

UPAYA PENGURANGAN PEMAKAIAN TANAH PEMUCAT PADA PEMBUATAN MINYAK GORENG DENGAN MENSENTRIFUGASI CRUDE PALM OIL

Eka Nuryanto dan Purboyo Guritno

ABSTRAK

Kebutuhan minyak goreng Indonesia pada tahun 2001 adalah 1,1 juta ton. Untuk memenuhi kebutuhan minyak goreng ini, di Indonesia terdapat 79 buah pabrik minyak goreng kelapa sawit dengan total kapasitas 7,6 juta ton per tahun. Umumnya proses pembuatan minyak goreng kelapa sawit melalui 2 tahap, yaitu proses pemurnian (penghilangan gum, pemucatan, dan penghilangan bau) dengan produk yang dikenal sebagai Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) dan proses pemisahan dengan dua macam produk yaitu fraksi padat adalah stearin dan fraksi cair adalah olein atau minyak goreng. Pada penelitian ini akan dicoba memisahkan crude stearin yang terdapat di dalam Crude Palm Oil (CPO) dengan cara disentrifugasi pada kecepatan dan waktu putaran tertentu, sehingga diharapkan dapat memperkecil pemakaian tanah pemucat. Hasil percobaan menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas tidak banyak berubah baik untuk Crude Palm Oil sebelum maupun sesudah disentrifugasi, yaitu sekitar 3,63 - 4,10 %. Sedangkan bilangan iod terjadi kenaikan pada Crude Palm Oil yang telah disentrifugasi dibandingkan dengan Crude Palm Oil awal. Bilangan iod Crude Palm Oil awal adalah 47,72 dan setelah disentrifugasi menjadi sekitar 55,56 - 56,95. Hal ini dikarenakan pada proses sentrifugasi terjadi pengendapan trigliserida dengan komposisi asam lemak jenuh, sehingga jumlah asam lemak tidak jenuh di dalam Crude Palm Oil akan meningkat. Pengendapan trigliserida ini juga yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai cloud point, karena asam lemak tidak jenuh mempunyai titik beku yang lebih rendah dibandingkan dengan asam lemak jenuh. Cloud point Crude Palm Oil setelah dilakukan sentrifugasi adalah 14 - 12 °C, sedangkan cloud point Crude Palm Oil awal adalah 23 - 20 °C. Pemberian tanah pemucat sebanyak 1 % (keaktifan 61 %) terhadap Crude Palm Oil sebelum dan sesudah disentrifugasi ternyata memberikan intensitas warna yang berbeda. Warna Crude Palm Oil awal adalah $R(\text{red}) = 14,9$, sedangkan warna Crude Palm Oil setelah disentrifugasi adalah $R = 2,0 - 6,3$.

Kata kunci : *Crude Palm Oil*, sentrifugasi, asam lemak

PENDAHULUAN

Kebutuhan minyak goreng Indonesia semakin meningkat seiring dengan semakin bertambahnya jumlah penduduk Indonesia. Pada tahun 1991 konsumsi minyak goreng penduduk Indonesia adalah 775.796 ton, sedangkan untuk tahun 2001 meningkat menjadi 1,1 juta ton. Rata-rata peningkatan kebutuhan minyak goreng Indonesia dari tahun 1991 - 1999 adalah 10,82 %. Untuk

memenuhi kebutuhan minyak goreng yang terus meningkat ini, di Indonesia ada 79 buah pabrik minyak goreng kelapa sawit dengan total kapasitas produksi 7.634.264 ton per tahun (6).

Proses pembuatan minyak goreng kelapa sawit umumnya menggunakan 2 tahap proses yaitu, pemurnian (penghilangan gum, pemucatan, dan penghilangan bau) dan tahap pemisahan (8,11). Penghilangan

gum menggunakan asam fosfat, sedangkan proses pemucatan bertujuan untuk menghilangkan warna merah (senyawa karotenoid) yang terdapat di dalam *Crude Palm Oil* (CPO) sehingga diperoleh minyak goreng yang jernih. Tanah pemucat yang digunakan pada proses pemucatan ini sekitar 2 - 3 % dari jumlah CPO yang diolah (4, 9), sehingga untuk pabrik minyak goreng yang ada di Indonesia dengan kapasitas 7.634.264 ton akan diperlukan tanah pemucat sekitar 152 - 229 ribu ton per tahun.

