

**PENDUGAAN NILAI HERITABILITAS KOMPONEN-KOMPONEN
BUAH PADA TUJUH POPULASI KELAPA TANPA
MENGUNAKAN UJI KETURUNAN¹⁾**

(The Genetic Estimation of Fruit Component Parameters of Seven
Coconut Populations without a Progeny Test)

Oleh

**Dwi Asmono, Alex Hartana, Edi Guhardja dan
Sudirman Yahya²⁾**

ABSTRACT

Heritability of fruit characters, such as fruit weight, husk weight, husk thickness, sheal weight, endosperm (water) weight, albumen weight, copra weight, oil content, fruit length and fruit width, have been estimated on seven coconut populations. The results showed that most of the fruit components of Malayan Red Dwarf (MRD) and Malayan Yellow Dwarf (MYD) had relatively high heritability (>0.80), except fruit weight of MRD (0.74) and albumen weight of MYD (0.78). On the other hand, the heritability of those characters in tall populations varied between population. All of fruit characters on Polynesian Tall (PYT) and Seruwai Tall (SAT) had relatively high heritability (>0.80). On West African Tall (WAT), most of the heritability of the fruit characters were relatively high (>0.80), except husk weight (0.75), endosperm weight (0.79) and oil content (0.41). Heritability of seven characters of Bali Tall (BLT) were relatively high, but those of three characters were relatively low; i.e. husk weight (0.52), fruit width (0.56) and husk thickness (0.71). Three fruit characters of Rennell Tall (RLT) shown higher heritability, those are husk thickness (0.87), endosperm weight (0.92) and fruit length (0.90).

PENDAHULUAN

Tuntutan perkebunan industri kelapa yang dicirikan dengan dihasilkannya produk-produk spesifik memerlukan dukungan kuat dari sektor-sektor prapanen, antara lain ketersediaan bibit unggul. Bibit unggul, dengan ciri-ciri yang dikehendaki, dapat diperoleh jika tersedia Plasma nutfah yang cukup beserta informasi mengenai parameter-parameter genetik yang mencirikan setiap plasma nutfah tersebut. Adanya informasi genetik tersebut akan memudahkan pemulia

- 1) Sebagian dari tesis S₂ penulis pertama pada Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor Penelitian dibiayai oleh Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia.
- 2) Berturut-turut Staf Peneliti Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Marihat Ulu P.O. BOX 37 Pematang Siantar dan komisi pembimbing di Program Pascasarjana IPB.

tanaman dalam melakukan kegiatan seleksi atau perakitan materi genetik menjadi bentuk-bentuk spesifik yang bermanfaat.

Berdasarkan penelitian sebagian ahli diketahui bahwa Indonesia, sebagai bagian dari Indo-malaya, merupakan pusat asal dan pusat keragaman kelapa (Fehr, 1987). Meskipun demikian, plasma nutfah yang telah dikoleksi jauh lebih sedikit dibandingkan dengan potensi yang ada. Sedangkan dari seluruh plasma nutfah yang telah dikoleksi, informasi-informasi genetik yang telah diungkapkan masih relatif sedikit. Kedua fakta tersebut merupakan titik lemah dalam pemuliaan kelapa di Indonesia.

Terdapat beberapa pendekatan untuk studi genetik pada tanaman, salah satu pendekatan yang umum diterapkan adalah berdasarkan analisis sifat morfologi-agronomi. Dalam konteks morfologi, fenotipe suatu sifat ditentukan oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. Untuk mengetahui seberapa besar faktor genetik mempengaruhi fenotipe individu atau kelompok individu digunakan konsep heritabilitas, yang dalam arti luas didefinisikan sebagai nisbah antara ragam genetik total (σ_g^2) terhadap ragam fenotipe (σ_p^2) (Dudley dan Moll, 1969). Berdasarkan nilai heritabilitas tersebut dapat ditentukan metode seleksi yang paling tepat untuk memperbaiki sifat-sifat tertentu. Salah satu metode penduga parameter genetik adalah metode Shrikhande (1957) yang dalam pelaksanaannya relatif cepat, akurat dan tidak memerlukan uji progeni.

Tujuan penelitian ini adalah menduga nilai tengah, kisaran keragaman genetik, lingkungan dan heritabilitas beberapa sifat kuantitatif pada beberapa populasi kelapa tanpa uji progeni.

Hasil penelitian ini berupa informasi dasar mengenai gambaran setiap populasi yang diuji; sehingga dapat digunakan sebagai salah satu landasan dalam pemuliaan lebih lanjut populasi-populasi tersebut.

