

KANDUNGAN MINYAK DAN PROTEIN SERTA KOMPOSISI ASAM LEMAK DARI BERBAGAI TIPE KELAPA

NOVARIANTO HENGGY

Balai Penelitian Kelapa

RINGKASAN

Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukan hanya minyak pangan, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak dibuat sebagai hasil sampingan saja. Namun setiap jenis produk kelapa ini menuntut spesifikasi bahan baku yang berbeda, antara lain kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein tertentu. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa dari koleksi plasma nutfah di Indonesia. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55%, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47%. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak, yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2). Berdasarkan analisis komponen utama minyak dan jarak genetica, tanaman kelapa di K.P. Mapanget dan Pakuwon dapat dikelompokkan atas tiga populasi, yaitu populasi yang mempunyai komponen utama asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

ABSTRACT

Oil and protein content, and fatty acid composition of different coconut types

To increase the economic value of coconut products, industry in the future should produce not only coconut oil, but also other products such as desiccated coconut, milk, coconut water, activated carbon, oleochemicals, etc. Every kind of the product needs specific materials which are different in oil content, fatty acid composition, and protein content. This study aimed at evaluating the variability of oil content, fatty acid composition, and protein content of different coconut germplasms in Indonesia. Results showed that content of protein varied from 2.38 to 4.55 %, and oil content of copra from 53.62 to 67.47%. Coconut oil consisted of eight kinds of fatty acid, those were caprylic (C8:0), capric (C10:0), lauric (C12:0), myristic (C14:0), palmitic (C16:0), stearic (C18:0),

oleic (C18:1), and linoleic acids (C18:2). Based on the main component of the oil and cluster analysis it was revealed that coconut could in Mapanget and Pakuwon could be classified into three specific characters which are population with high content of saturated fatty acids with medium chain (C8:0, C10:0 and C12:0); saturated and unsaturated fatty acids with long chain (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 and C18:2) and high oil content.

PENDAHULUAN

Program peningkatan produksi kelapa yang dilaksanakan pemerintah meliputi perluasan areal, intensifikasi, peremajaan, dan rehabilitasi. Sekalipun demikian, nilai produk kelapa berupa kopra yang diterima petani selama Pelita V sangat rendah. Harga kopra banyak berfluktuasi di bawah harga pokok yaitu Rp. 461/kg pada areal tanpa intensifikasi dan Rp. 635.24/kg dengan intensifikasi areal (SONDAKH, 1993). Hal ini disebabkan oleh rendahnya produktivitas tanaman kelapa, berfluktuasinya harga produk kelapa dan belum diterapkan sepenuhnya usaha diversifikasi produk yang makin menambah kompleksnya masalah di bidang perkelapaan. Keadaan ini diperburuk karena petani hanya mengusahakan tanaman kelapa secara monokultur. Di dunia Internasional, minyak kelapa disudutkan oleh Amerika sebagai penyebab peningkatan kolesterol dalam darah.

Nilai tambah kelapa dapat ditempuh melalui diversifikasi hasil. Produk utama kelapa yang dikenal luas secara internasional adalah kopra, minyak kelapa, bungkil, tepung kelapa, dan santan (PERSLEY, 1992). Sebagai penghasil minyak pangan, kelapa banyak mendapat saingan dari kelapa sawit, kedelai, dan jagung. Namun cukup banyak jenis produk lainnya yang dapat dihasilkan oleh kelapa yang tidak dapat disaingi oleh ko-

moditas lain, misalnya santan kelapa, tepung kelapa, krim kelapa, berbagai jenis oleokimia, air kelapa serta berbagai produk dari sabut dan tempurung kelapa. Produk-produk tersebut mempunyai prospek pasar yang baik karena permintaan dunia terhadap produk tersebut selalu meningkat¹⁾. Untuk dapat meningkatkan nilai tambah produk kelapa, maka produk yang harus dihasilkan oleh industri masa depan yang utama bukanlah minyak pangan, akan tetapi produk lainnya seperti tepung kelapa, santan, air kelapa, karbon aktif, oleokimia, dan sebagainya, sedangkan minyak diproduksi hanya sebagai hasil sampingan. Beberapa produk ini menuntut kualitas memproses dan bahan baku dengan spesifikasi tertentu.