Pemakaian tanah pemucat untuk menghilangkan warna merah ini selain meningkatkan ongkos produksi, juga tanah pemucat yang sudah menyerap warna merah ini akan menjadi limbah padat. Sampai saat ini tanah pemucat yang telah digunakan belum dapat diaktifkan kembali. Untuk itu perlu diupayakan agar dapat memperkecil pemakaian tanah pemucat. Proses penghilangan bau dilakukan dengan cara destilasi pada suhu tinggi sekitar 240 - 270 °C pada tekanan rendah (9). Di samping hilangnya bau, pada proses ini juga dihasilkan asam lemak sawit distilat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan sabun. Setelah proses pemurnian maka dilakukan pemisahan fraksi padat (stearin) dan fraksi cair (olein/minyak goreng).

Pada tulisan ini akan dipelajari kemungkinan penghematan pemakaian tanah pemucat dengan cara mensentrifugasi CPO tersebut terlebih dahulu. Adanya perlakuan ini diharapkan dapat mengendapkan stearin dan sebagian senyawa karotenoid. Dengan demikian dapat dilakukan penghematan pemakaian tanah pemucat pada proses pemucatan. Di samping keuntungan di atas proses sentrifugasi ini diharapkan akan memperbaiki proses pemisahan fraksi padat dan fraksi cair.

BAHAN DAN METODE

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah CPO dan bahan-bahan kimia untuk analisis penetapan asam lemak bebas (ALB) dan bilangan iod serta tanah pemucat dengan keaktifan 61 %. Sedangkan peralatan yang dipakai adalah alat sentrifugasi dengan pengatur kecepatan putaran (rpm), lovibond untuk analisis warna dan kromatografi gas.

Crude Palm Oil yang akan dipucatkan terlebih dahulu disentrifugasi pada waktu dan kecepatan putaran tertentu. Kemudian disaring dan fraksi cair hasil penyaringan ditambah dengan tanah pemucat sebanyak 1 %. Hasil proses pemucatan ini dianalisis kandungan ALB, bilangan iod, warna, dan *cloud point*.

Penetapan asam lemak bebas, *cloud point*, bilangan iod, dan warna berdasarkan metode standar dari AOCS (1). Sedangkan komposisi asam lemak dianalisis dengan menggunakan kromatografi gas tipe GC 14 B Shimadzu dengan kolom yang digunakan GP 3 %-2310/2 % SP 2300 pada 100/200 Chromosorb WAW 2 m x 1/8 inci, suhu kolom 200 °C isothermal, suhu detektor ionisasi nyala 230 °C, suhu injektor 250 °C, kecepatan alir nitrogen 50 ml/menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Crude Palm Oil yang digunakan pada penelitian ini mempunyai karakteristik seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa bilangan iod CPO adalah 47,72. Bilangan iod ini adalah salah satu acuan untuk melihat adanya kandungan asam lemak tidak jenuh, sehingga diharapkan bilangan iod ini akan meningkat setelah dilakukan sentrifugasi

Tabel 1. Karakteristik *Crude Palm Oil* yang digunakan di dalam penelitian

No	Parameter	Jumlah
1	Asam lemak bebas	3,63 %
2	Bilangan iod	47,72
3	<i>Cloud point</i> °C	23 - 20
4	Warna	R = 14,9
5	Karoten	500 - 700 ppm
6	Tokoferol	600 - 1000 ppm

terhadap CPO. Karena dengan adanya sentrifugasi ini asam lemak jenuh yang terdapat di dalam CPO diharapkan akan mengendap. Sedangkan ALB dari CPO diduga tidak akan mengalami perubahan akibat adanya sentrifugasi. Pengaruh terbesar akibat adanya sentrifugasi ini diperkirakan terjadi pada *cloud point* dari CPO tersebut, karena asam lemak jenuh yang mempunyai titik beku lebih tinggi dibandingkan asam lemak tidak jenuh yang menjadi penyebab tingginya nilai *cloud point* diharapkan sudah mengendap.