METODOLOGI

Tempat Penelitian

Analisis morfologi-agronomi dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Pusat Penelitian Perkebunan Marihat-Bandar Kuala, Sumatera Utara dan Rimbo Bujang, Jambi.

Bahan Penelitian

Bahan tanaman yang digunakan terdiri atas buah kelapa dari populasi Jangkung Afrika Barat (JAB), Jangkung Rennell (JRL), Jangkung Polynesia (JPY), Jangkung Bali (JBL), Jangkung Seruwai (JSA), Genjah Kuning Malaysia (GKM) dan Genjah Merah Malaysia (GMM), masing-masing 150 butir (50 butir per 2 bulan selama 6 bulan). Deskripsi populasi asal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi populasi kelapa untuk analisis morfologi
Table 1. Description of coconut population for morphological analysis

Populasi (Population)	Deskripsi Populasi (Description of each population)	Deskripsi Lokasi (Description of location)
JAB (WAT)	Populasi berupa tanaman perkebunan milik PT. Perkebunan VI di kebun Bangun Purba, Sumatera Utara. Tanaman ini merupakan hasil introduksi dari Pantai Gading, Afrika tahun 1977) dan ditanam dalam jarak tanam (8.5 × 8.5) m.	Kebun Bangun Purba merupakan bekas perkebunan karet, berada pada ketinggian 100 m di atas permukaan laut, topografi datar, jenis tanah podsolik merah kuning, tekstur tanah liat berpasir, C/N ratio, pH, kandungan Mg dan P rendah, curah hujan rata-rata (1980-1990) 2,401 mm (Wahyuni, 1986)
JRL (RLT) JPY (PYT) JBL (BLT)	s.d.a s.d.a Populasi berupa tanaman perkebunan milik PT. Perkebunan VI di kebun Bangun Purba, Sumatera Utara. Populasi ini merupakan populasi lokal dari propinsi Bali, ditanam dalam jarak tanam (8.5 × 8.5) m.	
JSA (SAT)	Populasi berupa tanaman perkebunan milik PT. Lanhotma, merupakan populasi lokal yang cocok untuk daerah pantai, khususnya di Seruwai, Belawan Sumatera Utara	Kebun Seruwai merupakan areal perkebunan di tepi pantai, topografi datar, tanah asosiasi mineral dan bahan organik, hidromorfik, tekstur lempung berliat (Asmono dan Sutarta, 1990).
GKM (MYD)	Populasi berupa tanaman perkebunan milik PT. Perkebunan VI di kebun Rimbo Bujang, Jambi. Tanaman ini berasal dari kebun Adolina; hasil introduksi dari Pantai Gading tahun 1977, ditanam pada jarak (7.5 × 7.5) m.	Kebun Rimbo B. berada 70 m di atas permukaan laut, tanah podsolik merah kekuningan dengan solum 120 cm, curah hujan rata-rata (1982-1989) 2,161 mm, iklim B Smith-Ferguson (Sutarta dan Salman, 1991)
GMM (MRD)	s.d.a	

Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penentuan areal dan pemetaan pohon.

Areal penelitian diusahakan mampu mewakili gambaran total dari masing-masing populasi. Untuk itu, dengan mempertimbangkan batasan populasi dalam konteks pemuliaan adalah sekelompok individu yang mempunyai peluang yang sama untuk kawin acak, individu dalam setiap areal percobaan dibatasi 500 - 700 pohon.

Untuk menjaga kemurnian, populasi terpilih harus terpisah minimal 50 m dari populasi lain; kecuali untuk tipe genjah (GMM) yang jumlahnya terbatas. Meskipun demikian, karena GMM menyerbuk sendiri, kemungkinan terjadinya kontaminasi dari serbuk sari lain sangat kecil. Pemetaan pohon didasarkan pada peta dasar dan inventarisasi pohon yang sudah tersedia di setiap kebun.

Penarikan pohon contoh dan pengelompokan.

Penarikan pohon contoh dilakukan dengan metode acak sederhana. Banyaknya contoh yang ditarik masing-masing 50 pohon untuk setiap populasi.