Kultivar kelapa yang dapat menghasilkan daging buah dengan kandungan minyak yang tinggi lebih diinginkan, karena memberi aroma pada tepung kelapa (GRIMWOOD, 1975). Sebaliknya, kandungan minyak rendah dan protein tinggi diarahkan untuk menu diet kesehatan, demikian juga untuk santan yang berkualitas baik. Oleokimia digunakan sebagai bahan baku bermacam-macam industri makanan, seperti mentega, margarin, susu, keju, kue-kue, roti, es krim, krim kopi, serta untuk bahan bukan makanan seperti sabun, shampoo, krim pembersih dan bermacam-macam kosmetik.

Semua produk tersebut membutuhkan tepung kelapa, kopra, dan minyak sebagai bahan dasar dengan komposisi asam lemak tertentu. Sabun dari asam-asam lemak minyak kelapa sangat cepat menghasilkan busa (HUTCHISON dan MORES, 1979). Informasi dasar menyangkut keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein pada berbagai populasi kelapa sangat diperlukan untuk pengembangan agro-industri kelapa.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keragaman kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein daging kelapa.

BAHAN DAN METODE

Analisis kandungan protein dilaksanakan di Laboratorium AP4 IPB, sedangkan ekstraksi minyak dan analisis asam lemak dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu IPB Bogor. Contoh buah diambil dari koleksi plasma nutfah di K.P. Mapanget (Sulut) dan K.P. Pakuwon (Jabar). Penelitian dilakukan dari Mei sampai Oktober 1993.

Analisis kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan protein dilakukan pada 48 populasi kelapa yang berasal dari K.P. Mapanget dan K.P. Pakuwon. Contoh buah dari setiap populasi diambil dari 10 pohon berbeda secara acak dan dari tiap pohon diambil dua butir buah, yang berumur 11-12 bulan, sehingga dari masing-masing populasi diperoleh 20 butir. Ke-20 butir kelapa tersebut dicampurkan dan digunakan sebagai contoh untuk dianalisis kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan kandungan protein. Setiap analisis diulang tiga kali.

Untuk mengekstraksi minyak, contoh daging kelapa dibuat dulu menjadi kopra berkadar air 5-6% menurut prosedur LAY, TAULU, dan BARLINA (1988). Kemudian kopra diparut sebanyak 10-20 g dan dikeringkan dalam oven pada 105°C selama 3 jam, untuk mendapatkan parutan kelapa kering berkadar air 0%. Contoh parutan kelapa yang tidak mengandung air akan lebih mudah dan teliti diekstraksi lemaknya. Kemudian lemak diekstrak dengan menggunakan alat Soklet. Sebanyak 5 g parutan kelapa kering ditimbang di atas kapas dan dibungkus dengan gulungan kertas saring 15cm x 15cm. Gulungan contoh kemudian dimasukkan ke dalam ekstraktor dan dihidupkan air pendingin. Selanjutnya tiga butir batu didih dimasukkan dalam labu lemak 100 ml, kemudian sambungkan ke ekstraktor. Larutan heksan sebanyak 60 ml dituangkan melalui lubang ekstraktor. Penangas labu lemak dipanaskan pada suhu 70°C selama 6 jam. Setelah ekstraksi selesai heksan dalam labu lemak diuapkan melalui oven pada 105°C selama 1 jam, dan berat minyak dalam labu ditimbang.

Untuk analisis asam lemak, minyak kelapa ini dimetilisasi (SLOVER dan LANZA, 1979) dan diinjeksikan ke kromatografi gas. Kromatogram yang diperoleh dari hasil analisis asam-asam le-

1) Pidato Pengarah Menteri Pertanian dalam Konperensi Nasional Kelapa Ke-III di Yogyakarta, 20-23 Juli 1993

mak kelapa melalui alat kromatografi gas tersebut diidentifikasi dengan cara membandingkan pada kromatogram dari asam lemak standar. Kuantitas setiap jenis asam lemak diperoleh dengan menghitung luas kurva pada kromatogram (SLOVER dan LANZA, 1979), sebagai berikut:

$$\% \text{ Asam lemak} = \frac{\frac{\text{Luas area contoh}}{\text{Luas area standar}} \times \text{konsentrasi standar}}{\text{Berat contoh (g)}}$$

Standar asam lemak yang tersedia adalah: C8:0; C9:0; C10:0; C11:0; C12:0; C13:0; C14: 0; C15: 0; C16:0; C16:1; C17:0; C18:0; C18:1; C18:2; C18:3; C19:0; C20:0; C20:1; C21:0; C22:0 dan C22:1.

