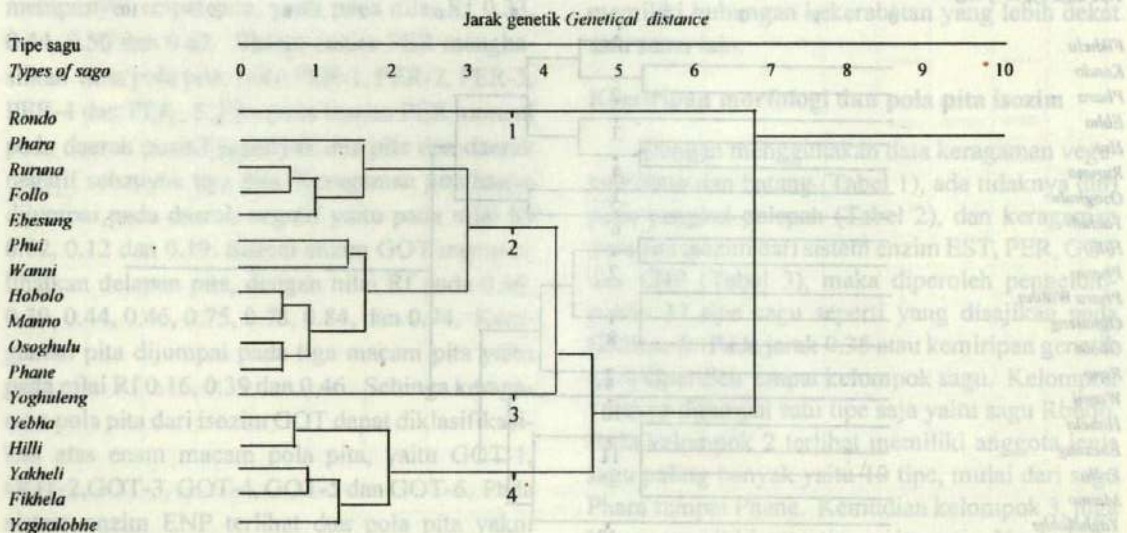
Kode contoh Sample code	Gula total Total glucose	Protein	Kadar air Water content
Manno	0.354	0.26	16.50
Follo	0.704	0.23	16.54
Wanni	0.048	0.47	17.87
Ohara	0.353	0.24	16.30
Ruruna	0.120	0.32	16.32
Phui	0.153	0.37	18.30
Phane	0.138	0.37	18.78
Hilli	0.196	0.31	17.83
Yebha	0.063	0.27	18.34
Hobolo	0.065	0.25	20.01
Ebesung	0.124	0.19	19.25
Yoghuleng	0.228	0.25	18.35
Yaghalobe	0.151	0.27	17.53
Fikhela	0.092	0.33	19.90
Yakhali	0.123	0.23	18.63
Osoghulu	0.122	0.20	17.77
Rondo	0.315	0.18	17.86
Jumlah Total	3.349	4.74	306.08
Rataan Mean	0.197	0.28	18.00
Simpangan baku Sd	0.162	0.08	1.14
Koefisien keragaan CV (%)	82.23	28.57	6.3

yaitu Yebha, Hilli, Yakhali, Fikhela dan Yoghlobhe.

Dari pengelompokan ini terlihat bahwa suatu tipe sago berduri tidak selalu lebih mirip terhadap tipe berduri lainnya, begitu pula halnya pada kelompok yang tidak berduri. Walaupun pada Gambar 2 terlihat secara jelas pemisahan kelompok sago berduri dengan tidak berduri, tetapi ternyata karakteristik lainnya tidak mengikuti pola yang demikian. Hasil analisis ini juga memperlihatkan bahwa Rondo dan Yoghuleng paling berbeda terhadap tipe-tipe lainnya. Sebaliknya beberapa tipe sangat mirip seperti Yebha dengan Fikhela, Ebesung dengan Ruruna atau Hilli dengan Yakhali. Kenyataan ini diperkuat oleh pengalaman petani di lapang yang merasa agak sulit membedakan antar sago tersebut di dalam melakukan eksplorasi untuk koleksi.