Pengelompokan pohon contoh secara **berulang** menjadi bentuk-bentuk (baris \times kolom), maupun bentuk geometrik mengacu kepada metode Sakai dan Hatakeyama (1963). Berdasarkan metode ini, dari 50 pohon contoh perpopulasi, misalnya, dapat dipilah-pilah berdasarkan bentuk kelompok 1×1 (1 baris \times 1 kolom) sehingga diperoleh cacah kelompok (r) 50 kelompok dan banyaknya individu di dalam kelompok (n) 1 pohon; bentuk kelompok (1×2) dengan $r = 25$ kelompok dan $n = 2$ pohon; bentuk (2×1) dengan $r = 25$ kelompok dan $n = 2$ pohon; demikian seterusnya sehingga diperoleh beberapa bentuk-bentuk kelompok. Bentuk kelompok yang mempunyai ukuran sama, misalnya (1×2) dan (2×1) dalam analisis lanjut ditentukan kuadrat tengah gabungannya, melalui pembobotan terhadap derajat bebas masing-masing. Dalam penelitian ini untuk setiap populasi menggunakan 6 bentuk kelompok gabungan, kecuali populasi Genjah Kuning Malaysia (5 bentuk kelompok gabungan).

Peubah yang diamati.

Pengamatan terdiri atas komponen buah yaitu bobot buah, bobot sabut, ketebalan sabut, bobot tempurung, bobot air, bobot daging buah, kadar kopra pada kadar air 6%, dan kadar minyak, panjang buah dan lebar buah. Komponen buah tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan potensi ekonomi, khususnya untuk mendukung industri kelapa terpadu, misalnya sifat tebal dan bobot sabut (penting untuk industri ‘husk fiber’), bobot tempurung (untuk industri karbon aktif), bobot air (untuk industri ‘nata de coco’), bobot daging buah (untuk industri ‘coco meal’ atau desiccated coconut), bobot kopra dan kadar minyak (untuk industri minyak atau ‘oleochemical’), dan ukuran serta bobot buah (untuk keperluan industri kecil/rumah tangga, misalnya kelapa dijual butiran).

Buah yang dianalisis diambil dari pohon contoh terpilih, dengan kriteria telah masak yaitu berumur 12 bulan. Banyaknya buah yang dianalisis masing-masing 1 buah per pohon setiap 2 bulan selama 6 bulan. Prosedur analisis mengikuti baku teknis Puslitbun Bandar Kuala (Rangkuti dan Wahyuno, 1987).

Analisis data.

Pendugaan kuadrat tengah antar kelompok dan dalam kelompok pada setiap bentuk pengelompokan untuk masing-masing populasi secara terpisah dilakukan berdasarkan metode Shrikhande (1957) (Tabel 2). Jika Kuadrat tengah antar kelompok pada bentuk pengelompokan yang sama masing-masing mempunyai derajat bebas yang berbeda, maka dibuat kuadrat tengah gabungan sesuai dengan konsep Sakai dan Hatakeyama (1963). Penggabungan kuadrat tengah dilakukan dengan pembobotan terhadap derajat bebas masing-masing. Pendugaan ragam genetik dan lingkungan dilakukan dengan metode kuadrat terkecil, dengan berlandaskan pada metode Sakai dan Hatakeyama (1963):

$$E(KT)_{(n)} = \sigma g^2 + n^B \sigma e^2 ; B = 1 - b$$

$$n = 1, \dots, v$$

adapun :

$E(KT)_{(n)}$ = nilai dugaan kuadrat tengah gabungan antar kelompok yang mengandung individu atau pohon di dalam kelompok sebanyak-n

n = banyaknya pohon per kelompok

v = maksimal banyaknya pohon di dalam pengelompokan

σg^2 = ragam genetik total

σe^2 = ragam lingkungan

B = 1 - b; b adalah koefisien keheterogenan tanah yang besarnya berkisar antara 0 - 1, dan besarnya ditentukan dari hasil iterasi

Nilai b merupakan koefisien keheterogenan tanah (Smith, 1938) yang besarnya dapat diperoleh melalui iterasi 20 kali dengan selang 0.05 (Suhaendi, 1988).

Nilai b yang terbaik adalah nilai b yang memberikan jumlah kuadrat galat terkecil. Nilai σg^2 dan σe^2 pada b terbaik tersebut dilambangkan sebagai G_0 dan E_0 . Heritabilitas dalam arti luas diduga dengan metode Sakai dan Hatakeyama (1963) yang dirumuskan sebagai :

$$h^2 = G_0 / (G_0 + E_0)$$

Tabel 2. Analisis ragam dan pendugaan kuadrat tengah menurut Shrikande (1957).

Table 2. Analysis of varian and estimation of mean square based on Shrikande (1957) method.

