

PENGARUH LAMA PEMANASAN SANTAN TERHADAP PEMBENTUKAN ASAM LEMAK BEBAS

The Influence of Heating Time of Coconut Milk on Free Fatty Acids Formation

M. Qazuini dan Satrijo Soloko*

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram
Jl. Pendidikan 37 Mataram 83125
Telp. (0370) 647857

*Penulis korespondensi: E-mail: satrijo_s@yahoo.com

ABSTRACT

The most important part of coconut fruit is coconut meat that contains some chemical substances such as protein, carbohydrates, and oil. These substances present also in food preparing from coconut meat, including coconut milk. Some traditional of Indonesian's foods prepared from coconut milk will soon spoilage due to chemical changes of the substances. Oil hydrolysis liberates free fatty acids and glycerol. Free fatty acids of short chain are odorous. Hydrolysis is catalyzed by lipase. The optimum temperature of this enzyme activity is 30–40°C, the range of room temperature, therefore the coconut milk contained food will be odorous or off flavor in a relative short time. Time has a role in determining the amount of hydrolyzed product. The longer time the greater result, unless there is an inhibitor.

The purpose of this research is to know the influence of heating time of coconut milk on free fatty acids formation. The experimental design used is completely randomized. The coconut milk was heated at 37°C for 2; 4; 6; 8; 10; 12; and 14 hours. The experiment without heating also carried out at the same time. The top layer formed was transferred and it was then heated until the oil obtained. The oil was analyzed for of free fatty acids content, and it was then isolated, and esterified with methanol. The methyl ester was analyzed by GC equipped with capillary column. The biggest amount of free fatty acids was after 14 hour by heating of 0.375%, whereas without heating was 0.325%. The odor was detected after 10 hours heating, and 12 without heating, containing free fatty acid of 0.300% and 0.315%, respectively.

Key words: coconut milk, lipase, oil, and free fatty acids

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) dijumpai banyak di seluruh kepulauan Nusantara termasuk di Pulau Lombok, dan hampir sebagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat (Marwati dkk, 1993). Akan tetapi yang mempunyai arti ekonomis terpenting adalah buahnya. Buah kelapa terdiri atas sabut, tempurung, daging kelapa (endosperm) dan air. Endosperm dari buah kelapa terutama yang masih segar dapat dibuat santan. Santan diperoleh dengan memeras parutan

kelapa dengan atau tanpa pemberian. Bila pemerasan tanpa penambahan air maka kandungan air dalam santan sekitar 50%. Santan mengandung antara lain minyak, protein, karbohidrat, berbagai garam mineral, vitamin, dan air (Qazuini, 1994).

Santan dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat berbagai makanan. Di Daerah Istimewa Yogyakarta dikenal makanan tradisional yang terbuat dari bahan santan yaitu gudeg. Masakan lainnya ialah ayam goreng yang bumbunya terbuat dari bahan santan yang telah dipanasi. Masyarakat di Pulau Lombok

mengenal cukup banyak makanan dari bahan santan antara lain pelalah dan olah-olah. Minuman cendol yang juga terbuat dari bahan santan telah lama dikenal di mana-mana (Qazuini, 2001).

Pada suhu kamar, santan tidak tahan disimpan lama yang ditandai dengan perubahan citarasa yang cepat. Perubahan cita rasa ini karena timbulnya kelainan bau atau *off flavour* (Choe and Min, 2006). Timbulnya kelainan bau tersebut antara lain karena terbentuknya asam lemak bebas sebagai hasil hidrolisis minyak (Marina *et al.*, 2008). Disamping asam lemak bebas dihasilkan pula gliserol sebagai hasil hidrolis minyak. Hidrolisis ini dipacu oleh lipase yang secara alamiah ada pada bagian jaringan yang mengandung minyak atau lemak (Song *et al.*, 2005). Aktivitas lipase dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain adalah suhu. Suhu optimum lipase ialah pada 30 – 40°C (Aktar *et al.*, 1975; Polizelli *et al.*, 2008).

Penelitian Dugan (1996) dan Qazuini (1993) melaporkan bahwa pada pembuatan minyak kelapa rakyat berlangsung proses hidrolisis. Kandungan asam lemak bebas pada minyak tersebut berkisar 0,355%, dengan jenis asam lemak bebas yang terbanyak ialah laurat (48,94%) dan miristat (18,84%). Komposisi gas di atas permukaan minyak terbanyak adalah kaproat yaitu 61,02%. Ditunjukkan juga oleh Qazuini (1993) bahwa banyaknya asam lemak bebas yang terbentuk selama 14 jam pemanasan pada suhu antara 35–60°C adalah 0,36–0,15%, tetapi yang paling tinggi adalah pada suhu pemanasan santan 35–40°C. Hal ini mudah dipahami karena suhu optimum aktivitas lipase adalah 30–40°C.