Peneraan jumlah protein dilakukan dengan menentukan jumlah nitrogen (N) yang dikandung oleh daging kelapa. Dasar perhitungan protein menurut Kjeldahl ini berdasarkan kandungan 16% unsur N rata-rata dalam protein murni. Untuk protein kelapa yang belum diketahui komposisi unsur-unsur penyusunnya secara pasti, maka dipakai faktor perkalian 100/16 atau 6.25 (SUDARMADJI, HARYONO dan SUHARDI, 1989). Kadar protein ditetapkan dengan menimbang 15-20 mg parutan kelapa segar dan ditambahkan HCl 0.02 N sebanyak 10 ml dan dipindahkan ke dalam labu Kjeldahl 30 ml, kemudian ditambahkan batu didih dan dididihkan selama 1-1.5 jam sampai cairan menjadi jernih. Selanjutnya cairan didinginkan dengan sejumlah kecil air dan didestilasi. Erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2-4 tetes indikator diletakkan di bawah kondenser. Kemudian ditambahkan 8-10 ml larutan NaOHNa₂S₂O₃, dan didestilasi sampai tertampung sekitar 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml kemudian dititrasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Selain itu dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan kandungan protein melalui rumus:

$$\% N = \frac{\text{ml HCl (contoh - blanko)} \times N.HCl \times 14.007 \times 100}{\text{mg contoh}}$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times 6.25$$

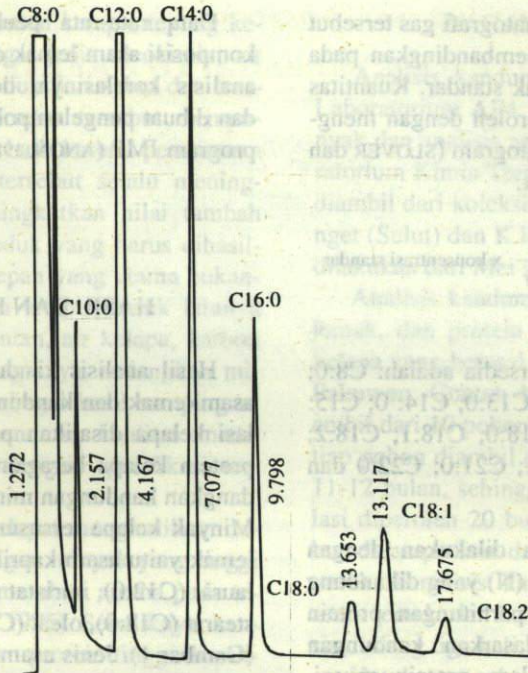
Data rata-rata peubah kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein di analisis korelasinya, dengan komponen utama, dan dibuat pengelompokan dengan menggunakan program JMP (ANON, 1989).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kandungan minyak, komposisi asam lemak dan kandungan protein dari 48 populasi kelapa disajikan pada Tabel 1. Kandungan protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55 %, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47 %. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) (Gambar 1). Jenis asam lemak yang terdeteksi ini sama dengan yang dilaporkan oleh BANZON dan VELASCO (1982), kecuali asam kaproat (C6:0). Komponen paling tinggi adalah asam laurat sekitar 30 - 40 %, diikuti asam miristat antara 13 - 16 % dari 100 g minyak kelapa. Untuk melihat hubungan antara kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemaknya, dilakukan analisis korelasi. Hubungan antar peubah dan komponen utama yang menentukan kemiripan populasi kelapa berdasarkan data kuantitatif ini, dianalisis melalui komponen utama. Pengelompokan populasi-populasi kelapa yang mirip dengan ciri karakter utamanya dilihat melalui analisis jarak genetik (Mahalanobis).

Korelasi antar karakter kuantitatif

Analisis korelasi antar karakter kandungan protein, minyak, dan komposisi asam lemak kelapa disajikan pada Gambar 2. Kandungan minyak kelapa mempunyai korelasi negatif dengan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2). Makin tinggi kandungan minyak kelapa pada suatu populasi maka akan terjadi penurunan kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0) dan linoleat (C18:2).



Gambar 1. Kromatogram komposisi asam lemak dari minyak kelapa
 Figure 1. Chromatogram of fatty acids composition of coconut oil

Kandungan protein tidak berhubungan dengan kandungan minyak dan komposisi asam lemak. Antara kandungan asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0) dan laurat (C12:0) mempunyai hubungan yang erat satu sama lain. Demikian juga antar asam lemak jenuh dan tak jenuh rantai panjang, yaitu asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) berkorelasi positif yang erat satu sama lain. Pengelompokan ini kelihatannya berkaitan dengan proses metabolisme asam lemak.