Sumber keragaman Source	db df	Kuadrat tengah (KT) Mean square (MS)	$E(KT)^*$ E(MS)
Antar kelompok (Between group)	(r-1)	$n \sum (P_i - \bar{P})^2 / (r-1)$	$\sigma g^2 + n \sigma e^2 / n^b$
Dalam kelompok (Within group)	r(n-1)	$\sum \sum (P_{ij} - \bar{P}_i)^2 / r(n-1)$	$\sigma g^2 + [n(n-1)](1 - n^{-b}) \sigma e^2$
Total	(rn-1)	$\sum (P_{ij} - \bar{P})^2 / (rn-1)$	

*) = Penurunan rumus secara rinci dibahas oleh Suhaendi (1988)

P_{ij} = nilai fenotipe dari individu ke-j pada kelompok ke-i untuk populasi tertentu (phenotype value of individual-j in group-i)

\bar{P}_i = nilai tengah fenotipe pada kelompok ke-I untuk populasi tertentu (Mean of phenotype in group-i)

\bar{P} = rata-rata umum fenotipe untuk populasi tertentu (general mean of phenotype)

r = banyaknya kelompok (the number of group)

n = banyaknya pohon dalam setiap kelompok (the number of tree in each group)

b = koefisien keheterogenan tanah (coefficient of soil heterogeneity), merupakan fungsi keragaman karena pengaruh lingkungan dan besarnya didasarkan pada hasil iterasi

Seluruh metode pendugaan tersebut berlaku jika memenuhi persyaratan-persyaratan antara lain populasi terdiri atas pohon atau individu tanaman yang mempunyai umur sama, jarak penanaman antar pohon di dalam populasi relatif seragam, populasi tidak mengalami kerusakan serius baik secara alami maupun buatan, dan populasi tidak mengalami penjarangan (Sakai dan Hatakeyama, 1963). Populasi-populasi yang digunakan dalam penelitian ini merupakan bagian

dari perkebunan besar negara dan swasta yang pada awal pembangunannya telah dirancang secara seksama, baik kesamaan umur bahan tanaman, jarak tanam, maupun metode pemeliharannya. Populasi-populasi kelapa jangkung ditanam pada jarak tanam (8.5 × 8.5) m, sedangkan populasi kelapa genjah ditanam pada jarak tanam (7.5 × 7.5) m. Selama penelitian tidak dijumpai kerusakan yang serius pada populasi-populasi yang diuji, kecuali populasi Jangkung Afrika Barat yang terserang penyakit busuk umbut basah. Meskipun demikian, proporsi pohon yang sakit pada populasi Jangkung Afrika Barat relatif lebih sedikit dibandingkan dengan pohon yang sehat. Dengan demikian, keempat persyaratan untuk pendugaan parameter genetik telah terpenuhi.

Data yang dianalisis adalah rata-rata setiap komponen buah dari 3 kali pengamatan (6 bulan); kecuali untuk kadar minyak (1 kali pengamatan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyidikan Populasi

Meskipun tidak dilakukan perbandingan secara statistik terhadap nilai tengah fenotipe dari komponen buah antar populasi kelapa, terlihat bahwa nilai tengah komponen buah kelapa genjah umumnya lebih kecil dibandingkan dengan kelapa jangkung (Tabel 3).

Informasi mengenai rendahnya nilai tengah sifat fenotipe komponen buah pada kelapa genjah tersebut juga pernah dilaporkan oleh banyak peneliti, antara lain Le Saint, *et al.* (1983). Sedangkan berdasarkan pengamatan De Nuce dan Wuidart (1981), kecuali kadar minyak dan bobot sabut, sifat komponen buah pada jangkung Rennell cenderung lebih superior dibandingkan dengan sifat yang sama pada kelapa Jangkung Afrika Barat. Demikian pula, nilai tengah sifat komponen buah pada Jangkung Afrika Barat lebih rendah dibandingkan dengan nilai tengah sifat yang sama pada Jangkung Polynesia. Ukuran komponen buah ini juga digunakan sebagai salah satu dasar dalam pengelompokan kelapa berdasarkan 'tipe' genjah dan jangkung (Santos, 1983; Thampan, 1981).