Bertitik tolak dari penjelasan tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya asam lemak bebas yang terbentuk pada pemanasan santan dalam waktu yang berbeda, waktu yang diperlukan pada pembentukan asam lemak bebas, mengisolasi asam lemak yang terbentuk, dan mengidentifikasi jenis asam lemak bebas.

BAHAN DAN METODE

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan, dan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Mataram.

Santan diperoleh dengan memarut daging kelapa, kemudian diberikan air sebanyak parutan dengan perbandingan 1:1 (v/b). Santan yang diperoleh ditempatkan dalam *beaker glass* ukuran satu liter. Santan kemudian dipanaskan pada suhu 37°C dengan lama pemanasan bervariasi, yaitu 2; 4; 6; 8; 10; dan 14 jam. Dipersiapkan pula santan dalam jumlah yang sama, tetapi tanpa pemanasan dengan cara santan dibiarkan selama 0; 2; 4; 6; 8; 10; dan 14 jam. Bagian atas (krim) yang terbentuk diambil kemudian dipanaskan pada suhu 100°C selama 15 menit untuk memisahkan dari ampas (*blondo*) hingga diperoleh minyak.

Minyak yang diperoleh pada cara di atas dianalisis asam lemak bebasnya (AOAC, 1996). Asam lemak bebas yang terbentuk tersebut diisolasi dengan cara menimbang sebanyak 5 g minyak dalam erlenmeyer (250 ml), kemudian dipindahkan ke dalam corong pisah (250 ml) dengan pelarut yang terdiri dari 70 ml etil eter, 70 ml petroleum eter (titik didih 60°C) dan 25 ml etil alkohol (95%). Campuran tersebut ditambah larutan Na₂CO₃ (1%), kemudian dikocok kuat-kuat selama 30 detik. Setelah terjadi pemisahan lapisan bawah dikeluarkan. Lapisan eter yang tertinggal dalam corong pemisah ditambahkan 5 ml etil alkohol (95%) dan 30 ml larutan Na₂CO₃ (1%). Cara ini diulang lagi dengan menambahkan 5 ml etil alkohol dan 20 ml larutan Na₂CO₃ (1%), setelah itu lapisan bawah dikeluarkan. Lapisan eter ditambahkan 25 ml aquades, dikocok kuat-kuat lagi, dan lapisan bawah dikeluarkan. Lapisan atas yang tertinggal dalam corong merupakan senyawa trigliserida.

Asam-asam lemak yang terbentuk diesterkan menggunakan metode Pelick dan Mahadevan (1975) dengan prosedur sebagai berikut: 10 mg asam lemak dilarutkan dalam 0,5 N HCl dalam metanol dan 0,5 ml benzen dalam botol tertutup teflon dan kemudian diletakkan pada penangas air 80°C selama 1 jam. Pada permulaan pemanasan bahan sering diaduk. Setelah didinginkan pada suhu kamar, ditambah air sebanyak 2 kali volume campuran, metil ester diekstraksi 3 kali dengan 3 ml etil eter. Ekstrak dikeringkan dengan campuran Na₂SO₄:Na₂CO₃ (4:1). Ekstrak metil ester dianalisa menggunakan Gas Kromatografi Kolom Kapiler dengan GC 14 Merek Shimadzu, Detektor FID, Kolom CBP 10 (*modaretly polar*), diameter dalam 0,22 mm, panjang kolom 50 m, gas pembawa N₂, suhu kolom mula-mula 180°C dinaikkan menjadi 240°C dengan kenaikan suhu 5°C permenit.

Analisis ini digunakan untuk menentukan jenis asam lemak bebas dan *headspace* yang terbentuk. Kemudian minyak juga diuji inderawi menggunakan *multiple comparison difference test* (Qazuini, 2002). Pada cara ini beberapa sampel minyak disajikan ke panelis, kemudian diujikan pada sampel yang mana mulai terbentuk bau minyak. Sebagai standar digunakan minyak kelapa rakyat. Panelis diminta pula untuk menyusun urutan minyak berdasarkan pada baunya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Asam Lemak Bebas