Analisis komponen utama

Analisis komponen utama meringkas data terhadap populasi-populasi kelapa dengan ciri karakter kandungan asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0) tinggi, asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh rantai panjang (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2) tinggi serta populasi kelapa dengan kandungan minyak

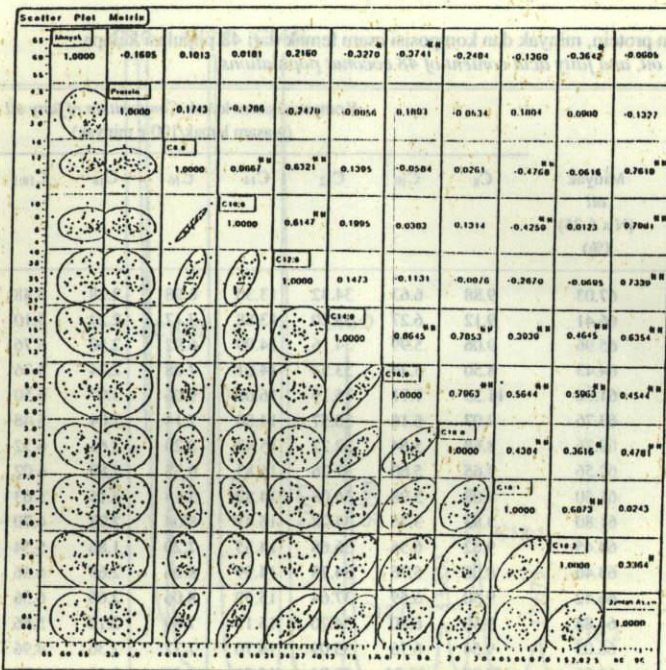
tinggi (Gambar 3). Nilai komponen utama dari kandungan minyak, komposisi asam lemak, dan protein kelapa berturut-turut dari P1, P2, dan P3 sebesar 36, 31, dan 10%. Komponen utama ini lalu digunakan untuk mengelompokkan populasi-populasi kelapa yang mirip berdasarkan analisis jarak Outlier (Mahalanobis).

Analisis gugus

Hasil analisis gugus terhadap 48 populasi kelapa (Tabel 1) berdasarkan komponen utama memperlihatkan pengelompokan seperti pada Gambar 4. Kelompok 1 (jarak 0.0-2.0) dengan ciri karakter kandungan minyak tinggi terdiri dari tiga populasi kelapa yaitu 11 (GKB-P), 15 (DTE) dan 47 (KHINA-3-M). Ciri karakter spesifik lainnya adalah kandungan asam miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) yang tinggi. Populasi kelapa dengan ciri asam lemak rantai panjang lebih tinggi

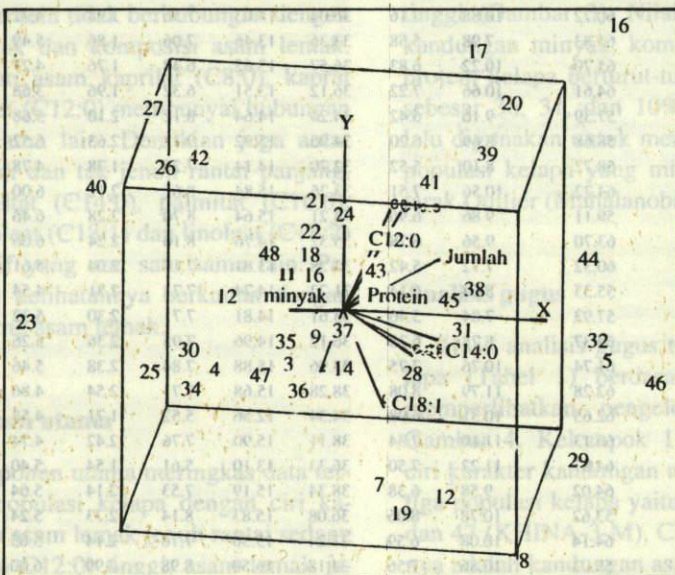
Tabel 1. Keragaman kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemak dari 48 populasi kelapa
 Table 1. Variability of protein, oil, and fatty acid content of 48 coconut populations