Dalam penelitian ini, enam sifat komponen buah pada kelapa Jangkung Rennell, yaitu bobot buah, bobot tempurung, bobot air, bobot daging segar, bobot kopra, dan panjang buah, menunjukkan nilai tengah yang superior dibandingkan dengan sifat yang sama pada populasi lainnya. Dua sifat, yaitu bobot sabut dan lebar buah, pada Jangkung Rennell juga menunjukkan nilai tengah yang tinggi, walaupun secara relatif Jangkung Polynesia dan Jangkung Bali menunjukkan superioritas masing-masing pada sifat bobot sabut dan lebar buah.

Salah satu sifat morfologi-agronomi yang penting artinya untuk menduga produksi yaitu jumlah buah per pohon tidak diamati dalam penelitian ini, sebab untuk menghitung peubah tersebut secara akurat diperlukan waktu sedikitnya 2 tahun. Waktu pengamatan yang lama tersebut sesuai dengan lamanya inisiasi bunga dan pemasakan buah. Untuk mencerminkan potensi yang sesungguhnya

dari setiap populasi, dalam penelitian lanjutan disarankan menyertakan sifat jumlah buah perpohon sebagai peubah pengamatan.

Tabel 3. Nilai tengah (\bar{x}) dan koefisien keragaman (KK) sifat komponen buah pada tujuh populasi kelapa
 Table 3. Mean (\bar{x}) and coefficient of varian (CV) of fruit component characters on seven coconut populations

No.	Peubah (Variable)	Populasi (Populations)							
		Para- meter	GMM (MRD)	GKM (MYD)	JAB (WAT)	JRL (RLT)	JPY (PYT)	JSA (SAT)	JBL (BLT)
1.	Bobot buah (g) (Fruit weight)	\bar{x}	1,121.84	908.22	1,390.72	2,167.36	1,727.90	1,593.74	1,863.68
	KK (cv)		14.46	16.04	15.77	10.96	19.61	21.10	18.01
2.	Bobot sabut (g) (Husk weight)	\bar{x}	387.24	287.16	663.68	684.38	685.94	681.30	603.06
	KK (cv)		25.63	19.96	25.20	27.32	33.91	30.38	27.71
3.	Tebal sabut (cm) (Husk thickness)	\bar{x}	1.80	1.62	2.36	1.96	2.18	3.11	3.03
	KK (cv)		19.59	19.29	18.47	23.03	21.59	12.58	19.61
4.	Bobot tempurung (g) (Sheal weight)	\bar{x}	167.12	133.64	208.58	313.76	258.18	246.86	279.06
	KK (cv)		15.01	17.28	16.36	11.91	21.37	18.41	19.85
5.	Bobot air (g) (Endosperm w.)	\bar{x}	205.94	171.18	160.34	543.58	307.38	272.48	454.12
	KK (cv)		25.67	27.86	27.66	14.70	35.74	31.13	23.91
6.	Bobot daging segar (g) (Albumen weight)	\bar{x}	359.40	315.36	357.74	626.56	466.12	393.48	512.36
	KK (cv)		17.38	13.42	11.59	7.91	15.88	20.12	16.35
7.	Bobot kopra pada kadar air 6% (g) (Copra weight)	\bar{x}	185.20	160.36	192.56	309.50	258.95	220.44	278.63
	KK (cv)		22.50	14.85	13.92	12.81	23.77	20.53	16.86
8.	Kadar minyak pada kadar air 6% (%) (Oil content)	\bar{x}	58.71	58.31	64.93	60.68	63.17	62.77	61.90
	KK (cv)		5.60	5.92	3.97	2.73	4.95	3.94	4.35
9.	Panjang buah (cm) (Fruit length)	\bar{x}	20.52	18.58	22.08	25.09	22.72	22.12	22.59
	KK (cv)		5.15	6.42	5.72	6.84	9.90	7.33	9.12
10.	Lebar buah (cm) (Fruit width)	\bar{x}	15.52	14.65	15.22	18.33	16.91	18.37	19.98
	KK (cv)		9.06	6.32	6.30	3.72	7.67	6.48	7.62

Ragam Genetik, Lingkungan dan Heritabilitas

Hasil pendugaan ragam genetik dan lingkungan disajikan pada Tabel 4, sedangkan heritabilitas dari sifat morfologi buah pada tujuh populasi disajikan pada Tabel 5. Secara umum dapat dikatakan bahwa sifat komponen buah, yang terdiri atas bobot buah, bobot sabut, tebal sabut, bobot tempurung, bobot air, bobot daging segar, bobot kopra, kadar minyak dan panjang buah, pada kelapa Genjah Merah Malaysia dan Genjah Kuning Malaysia mempunyai heritabilitas tinggi; kecuali sifat lebar buah pada GMM dan bobot daging segar pada GKM yang berheritabilitas sedang. Seleksi massa pada ke-10 sifat tersebut tidak akan berpengaruh besar terhadap penghanyutan gen ("genetic drift"), sebab secara individual sifat-sifat tersebut dikendalikan secara kuat oleh faktor genetik.