**Kadar gula, protein dan air aci sago**

Hasil analisis kadar gula, protein dan air aci, dari 17 tipe sago yang diamati di desa Kehiran Kabupaten Jayapura berturut-turut 0.197, 0.28, dan 18.00%. Simpangan baku terbesar terlihat pada kandungan gula yaitu 0.162, sehingga dipe-



Gambar 5. Dendrogram 17 tipe sago asal Desa Kehiran, Jayapura, berdasarkan morfologi daun, batang, duri, dan pola pita isozim  
 Figure 5. Dendrogram of 17 types of sago from Kehiran Village, Jayapura, based on morphology of leaf, stem, spine, and isozyme banding pattern

roleh nilai koefisien keragaman sebesar 82.23 %. Kandungan protein koefisien keragaman mencapai 28.57 %, secara statistik cukup beragam pula. Sedangkan kandungan air ternyata memperlihatkan keragaman yang rendah yaitu 6.3 %. Hasil ini menunjukkan bahwa jika dilakukan seleksi pada karakter kandungan gula dan protein aci sagu, maka kandungan gula dan protein pada turunannya akan meningkat. Kandungan gula tertinggi ditemukan pada tipe sagu Follo yaitu sekitar 0.704 %, diikuti oleh Rondo, Phara dan Manno, yakni antara 0.31 - 0.37 %. Pada Tabel 4 ini terlihat pula bahwa jika kandungan gula tinggi, pada umumnya kandungan protein cenderung rendah, dan sebaliknya.

### KESIMPULAN

Hasil eksplorasi dan identifikasi tipe-tipe sagu di Desa Kehiran, Jayapura, Irian Jaya ditemukan 20 tipe sagu (nama lokal). Dari 20 tipe sagu ini dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu sembilan tipe sagu berduri dan 11 tipe sagu tidak berduri.

Kemiripan genetik berdasarkan morfologi vegetatif (pada taraf 65%) diperoleh tiga kelompok sagu, dan yang paling berbeda adalah sagu tipe Rondo (kelompok 1), kemudian kelompok lain adalah sagu Phara, Ebesung dan Ruruna (kelompok 2), dan kelompok terbesar terdiri atas 13 tipe (kelompok 3).

Kemiripan genetik berdasarkan morfologi duri pangkal pelepah menghasilkan lima kelompok sagu pada jarak 0.35, dan pada setiap kelompok ini hanya terdiri dari sagu berduri atau tidak berduri. Perbedaan antar kelompok berduri atau antar kelompok tidak berduri dicirikan oleh warna alur, penyebaran duri, kepadatan dan tipe duri pada pangkal pelepah.

Hasil analisis isozim dari daun diperoleh keragaman pola pita pada sistem enzim esterase (EST), peroksidase (PER), glutamat oksaloasetat transaminase (GOT), dan endopeptidase (ENP). Analisis kemiripan berdasarkan keragaman pola pita keempat sistem enzim ini memperkuat hipo-

tesis sebelumnya bahwa keragaman tipe sagu di Irian Jaya sangat besar dan mungkin sebagai pusat asal tanaman sagu.

Analisis kemiripan genetik berdasarkan keragaman morfologi dan pola pita isozim diperoleh empat kelompok tipe sagu. Hasil ini memperlihatkan bahwa antar sagu berduri dengan tidak berduri dapat memiliki kemiripan karakter morfologi lain atau kemiripan pola pita isozim. Tipe sagu Rondo dan Yoghuleng paling berbeda terhadap Fikhela, sedangkan Ebesung dengan Ruruna, dan Hilli dengan Yakhali ternyata sangat mirip.

Keragaman kandungan gula dan protein cukup tinggi pada tipe-tipe asal Desa Kehiran, Jayapura. Kandungan gula tertinggi ditemukan pada tipe Follo, dan kandungan protein tertinggi ditemukan pada tipe Wannu.

### DAFTAR PUSTAKA

- ALLORERUNG, D., J.H.W. REMBANG, dan MIFTAHOR-RAHMAN. 1994. Rehabilitasi sagu. Kumpulan makalah pra panen pada Simposium II Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Cipayung Bogor, 21-23 November 1994. Puslitbangtri, Bogor.
- ARULSEKAR, S. and D.E. PARFITT. 1986. Isozym analysis procedures for stone fruit, almond, grape, walnut, pistachio, and fig. Hort. Sci. : 21(4): 928-933.
- DINAS KEHUTANAN IRIAN JAYA. 1991. Pengusahaan HPH sagu dan perkembangannya di Irian Jaya. Makalah Seminar Pengembangan sumber daya sagu di Irian Jaya, Manokwari, 10-11 Desember 1991.
- DUNN, G. and B.S. EVERITT. 1982. An introduction to mathematical taxonomy. Cambridge Univ. Press. Cambridge. 152 p.
- FLACH, M. 1983. The sago palm. Domestication, exploitation, and product. FAO Plant Production and Protection Paper, Rome. 85 pp.
- GUMBIRA, S.E., D. MANGUNWIDJAJA, DARNOKO. A. RETMONO, dan SUPRASONO. 1986. Produksi aseton-butanol-etanol dari substrat hidrolisat pati sagu dan onggok tapioka hasil