Populasi Population	Protein protein (%)	Minyak oil (N x 6.25) (%)	Komposisi asam lemak Composition of fatty oil (g asam lemak/100 g minyak)								Jumlah Total
			C ₈	C ₁₀	C ₁₂	C ₁₄	C ₁₆	C ₁₈	C _{18:1}	C _{18:2}	
GSO	3.04	67.03	9.88	6.63	34.32	13.30	6.98	2.28	5.48	1.72	80.59
GRA	3.32	66.41	9.12	6.27	35.20	13.88	7.17	2.24	5.10	1.62	80.60
GTT	3.36	65.96	9.06	5.99	34.16	14.99	6.92	2.50	5.76	1.62	81.00
GHJ	3.66	64.43	8.50	5.74	33.53	14.01	7.08	2.24	5.76	1.46	78.32
GHN-M	2.84	61.92	11.33	7.71	35.19	16.06	9.06	3.07	6.50	1.80	90.72
GHN-P	2.84	63.76	9.07	6.16	38.57	14.80	7.14	2.04	5.48	1.79	85.05
GKN-M	2.87	62.76	8.68	5.54	32.22	15.43	8.20	2.61	6.32	2.02	81.02
GKN-P	2.38	62.56	7.65	5.60	32.26	16.83	9.38	2.89	6.02	2.52	83.15
GKM	2.38	61.50	9.08	5.98	36.08	14.82	7.14	2.15	5.63	2.02	82.90
GKB-M	3.03	61.80	3.83	3.76	34.08	15.47	8.04	2.78	6.70	1.77	76.43
GKB-P	3.27	64.45	9.62	6.56	36.68	14.35	7.20	1.86	5.54	1.96	83.77
GKJ	2.71	63.46	8.08	5.76	34.28	14.99	8.26	2.65	6.56	2.68	83.26
GMM	3.50	66.42	9.50	6.59	37.64	15.59	8.06	2.66	6.36	2.06	88.46
GSK	2.60	64.84	9.50	6.20	34.20	15.12	7.89	2.12	5.66	2.02	82.71
DTE	3.38	66.05	9.54	6.76	35.09	14.70	7.72	2.36	4.96	1.51	82.64
DLP	3.03	63.26	14.80	10.04	38.94	15.26	8.08	2.62	4.70	2.07	96.51
DJP	3.34	64.53	13.14	8.82	39.38	15.18	7.65	2.28	4.56	1.58	92.59
DPN	3.37	67.47	9.60	7.03	36.13	14.24	7.42	2.43	5.08	1.68	83.61
DSE	4.55	62.80	7.62	5.66	30.48	15.46	9.04	2.70	5.90	1.96	78.82
DBG	2.96	62.38	12.64	8.54	38.74	15.70	7.74	2.56	4.63	1.57	92.12
DSA	2.81	65.31	10.60	7.40	35.92	14.56	7.38	2.26	4.52	1.56	84.20
DPA	3.71	67.05	10.32	6.92	35.47	14.66	7.49	2.34	5.07	1.42	83.69
M2	3.80	66.79	7.99	5.70	32.72	12.36	6.11	1.38	5.39	1.70	73.35
M32	2.57	60.72	10.88	7.16	36.04	15.03	7.56	1.98	4.72	1.58	84.95
M55	3.46	63.83	7.98	5.58	33.36	13.46	7.06	1.86	5.49	1.66	76.45
M83	2.72	65.70	10.22	6.83	36.57	13.62	6.48	1.76	4.27	1.44	81.19
M99	3.24	64.61	10.66	7.22	36.12	13.51	6.32	1.96	3.68	1.12	80.59
DKY	3.61	57.39	9.16	6.42	34.24	14.64	8.12	2.10	5.68	2.50	82.86
DWA	3.93	58.68	8.69	6.20	34.96	15.92	9.12	2.63	6.52	2.55	86.59
DAG	3.51	58.72	8.10	5.52	32.70	14.14	7.26	1.78	4.78	1.66	75.94
DII	3.92	64.72	10.56	7.51	33.26	15.84	8.61	2.12	6.00	2.04	85.94
DPL	4.28	59.11	9.86	6.96	38.21	15.64	8.70	2.28	6.46	2.72	90.83
DTT	4.51	63.70	9.56	6.78	35.32	14.76	8.10	2.24	6.06	2.42	85.24
DKN	3.39	60.32	7.72	5.42	33.28	13.81	7.14	2.04	5.61	1.56	76.58
DTS	3.94	55.33	8.64	6.14	31.22	14.74	7.71	2.31	4.54	1.48	76.78
DMW	4.20	57.93	7.84	5.46	33.61	14.81	7.71	2.30	5.32	1.52	78.57
DTA-M	2.88	64.37	8.78	6.38	36.12	14.96	7.95	2.36	5.26	1.66	83.47
DTA-P	3.45	61.74	10.76	7.75	33.96	15.88	7.84	2.38	5.46	2.13	86.16
DBI-M	3.10	62.28	11.79	8.08	38.28	15.68	7.71	2.54	4.86	1.62	90.56
DBI-P	2.61	62.65	10.31	6.98	34.34	12.56	5.52	1.71	4.58	1.70	77.70
DPU-M	2.85	66.13	11.10	7.34	38.11	15.90	7.76	2.42	4.74	1.56	88.93
DPU-P	3.05	64.87	11.22	7.50	36.33	13.10	5.61	1.54	5.40	1.98	82.68
KHINA-1-M	3.65	64.02	9.58	6.38	38.34	15.19	7.53	2.14	5.64	1.69	86.49
KHINA-1-P	3.11	53.62	10.78	8.06	36.08	15.83	8.14	2.73	5.24	2.15	89.01
KHINA-2-M	3.10	64.14	10.08	6.59	37.24	15.56	7.76	2.14	5.65	2.01	87.03
KHINA-2-P	3.24	58.03	10.86	7.56	34.18	16.50	8.98	2.99	6.00	2.64	89.71
KHINA-3-M	3.04	64.91	8.62	5.77	34.29	14.50	7.56	2.12	5.59	1.76	80.21
PB121	3.70	65.66	10.10	6.19	35.15	15.16	7.15	1.96	4.70	1.58	81.99