Tabel 4. Ragam genetik (Go) dan ragam lingkungan (Eo) untuk sifat komponen buah pada tujuh populasi kelapa (koefisien keheterogenan tanah $b = 0.05$)

Table 4. Genetic (Go) and environment (Eo) variance of fruit component characters of seven coconut populations (coefficient of soil heterogeneity $b = 0.05$)

No	Peubah (Variable)	Parameter	Populasi (Population)						
			GMM (MRD)	GKM (MYD)	JAB (WAT)	JRL (RLT)	JPY (PYT)	JSA (SAT)	JBL (BLT)
1.	Bobot buah (Fruit weight)	Go	28,710.47	13,555.76	33,036.26	13,616.02	107,249.54	106,617.43	65,036.75
		Eo	534.99	2,665.60	7,816.18	20,779.00	11,560.96	1,398.18	16,600.75
2.	Bobot sabut (Husk weight)	Go	8,389.07	2,535.02	18,706.17	15,390.52	45,555.86	37,823.13	7,507.76
		Eo	1,677.10	87.90	6,219.67	9,028.62	5,325.57	2,538.02	6,897.58
3.	Tebal sabut (Husk thickness)	Go	0.132	0.080	0.120	0.180	0.190	0.140	0.200
		Eo	0.004	0.001	0.014	0.027	0.020	0.004	0.082
4.	Bobot tempurung (Sheal weight)	Go	815.67	334.05	1,096.02	542.84	2,923.18	2,162.09	2,837.78
		Eo	19.42	27.18	83.37	451.20	134.36	44.41	146.95
5.	Bobot air (Endosperm weight)	Go	2,163.48	1,836.39	1,025.05	6,616.23	8,960.80	6,384.63	1,188.49
		Eo	407.32	94.90	263.96	552.94	1,791.42	562.45	165.58
6.	Bobot daging segar (Albumen weight)	Go	4,516.72	782.55	1,193.24	1,105.04	4,150.15	6,147.02	4,340.14
		Eo	367.87	215.87	189.43	782.78	597.84	46.45	1,107.08
7.	Bobot kopra pada kadar air 6% (Copra weight)	Go	1,547.83	359.42	611.84	1,096.85	3,174.35	1,833.11	1,338.47
		Eo	297.48	30.26	41.69	380.94	123.40	75.79	322.08
8.	Kadar minyak pada kadar air 6% (Oil content)	Go	11.080	12.080	2.400	1.280	9.020	4.560	7.080
		Eo	0.502	0.040	3.390	0.438	0.040	0.590	0.430
9.	Panjang buah (Fruit length)	Go	1.040	0.770	1.490	1.560	4.350	2.450	0.940
		Eo	0.049	0.050	0.010	0.763	0.960	0.200	0.840
10.	Lebar buah (Fruit width)	Go	1.050	0.700	0.790	0.320	1.710	1.080	1.030
		Eo	0.377	0.005	0.040	0.036	0.010	0.170	0.754

Tabel 5. Heritabilitas dalam arti luar (h^2) pada 10 sifat komponen buah berdasarkan metode Sakai dan Hatakeyama (1963)

Table 5. Heritability (h^2) of 10 fruit component characters based on Sakai and Hatakeyama (1963) method

No.	Peubah (Variable)	Populasi (Population)						
		GMM (MRD)	GKM (MYD)	JAB (WAT)	JRL (RLT)	JPY (PYT)	JSA (SAT)	JBL (BLT)
1.	Bobot buah (Fruit weight)	0.98	0.84	0.81	0.40	0.90	0.99	0.80
2.	Bobot sabut (Husk weight)	0.83	0.97	0.75	0.63	0.89	0.94	0.52
3.	Tebal sabut (Husk tickness)	0.97	0.99	0.89	0.87	0.90	0.97	0.71
4.	Bobot tempurung (Sheal weight)	0.98	0.92	0.93	0.55	0.96	0.98	0.95
5.	Bobot air (Endosperm weight)	0.84	0.95	0.79	0.92	0.83	0.92	0.99
6.	Bobot daging segar (Albumen weight)	0.92	0.78	0.86	0.59	0.87	0.99	0.80
7.	Bobot kopra*) (Copra weight)	0.84	0.92	0.94	0.74	0.96	0.96	0.81
8.	Kadar minyak*) (Oil content)	0.96	0.99	0.41	0.75	0.99	0.88	0.94
9.	Panjang buah (Fruit length)	0.96	0.94	0.99	0.67	0.82	0.93	0.98
10.	Lebar buah (Fruit width)	0.74	0.99	0.95	0.90	0.99	0.86	0.56