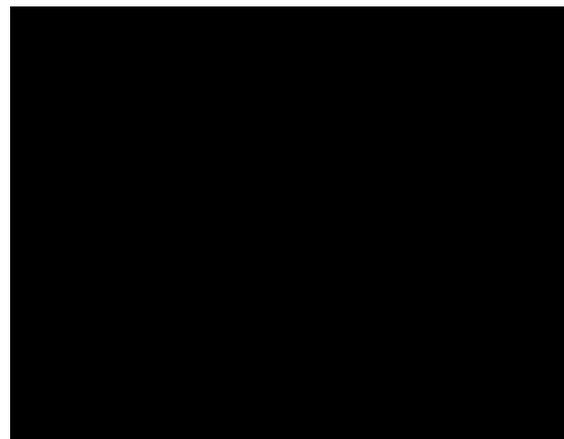
Hasil analisis kandungan asam lemak pada Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas santan yang belum dipanaskan (0 jam) kecil sekali yaitu 0,123%. Demikian pula halnya pada santan yang dipanaskan pada suhu 39°C selama 2; 4 dan 6 jam, yaitu 0,132%; 0,145% dan 1,63%. Akan tetapi, setelah pemanasan 8 jam kandungan asam lemak bebasnya meningkat menjadi 0,222%. Kandungan itu akan terus meningkat sesuai dengan lamanya pemanasan.

Kecenderungan yang sama juga terjadi pada kandungan asam lemak bebas santan tanpa pemanasan.

Tabel 1. Kandungan asam lemak bebas pada minyak dengan berbagai lama pemanasan santan pada suhu 37°C

Waktu (jam)	Rata rata asam lemak bebas (%)	
	Pemanasan santan (37°C)	Tanpa pemanasan (dibiarkan suhu kamar = 29°C)
0	0,123	0,123
2	0,132	0,122
4	0,145	0,133
6	0,163	0,142
8	0,222	0,197
10	0,315	0,224
12	0,352	0,300
14	0,375	0,325

Suhu kamar pada percobaan ini sekitar 29°C, terdapat perbedaan kandungan asam lemak bebas pada suhu kamar dan pada pemanasan 37°C meskipun tidak begitu besar yaitu selama 10; 12 dan 14 jam masing untuk yang dibiarkan adalah 0,224%; 0,300% dan 0,325%. Adapun yang disertai pemanasan adalah 0,315%; 0,352%; dan 0,375%. Untuk lebih jelasnya perbedaan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar asam lemak bebas dan waktu pemanasan santan

Hasil Pengujian Inderawi

Pengujian inderawi menunjukkan bahwa bau minyak khas minyak kelapa terbentuk seperti pada minyak yang

dibuat secara tradisional, dan terdeteksi secara sensoris pada santan yang dibiarkan pada suhu kamar setelah 12 jam. Tetapi padaperlakuan santan yang dipanasi, pembentukan bau mulai terdeteksi setelah pemanasan 10 jam. Dengan demikian secara inderawi tampak perbedaan antara santan yang dibiarkan tanpa pemanasan (suhu kamar = 29°C) dengan yang dipanasi pada suhu percobaan (37°C).

Dari hasil analisis kuantitatif, pemanasan santan 10; 12; dan 14 jam kandungan asam lemak bebas masing-masing adalah 0,315%; 0,352%; dan 0,375%. Tanpa pemanasan, nilai asam lemak bebasnya pada 12 dan 14 jam masing-masing adalah 0,300% dan 0,325%. Hasil ini menerangkan bahwa bau khas akan timbul setelah kandungan asam lemak bebas 0,300% atau lebih. Bau

itu akan terasa atau terdeteksi setelah santan dibiarkan tanpa pemanasan setelah 12 jam, sedangkan yang disertai pemanasan terbentuk setelah 10 jam.

Jenis Asam Lemak Bebas

Penentuan jenis asam lemak bebas atau esternya dilakukan berdasarkan waktu retensi setelah dibandingkan dengan asam lemak standar. Hasil analisis menggunakan kolom kapiler disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tampak pada Tabel 2 dan Tabel 3, bahwa jenis asam lemak pada berbagai jenis minyak, baik yang dipanasi pada suhu 37°C maupun dibiarkan pada suhu kamar kandungannya hampir sama. Dari kromatogram tersebut dapat diketahui bahwa kandungan asam lemak bebas yang terbesar ialah asam laurat kemudian miristat.