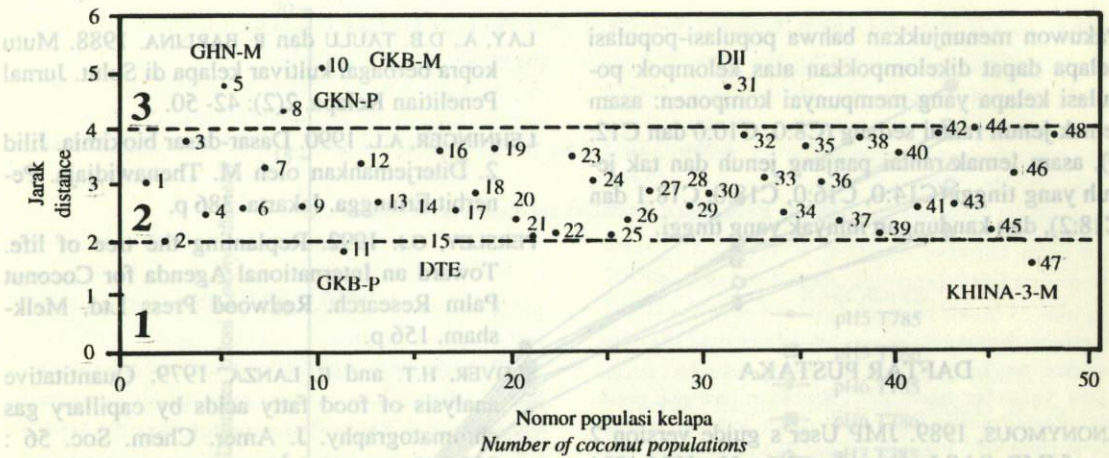


Keterangan: * = nyata pada p < 0.05, r = 0.28
 ** = nyata pada p < 0.01, r = 0.37

Gambar 2. Matriks koefisien korelasi (r) antar karakter kandungan minyak, protein dan asam lemak kelapa
 Figure 2. Matrix of simple correlation coefisien (r) between oil content of copra, protein content in meat, and fatty acid of coconut



Gambar 3. Hubungan antar peubah kandungan minyak, komposisi asam lemak dan protein dari 48 populasi kelapa
 Figure 3. Principle component analysis of oil, fatty acids composition, and protein content of coconut



Gambar 4. Pengelompokan populasi kelapa berdasarkan karakter kuantitatif kandungan protein, minyak dan komposisi asam lemaknya dengan metode jarak Outlier (Mahalanobis)

Figure 4. Coconut populations cluster from quantitative characters of oil, fatty acids composition, and protein content of coconut palm by Outlier distance (Mahalanobis)

ini diperlihatkan oleh populasi kelapa 5 (GHN-M), 8 (GKN-P), 10 (GKB-M) dan 31 (DII) pada Kelompok 3 (jarak 4.0-6.0). Sisa populasi kelapa lainnya sebanyak 41 populasi kelapa umumnya memiliki ciri karakter dengan kandungan asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0) dan laurat (C12:0) yang tinggi yaitu pada Kelompok 2 (jarak 2.0-4.0).