*) ditentukan pada kadar air 6 %
(estimated on water content 6%)

Sebaliknya, pada kelapa jangkung heritabilitas untuk setiap sifat menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Pada populasi Jangkung Polynesia dan Jangkung Seruwai seluruh sifat yang diamati menunjukkan nilai heritabilitas yang tinggi (>0.80). Pada populasi Jangkung Afrika Barat mayoritas sifat yang diamati mempunyai heritabilitas yang tinggi (>0.80), kecuali sifat bobot sabut (0.75), bobot air (0.79), dan kadar minyak (0.41). Demikian pula, pada populasi Jangkung Bali tujuh sifat mempunyai heritabilitas yang tinggi (>0.80), satu sifat yaitu tebal sabut mempunyai heritabilitas sedang (0.71), dan dua sifat mempunyai heritabilitas yang rendah yaitu bobot sabut (0.52) dan lebar buah (0.56). Pada populasi Jangkung Rennell heritabilitas yang tinggi hanya terdapat pada sifat tebal sabut (0.87), bobot air (0.92) dan lebar buah (0.90). Karakter bobot buah, bobot tempurung, bobot daging segar menunjukkan heritabilitas

yang sangat rendah hingga rendah, sedangkan 4 sifat lainnya, bobot sabut, panjang buah, bobot kopra dan kadar minyak menunjukkan heritabilitas sedang. Perbedaan nilai heritabilitas untuk sifat yang sama pada populasi yang berbeda tersebut mempunyai pengaruh yang besar dalam seleksi (Perbaikan sifat tanaman). Menurut Dudley dan Moll (1969) dalam perbaikan genetik, penentuan populasi yang akan digunakan sebagai bahan pemuliaan bergantung pada dua hal yaitu nilai tengah dari penampilan setiap sifat untuk setiap populasi dan ragam genetik dalam populasi. Secara empiris Falconer (1970) menyatakan bahwa kemajuan seleksi merupakan fungsi dari seleksi diferensial baku, simpangan baku fenotipe dan heritabilitas. Dengan demikian, seleksi massa yang dipaksakan pada populasi dengan sifat berheritabilitas rendah tidak akan menghasilkan kemajuan yang berarti untuk sifat tersebut.

Perbedaan nilai heritabilitas untuk sifat yang sama pada populasi yang berbeda diduga berkaitan dengan adanya perbedaan dalam proses pembentukan setiap populasi itu sendiri. Hal ini selaras dengan pendapat Dudley dan Moll (1969) yang menyatakan bahwa perbedaan nilai heritabilitas atau ragam genetik dapat dideduksi dari asal usul moyangnya. Populasi yang mengandung kultivar komposit, misalnya, akan lebih beragam dibandingkan dengan populasi yang tersusun oleh individu satu varietas. Demikian pula, anggota populasi yang berasal dari lokasi yang secara geografis beragam, kemungkinan akan lebih beragam dibandingkan dengan anggota populasi yang berasal dari tempat terbatas. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Liyanage dan Sakai (1960) pada populasi kelapa Jangkung Srilangka, populasi yang sama sekali berbeda dengan ke tujuh populasi yang diuji, yang menunjukkan bahwa bobot kopra mempunyai heritabilitas 0.67, sedangkan bobot sabut mempunyai heritabilitas 0.95; berbeda dengan hasil penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pendugaan parameter genetik berdasarkan sifat morfologi-agronomi menunjukkan bahwa komponen buah yang terdiri atas bobot buah, bobot sabut, tebal sabut, bobot tempurung, bobot air, bobot daging segar, bobot kopra, kadar minyak, panjang buah, dan lebar buah pada kelapa Genjah Merah Malaysia dan Genjah Kuning Malaysia mempunyai heritabilitas yang tinggi (>0.80), kecuali untuk sifat lebar buah pada kelapa Genjah Merah Malaysia (0.74) dan bobot daging segar pada kelapa Genjah Kuning Malaysia (0.78). Sebaliknya, pada populasi kelapa jangkung yang berbeda, heritabilitas untuk sifat yang sama tidak selalu sama. Pada populasi Jangkung Polynesia dan Jangkung Seruwai seluruh sifat yang diuji menunjukkan heritabilitas yang tinggi (>0.80). Pada populasi Jangkung Afrika Barat dua sifat yaitu bobot sabut dan bobot air menunjukkan heritabilitas yang sedang, masing-masing 0.75 dan 0.79, sedangkan satu sifat yaitu kadar minyak menunjukkan heritabilitas yang rendah (0.41); tu-