Tabel 2. Jenis asam lemak bebas pada berbagai lama pemanasan 37°C

Atom	Asam lemak bebas (% relatif) pada berbagai lama pemanasan (jam)								
	C	0	2	4	6	8	10	12	14
6	1,35	1,30	1,35	1,38	1,34	1,33	1,35	1,36	
8	9,30	8,20	8,79	8,08	8,79	8,27	8,00	8,95	
10	8,40	8,2	7,85	7,42	7,20	9,71	8,57	7,64	
12	46,00	47,11	45,82	47,29	49,96	48,53	48,76	48,78	
14	16,80	17,20	17,57	18,02	17,91	17,88	17,00	17,96	
16	9,05	8,28	7,57	7,16	5,48	5,49	7,76	7,90	
18	5,20	5,27	6,02	6,50	6,19	4,94	3,82	2,86	
18 : 1	3,00	3,20	3,10	2,92	2,77	2,70	4,40	4,20	
18 : 2	0,90	1,10	1,22	1,13	1,36	1,15	0,35	0,35	
18 : 3	--	--	--	--	--	--	--	--	

Tabel 3. Asam lemak bebas pada berbagai lama penyimpanan tanpa pemanasan

Atom	Asam Lemak Bebas (%) pada berbagai lama penyimpanan (jam)								
	C	0	2	4	6	8	10	12	14
6	1,35	1,32	1,34	1,33	1,35	1,36	1,35	1,32	
8	9,30	8,80	8,75	8,05	8,60	8,35	8,95	9,90	
10	8,40	7,65	7,85	7,98	8,15	8,20	8,50	8,25	
12	46,00	46,70	46,99	47,80	47,30	47,60	47,00	47,50	
14	16,80	17,05	17,15	17,00	17,65	17,60	17,60	18,15	
16	9,05	8,95	8,85	P	TP	CODEX *)	8,74	8,10	
18	5,20	5,68	5,50	5,60	4,40	4,00	3,26	2,98	
18 : 1	3,00	3,05	2,95	2,98	3,05	3,10	4,30	4,10	
18 : 2	0,90	0,80	0,70	0,70	0,80	0,90	0,80	0,60	
18 : 3	--	--	--	--	--	--	--	--	

Tabel 4. Komposisi asam lemak bebas pada minyak setelah pemanasan santan 14 jam

Banyaknya Atom C	Asam Lemak	Persentase Relatif			Ikatan rangkap
		P	TP	CODEX ^{*)}	
6	Kaproat	1,36	1,32	0,4 – 0,6	
8	Kaprilat	8,95	9,90	5,0 – 10,0	
10	Kaprat	7,64	8,25	4,5 – 8,0	
12	Laurat	48,78	47,50	43,0 – 53,0	
14	Miristat	17,96	18,15	16,0 – 21,0	
16	Palmitat	7,90	8,10	7,5 – 10,0	
18	Stearat	2,86	2,98	2,0 – 4,0	
18 : 1	Oleat	4,20	4,10	5,0 – 10,0	1
18 : 2	Linoleat	0,35	0,60	1,0 – 2,5	2

Keterangan : P = Pemanasan suhu 37°C; TP = Tanpa Pemanasan

*) = Standar CODEX 19-1991 rev. 2-1999 (Syah, 2005)

Kandungan masing-masing asam lemak bebas setelah dipanasi selama 14 jam disajikan pada Tabel 4, dan tampak bahwa pola asam lemak bebas yang lepas dari trigliserida hampir sama. Asam lemak rantai pendek lebih besar daripada penyusun trigliserida minyak kelapa karena lebih cepat lepas. Data kandungan asam lemak bebas penyusun trigliserida minyak kelapa Standar CODEX 19-1991 rev. 2-1999 disajikan pada Tabel 4 (Syah, 2005)

Selanjutnya dari Tabel 4 juga dilihat bahwa asam kaproat cukup tinggi yaitu sekitar 1,36%. Menurut Nevin dan Rajamohan (2006) minyak kelapa banyak mengandung asam lemak jenuh. Nilai ini asam kaproat pada *headspace* melebihi kandungan kaproat pada trigliserida asli. Hal ini menggambarkan bahwa asam lemak rantai pendek gampang terlepas atau terhidrolisis, sesuai dengan pendapat Willis (1965). Sejalan dengan sifat trigliserida seperti yang disajikan di atas, yaitu asam lemak rantai pendek mudah lepas dan gampang menguap. Asam lemak lainnya yang hadir di atas minyak ialah kaprilat, kaprat, laurat dan miristat, masing-masing banyaknya ialah 8,95%; 7,64%; 48,78%; dan 17,96%. Laurat

walaupun pada trigliserida minyak kelapa cukup tinggi tetapi pada *headspace* rendah karena rantai atom karbonnya lebih panjang. Asam-asam lemak tersebut mempunyai atom karbon kurang dari 14 dan menimbulkan bau. Oleh karena itu terlepasnya asam lemak bebas tersebut pada santan setelah dipanasi atau dibiarkan selama 10 atau 12 jam akan menyebabkan minyak kelapa berbau.