Di samping itu pada Tabel 1 terlihat bahwa warna CPO adalah R = 14,9, hal ini menunjukkan warna CPO adalah merah. Warna merah yang terdapat di dalam CPO ini berasal dari senyawa karotenoid yang jumlahnya sekitar 500 - 700 ppm. Proses pemucatan dengan menggunakan tanah pemucat adalah untuk mengabsorpsi senyawa karotenoid, sehingga warna merah dari CPO sudah tidak ada lagi.

Komposisi asam lemak pembentuk trigliserida dari CPO sangat bervariasi antara lain a) 8,5 % dengan susunan trigliserida dari asam lemak jenuh, yang didominasi PPP (palmitat-palmitat-palmitat), b) 37,7 % dengan susunan trigliserida yang mengandung 1 ikatan ganda pada asam lemak penyusunnya, yang didominasi oleh POP

(palmitat-oleat-palmitat), c) 35 % dengan 2 ikatan ganda pada asam lemaknya, yang didominasi oleh POO (palmitat-oleat-oleat), d) 11,7 % trigliserida dengan 3 ikatan ganda misalnya OOO (oleat-oleat-oleat), POL (palmitat-oleat-linoleat), dan PLO (palmitat-linoleat-oleat), dan e) 6,9 % trigliserida dengan 4 ikatan ganda (10). Komposisi asam lemak pembentuk trigliserida ini sangat mempengaruhi penampakan dari CPO tersebut. Semakin banyak kandungan ikatan gandanya, maka CPO tersebut pada suhu kamar akan berbentuk cair. Sedangkan yang tidak mempunyai ikatan ganda akan berbentuk padat dan sering disebut sebagai stearin. Pada proses sentrifugasi diharapkan akan banyak trigliserida yang tidak mempunyai ikatan ganda (stearin) yang mengendap.

Hasil analisis kromatografi gas terhadap CPO dan minyak sawit yang telah disentrifugasi untuk melihat komposisi asam lemaknya akibat adanya proses sentrifuse disajikan pada Tabel 2.

Kandungan asam lemak jenuh (miristat, palmitat, dan stearat) di dalam CPO sekitar 50 % jadi hampir sebanding dengan kandungan asam lemak tidak jenuh (oleat, linoleat, dan linolenat). Komposisi yang berimbang ini merupakan keuntungan bagi CPO, karena dengan komposisi seperti ini CPO menjadi fleksibel untuk digunakan sebagai minyak goreng maupun produk pangan lainnya seperti margarin. Sedangkan untuk minyak nabati lainnya yang mempunyai kandungan asam lemak tidak jenuhnya tinggi seperti minyak kedelai, hanya bagus digunakan sebagai minyak goreng. Namun jika digunakan untuk pembuatan margarin, minyak kedelai tersebut harus dihidrogenasi terlebih dahulu agar menjadi padat pada suhu kamar. Proses

Tabel 2. Komposisi asam lemak yang terdapat di dalam *Crude Palm Oil* sebelum dan sesudah disentrifuse pada berbagai rpm selama 30 menit

No	Jenis asam	CPO	500 rpm	750 rpm	1000 rpm	2000 rpm	3000 rpm
1	Miristat C 14	0,80	0,93	0,90	0,64	0,86	0,97
2	Palmitat C 16	47,48	42,26	42,27	42,52	42,74	42,63
3	Stearat C 18	2,02	3,29	3,31	2,37	2,63	3,91
4	Oleat C 18:1	38,46	42,05	42,08	42,14	41,84	41,89
5	Linoleat C 18:2	11,24	11,47	11,44	12,33	11,93	11,30

hidrogenasi ini sangat berpotensi untuk terbentuknya ikatan ganda bentuk *trans* yang diduga merupakan senyawa yang karsinogenik (3, 7). Sehingga proses hidrogenasi ini harus selalu dihindari.