juh sifat lainnya dikendalikan secara kuat oleh faktor genetik (heritabilitas > 0.80). Pada populasi Jangkung Bali sebagian besar sifat dikendalikan oleh faktor genetik secara kuat, kecuali sifat bobot sabut, lebar buah, dan tebal sabut yang masing-masing mempunyai heritabilitas 0.52, 0.56, dan 0.71. Sedangkan pada populasi Jangkung Rennell pengendalian genetik terkuat hanya pada sifat tebal sabut, bobot air dan lebar buah yang berturut-turut mempunyai heritabilitas 0.87, 0.92 dan 0.90.

Berdasarkan hasil analisis morfologi, untuk perbaikan sifat komponen buah, seleksi massa dapat diterapkan pada kelapa Genjah Merah Malaysia dan Genjah Kuning Malaysia. Pada kelapa jangkung penerapan seleksi massa harus dilakukan secara selektif, yaitu untuk sifat yang menunjukkan heritabilitas tinggi. Untuk meningkatkan efektivitas dalam perencanaan seleksi, maka dalam penelitian lanjutan perlu dipertimbangkan studi mengenai korelasi genotipik dan fenotipik antar sifat di dalam setiap populasi yang dikaji.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmono, D., dan E.S. Sutarta. 1990. Keragaan kelapa hibrida fase muda di areal pasang surut: analisis empat persilangan baru P3BK. *Bul. Manggar* 2 (3): 1-10.
- 1-10.
- De Nuce de Lamothe, M., et W. Wuidart. 1981. *Les cocotiers grands a Port Bouet (Cote d'Ivoire)*. 2. Grand Rennell, Grand Solomon, Grand Thailande, Grand Nouvelles-Hebrides. *Oleagineux* 36 (7): 353-365.
- Dudley, J.W. and R.H. Moll. 1969. Interpretation and use of estimates of heritability and genetics variance in plant breeding. *Crop Sci.* 9 (3): 257-262.
- Falconer, D.S. 1970. *Introduction to quantitative genetics*. Oliver and Boyd. Edinburg. 365p.
- Fehr, R.W. 1987. *Principles of cultivar development*. Vol 1. Theory and technique. Macmillan Publ. Co., New York. 536p.
- Le Saint, J.P., M. de Nuce de Lamothe et A. Sangare. 1983. *Les cocotiers nains a Port Bouet (Cote d' Ivoire)*, II, Nain Vert Sri Lanka, et complement d' information sur les Nains Jaune et Rouge Malaisie, Vert Guinee Equatoriale et Rouge Cameroun. *Oleagineux* 38 (11): 596-606.
- Liyanage, D.V. and K.I. Sakai. 1960. Heritabilities of certain yield characters of the coconut Palm. *J. Genet.* 57: 245-252.
- Rangkuti, F.Y., dan R.W. Wahyuno. 1987. *Pedoman analisa buah*. PPK, Bandar Kuala. 18 hal.
- Sakai, K.I. and S. Hatakeyama. 1963. Estimation of genetic parameters in forest trees without raising progeny. *Silvae Gen.* 13: 152-167.
- Santos, G.A. 1983. Coconut varieties and cultivars. pp. 47-67. In PCARR. State of the art coconut. Crops Res. Div. PCARR, Los Banos.
- Shrikhande, V.J. 1957. Some considerations in designing experiments on coconut trees. *J. Indian Soc. Agr. Statistics.* 9: 82-99.
- Smith, H.F. 1938. An empirical law describing heterogeneity in yield of agricultural crops. *J. Agric. Sci.* 28 (1): 1-23.
- Suhaendi, H. 1988. *Pendugaan parameter-parameter genetika-ekologi pada beberapa sifat kuantitatif dalam hutan tanaman Pinus merkusii Jungh, et de Vriese. strain Tapanuli dan strain Aceh*. Disertasi Doktor, FPS; IPB, 187 hal.