- hidrolisis enzimatik. Makalah Simposium Nasional Sagu III. Potensi Basah dalam Usaha Pengembangan Agribisnis di Wilayah Lahan Basah, Pekanbaru, 27-28 Februari 1996.
- HARYANTO, B. dan P.PANGLOLI. 1988. Sagu, manfaat dan kegunaannya. Draff. BPPT.
- HAYWARD, M.D. and N.J. MC.ADAM. 1988. The effect of isozyme selection on yield and flowering time in *Lolium perenne*. Plant Breeding, 101(1): 24-29.
- MALIA, I.E. dan H. NOVARIANTO. 1994. Karakteristik sagu tuni (*Metroxylon rumphii* Mart.) asal Maluku Tengah. Buletin Balitka. (23): 13-19.
- MULADI, S. dan H. SOEYITNO. 1996. Pemanfaatan limbah kayu dan sagu sebagai bahan baku pulp dan kertas. Makalah Simposium Nasional Sagu III. Potensi Sagu dalam Usaha Pengembangan Agribisnis di Wilayah Lahan Basah, 27-28 Februari 1996, Pekanbaru.
- NEVO, E., A. BEILES, and D. KAPLAN. 1987. Genetic diversity and environmental associations of wild summer wheat, in Turkey. Heredity. 61(1): 31-45.
- PEIRCE, L.C. and J.L. BREWBAKER. 1973. Application of plum x peach hybrids by isoenzyme analysis. Hort. Sci. 20(2): 246-248.
- PRANAMUDA, H., Y. TOKIWA dan H. TANAKA. 1996. Pemanfaatan pati sagu sebagai bahan baku biodegradable plastic. Makalah Simposium Nasional Sagu III. Potensi Sagu dalam Usaha Pengembangan Agribisnis di Wilayah Lahan Basah, Pekanbaru, 27-28 Februari 1996.
- SITANIAPESY, P.M. 1996. Sagu: Suatu tinjauan ekologis. Makalah Simposium Nasional sagu III. Potensi Sagu dalam Usaha Pengembangan Agribisnis di Wilayah Lahan Basah, Pekanbaru, 27-28 Februari 1996.
- VENCES, F.J., F. VAQUERO, and M.P. DE LA VEGA. 1987. Phylogenetic relationships in *Secala* (*Poaceae*) an isozymatic study. Plant. Syst. Evol. 157(1-2): 33-47.
- WENDEL, F.J. and N.F. WEEDEN. 1989. Visualization and interpretation of plant isozyme. In: D.E. Soltis and P.S. Soltis (eds). Isozymes in Plant Biology. Dioscorides Press, Portland, Oregon. p.5-45.

Lampiran I. Karakter morfologi pangkal pelepah sago yang digunakan untuk analisis kelompok  
 Appendix 1. Morphological characters of base petiole of sago used for cluster analysis

1. Ada tidaknya duri pada permukaan pangkal pelepah	<i>Spiny or non spiny surface at the base of petioles</i>	: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Berduri <i>Spiny</i>
2. Permukaan alur pelepah	<i>Surface of petiole furrow</i>	: 0 = Berduri <i>Spiny</i> 1 = Licin <i>Smooth</i> 2 = Kasar <i>Rough</i>
3. Warna <i>Color</i>		
3.1. Kulit pelepah <i>Skin of petioles</i>		: 0 = Berduri <i>Spiny</i> 1 = Hijau polos <i>Green solid</i> 2 = Hijau berbintik putih <i>Green with white spots</i>
3.2. Alur pelepah <i>Furrow of petioles</i> (Bagian tengah pelepah) <i>(Middle parts of petioles)</i>		: 0 = Berduri <i>Spiny</i> 1 = Mozaik ungu <i>Violet mosaic</i> 2 = Mozaik hijau <i>Green mosaic</i> 3 = Coklat <i>Brown</i> 4 = Abu-abu <i>Grey</i> 5 = Putih <i>White</i>
4. Penyebaran duri <i>Distribution of spines</i>		: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Seluruh permukaan <i>All surface</i> 2 = Bagian tengah pelepah <i>Parts middle of petioles</i>
5. Kepadatan duri <i>Density of spines</i>		: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Rapat <i>Dense</i> 2 = Jarang <i>Sparse</i>
6. Tipe duri <i>Types of spines</i>		: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Panjang/halus <i>Long/soft</i> 2 = Pendek/halus <i>Short/soft</i> 3 = Panjang/tebal <i>Long/thick</i>
7. Tempat melekat duri <i>Place of spines</i>		: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Panjang <i>Long</i> 2 = Pendek <i>Short</i>
8. Arah duri <i>Direction of spines</i>		: 0 = Tidak berduri <i>Non spiny</i> 1 = Ke atas <i>Upward</i> 2 = Datar <i>Horizontal</i> 3 = Ke bawah <i>Downward</i>