Analisis *Headspace* Menggunakan Kolum Kapiler

Analisis *headspace* menggunakan kolom kapiler menghasilkan kromatogram yang tidak begitu jelas, dan hanya menunjukkan satu puncak (kromatogram tidak ditampilkan). Hal ini kemungkinan disebabkan karena preparasi sampel dan saat analisisnya terlalu lama.

KESIMPULAN

Kandungan asam lemak bebas pada minyak dipengaruhi oleh waktu dan suhu. Semakin lama, kandungan asam lemak bebasnya semakin banyak. Pada santan yang dipanaskan pada suhu 37°C kandungan asam lemak bebasnya lebih

tinggi daripada santan yang dibiarkan pada suhu kamar, walaupun perbedaan suhunya kecil. Sampai akhir percobaan (14 jam) kandungan asam lemak bebas pada santan tanpa pemanasan adalah 0,325%, sedangkan yang disertai pemanasan adalah 0,375%.

Bau minyak mulai terdeteksi secara inderawi pada santan yang dipanasi 10 jam, sedangkan tanpa pemanasan terdeteksi setelah 12 jam, kandungan asam lemak bebasnya masing-masing adalah 0,315% dan 0,300%.

Hasil analisis asam lemak bebas pada minyak tetap menunjukkan bahwa asam laurat terbesar pada setiap tingkat pemanasan. Hasil pemecahan trigliserida tidak selalu proporsional menurut kuantitas asam lemak penyusun trigliserida. Asam lemak rantai pendek lebih cepat dipecah, tetapi pada isolasinya akan banyak terbuang karena mudah menguap pada saat persiapan sampel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada DP2M-Dikti-Depdiknas melalui Proyek Penelitian Ilmu Pengetahuan Dasar Tahun 2006.

DAFTAR PUSTAKA

- Aktar, M., P. Hamida, S. Kausar, and Chunghtai. 1975. Lipase Activity in plant seeds. *Chemical Abstracts*. 85: 272
- AOAC. 1996. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 16rd ed. AOAC International. Gaithersburg, Maryland
- Choe, E. and D.B. Min. 2006. Mechanisms and factors for edible oil oxidation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 5: 169-186.
- Dugan. 1996. *Lipids*. Dalam O.R. Fennema (Ed.), *Principles of food Science*. Marcel Dekker. Inc. New York, USA
- Marina, A.M., Y.B.C. Man, S.A.H. Nazimah, and I. Amin. 2008. Monitoring the adulteration of virgin

coconut oil by selected vegetable oils using differential scanning calorimetry. *Journal of Food Lipids* 16: 50-61.

Marwati, Supriatna, dan Laksmanahardja. 1993. *Tanaman Kelapa: Budidaya dan Manfaatnya Bagi Masyarakat*. Liberty, Yogyakarta

Nevin, K.G. and T. Rajamohan. 2006. Virgin coconut oil supplemented diet increases the antioxidant status in rats. *Food Chemistry* 99: 260-266

Polizelli, P.P, M.J. Tiera, and G.O. Bonieta-Roridiguez. 2008. Effect of surfactant and polyethillene glycol on the activity and stability of lipase from oilseed of *Pachira aquatic*. *J. Am. Oil Chem Soc.* 85: 749-753.

Pelick, N. and V. Mahadevan. 1975. Lipid derivations and gas liquid chromatography. Dalam Perkins, G.E. (Ed.), *Analysis of Lippids and Lipoproteins*. p23 - 36. American Oil Chemists Society, Champaign, Illinois.

Qazuini, M. 1993. *Proses pembentukan bau pada minyak kelapa Lombok*. Liberty, Yogyakarta

----- 1994. *Kerusakan minyak atau lemak pangan*. Pidato Pengukuhan Jabatan Gurubesar Dalam Ilmu Tehnologi Pertanian Pada Fakultas Pertanian Universitas Mataram

----- 2001. *Pembuatan minyak kelapa secara tradisional di Pulau Lombok*. Badan Ketahanan Pangan - Pemda Jawa Timur, Surabaya

----- 2002. *Pengendalian mutu secara inderawi*. DUE-like Unram, Mataram

Song, J.K., J.J. Han, and J.S. Rhee. 2005. Phospholipases: Occurrence and Production in Microorganisms, Assay for High-Throughput Screening, and Gene Discovery from Natural and Man-Made Diversity. *J. of Amer. Oil Chem. Soc.* 82: 691-705

Syah Alam, A. N. 2005. *Virgin Coconut Oil*. Minyak Penakluk Aneka Penyakit. Agromedia Pustaka, Jakarta

Willis, E. D. 1965. Lipases. Dalam *Advances in Lipid Reseach*. 3:197-233