Pengelompokan ini memperlihatkan pula bahwa populasi kelapa hibrida KHINA dan kedua tetuanya yang ditanam di K.P. Mapanget ternyata mengandung minyak lebih tinggi dan komposisi minyak tersebut mempunyai kandungan asam kaprilat, kaprat dan laurat lebih tinggi dibandingkan populasi yang sama yang ditanam di K.P. Pakuwon. Kecuali untuk kelapa genjah GHN dan GKB.

Biosintesis asam lemak dimulai dari pembentukan malonil koenzim-A (HOOC-CH₂-CO-SKoA) dari asetil koenzim A (CH₃CO-S-KoA), diikuti pemanjangan rantai asam lemak sampai terbentuknya asam palmitat, CH₃(CH₂)₁₄COOH (WIRAHADIKUSUMAH, 1985). Asam palmitat (C16:0) lalu mengalami pemanjangan rantai dengan penambahan asetil-SKoA menjadi asam stearat (C18:0). Asam stearat selanjutnya berperan sebagai prekursor dua asam lemak tak jenuh

yaitu asam oleat (C18:1) dan asam linoleat (C18:2), melalui reaksi oksidatif yang dikatalisis oleh asil lemak-KoA oksigenase (LEHNINGER, 1990). Keduanya termasuk asam lemak esensial, yang hanya disintesis pada tumbuhan.

Asam lemak rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0) diduga disintesis langsung, bukan hasil pemendekan rantai dari asam palmitat (C16:0) melalui proses oksidasi. Dugaan ini dilatar belakangi oleh tidak dijumpainya perbedaan persentase kandungan setiap jenis asam lemak dari buah kelapa umur 8-12 bulan yang berasal dari pohon kelapa yang sama.

KESIMPULAN

Protein kelapa beragam dari 2.38 - 4.55 %, sedangkan kandungan minyak dari 53.62 - 67.47 %. Minyak kelapa tersusun atas delapan jenis asam lemak yaitu asam kaprilat (C8:0), kaprat (C10:0), laurat (C12:0), miristat (C14:0), palmitat (C16:0), stearat (C18:0), oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2).

Analisis komponen utama dan analisis jarak genetika tanaman kelapa di K.P. Mapanget dan

Pakuwon menunjukkan bahwa populasi-populasi kelapa dapat dikelompokkan atas kelompok populasi kelapa yang mempunyai komponen: asam lemak jenuh rantai sedang (C8:0, C10:0 dan C12:0), asam lemak rantai panjang jenuh dan tak jenuh yang tinggi (C14:0, C16:0, C18:0, C18:1 dan C18:2), dan kandungan minyak yang tinggi.

LAY, A., D.B. TAULU dan R. BARLINA. 1988. Mutu kopra berbagai kultivar kelapa di Sulut. *Jurnal Penelitian Kelapa*. 2(2): 42- 50.

LEHNINGER, A.L. 1990. Dasar-dasar biokimia. Jilid 2. Diterjemahkan oleh M. Thenawidjaja. Penerbit Erlangga. Jakarta. 386 p.

PERSLEY, G.J. 1992. Replanting the tree of life. Toward an International Agenda for Coconut Palm Research. Redwood Press Ltd, Melksham. 156 p.

SLOVER, H.T. and E. LANZA. 1979. Quantitative analysis of food fatty acids by capillary gas chromatography. *J. Amer. Chem. Soc.* 56 : 933-943.

SONDAKH, L. 1993. Produsen kelapa dalam proses transformasi struktural ekonomi nasional. Kumpulan Makalah Konperensi Nasional Kelapa III. Puslitbangtri-PPKS-Balitka. Yogyakarta. p.23-38.

SUDARMADJI, S. B. HARYONO, dan SUHARDI. 1989. Analisa bahan makanan dan pertanian. PAU, Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta. 172 p.

WIRAHADIKUSUMAH, M. 1985. Biokimia: metabolisme energi, karbohidrat, dan lipid. Penerbit ITB, Bandung. 197 p.

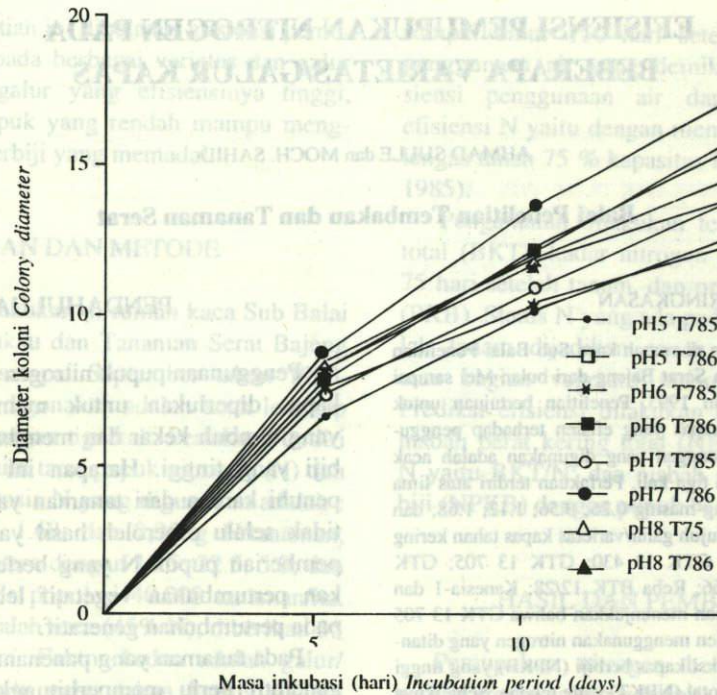
DAFTAR PUSTAKA

ANONYMOUS, 1989. JMP User's guide version 2 of JMP. SAS Institute Inc. Cary, Nc, USA. 584 p.

BANZON, J.A. and J. R. VELASCO. 1982. Coconut production and utilization. PCRDF, Manila. 349 p.

GRIMWOOD, B.E. 1975. Coconut palm products. Their Processing in Developing Countries. FAO. p. 168-188.

HUTCHISON, R.B. and L.R. MORES. 1979. Cosmetics. p. 579-590. Dalam : E.H. Pryde (Ed). Fatty Acids. The American Oil Chemists' Society-Champaign, Illinois.



Gambar 2. Pertumbuhan aktinomisetes isolat T785 dan T786 pada medium agar albumin (ALB) dengan berbagai pH
 Figure 2. The growth of actinomycetes isolates T785 and T786 on albumin (ALB) agar medium with different pH

kuan benih dalam upaya penanggulangan penyakit layu yang disebabkan oleh bakteri patogenik di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

BAKER, K. F. and R. J. COOK. 1974. Biological control of plant pathogens. W. H. Freeman dan Company. San Francisco. 433p.

CRUICKSHANK, R., J. P. DUGUID, B. P. MARMION and R. H. A SWAIN. 1978. Medical microbiology (12th edition). Churchill Livingstone, Edinburgh : 38-40

GRANADA, G.A. and L. SEQUEIRA. 1983. Survival of *Pseudomonas solanacearum* in soil, rhizosphere and plant roots. Canadian Microbiol 29 : 433-440.

HAMMOND, S. M. and P. A. LAMBERT. 1978. Antibiotics and anti microbial action. Edward Arnold Publishers, London.

HAYWARD, A.C. 1964. Characteristics of *Pseudomonas solanacearum*. Journal of Appli Bacteriol 27: 265-277.

LELLIOTT, R.A. and D.A. STEAD. 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. British Society for Plant Pathology. Blackwell Sci. Publication, London. 15 p.

NESMITH, W. C. and S. F. JENKINS. 1985. Influence of antagonists and controlled matric potential on the survival of *Pseudomonas solanacearum* in four North Carolina soils. Phytopath 75 : 1182- 1187.

SHEKHAWAT, G. S., S. K. CHAKRABARTI, V. KISHORE, V. SUNAINA and V. GADEWAR. 1993. Possibilities of biological management of potato bacterial wilt with strains of *Bacillus* sp., *B. subtilis*, *Pseudomonas fluorescens* and actinomycetes. Proceedings of an international conference held at Kaoshiung. In : Bacterial Wilt. ACIAR Proceedings No. 45. Editor : G. L. Harman dan A. C.Hayward : p. 327-330

SUPRIADI and S. J. EDEN-GREEN. 1989. Evaluation of growth media for the Sumatra disease bacterium. Indust. Crops Res. J. 1 : 7-10.