Adanya proses sentrifugasi ini ternyata meningkatkan bilangan iod, hal ini sesuai dengan dugaan bahwa asam lemak jenuh yang mempunyai titik beku yang lebih tinggi dibandingkan dengan asam lemak tidak jenuh akan mengendap akibat adanya proses sentrifugasi. Pada Tabel 3. terlihat bahwa bilangan iod CPO yang telah disentrifugasi lebih besar dibandingkan dengan CPO, diduga trigliserida yang mengendap akibat proses sentrifugasi adalah yang mempunyai komposisi PPP (palmitat-palmitat-palmitat). Sesuai dengan data dari Tabel 2 yang menunjukkan bahwa jumlah asam palmitat turun sekitar 5 % sedangkan asam oleat naik sekitar 5 %.

Di samping itu, warna merah yang terdapat di dalam CPO yang berasal dari senyawa karotenoid larut di dalam trigliserida, sehingga diharapkan akan turut mengendap dengan trigliserida yang terendapkan pada saat proses sentrifuse (5). Dengan mengendapnya senyawa karotenoid, maka diharapkan pemakaian tanah pemucat untuk menjernihkan minyak sawit

akan lebih sedikit. Pada Tabel 3 terlihat bahwa warna CPO awal adalah $R = 14,9$ dan setelah dilakukan pemucatan dengan 1 % tanah pemucat (keaktifan 61 %) selama 30 menit pada 500 rpm $R = 6,3$; 750 rpm $R = 4,0$; 1000 rpm $R = 3,0$; 2000 rpm $R = 2,7$; dan 3000 rpm $R = 2,0$. Padahal Departemen Perindustrian dan Perdagangan Indonesia mensyaratkan warna *Refined Bleached Deodorisation Olein* (RBDO) adalah $R = 3$. Sehingga dengan mensentrifugasi CPO pada 1000 rpm saja sudah memenuhi persyaratan ini. Diperkirakan jika menggunakan tanah pemucat dengan keaktifan 75 % (yang biasa digunakan), maka pemakaian tanah pemucat akan lebih rendah dari 1 %. Adanya perlakuan sentrifugasi terhadap CPO ternyata dapat menurunkan intensitas warna CPO. Dengan demikian dapat dipastikan bahwa pada saat *crude stearin* mengendap akibat adanya sentrifugasi, senyawa karotenoid juga ikut mengendap.

Cloud point (CP) merupakan parameter yang sangat berkaitan dengan suhu penyimpanan. Minyak yang mempunyai nilai CP rendah akan mulai mengendap pada suhu yang rendah. Karena dengan semakin rendahnya nilai CP dari suatu minyak, dapat dipastikan bahwa trigliserida dengan komposisi asam lemak

Tabel 3. Karakteristik CPO tanpa dan dengan disentrifuse pada berbagai kecepatan putaran (rpm) selama 30 menit dengan penggunaan tanah pemucat 1%

No	Parameter	CPO	Sentrifugasi pada (rpm)				
			500	750	1000	2000	3000
1	Asam lemak bebas %	4,15	4,10	3,96	4,09	3,51	3,49
2	Bilangan iod	51,95	56,16	56,14	55,56	56,33	56,95
3	Cloud point oC	23-19	23-19	20-17	21-18	15-12	14-12
4	Warna (R)	14,9	6,3	4,0	3,0	2,7	2,0

jenuh PPP sangat sedikit jumlahnya. Sehingga salah satu kualitas minyak goreng ditentukan juga oleh nilai CP-nya. Adanya proses sentrifugasi terhadap CPO mengakibatkan nilai CP semakin turun seperti disajikan pada Tabel 3. Hal ini sesuai dengan dugaan bahwa akibat proses sentrifugasi akan mengakibatkan mengendapnya *crude stearin* yang akan memperkecil nilai CP. Nilai CP CPO awal adalah 23-20 °C, sedangkan setelah dilakukan sentrifugasi pada 500 rpm nilai CP-nya menjadi 23-19 °C, 750 rpm 20-17 °C, 1000 rpm 21-18 °C, 2000 rpm 15-12 °C, dan 3000 rpm 14-12 °C (Tabel 3).

Secara teoritis asam lemak bebas (ALB) dari CPO tidak akan dipengaruhi oleh adanya sentrifugasi. Karena diduga asam lemak bebas yang terdapat di dalam CPO tidak akan turut mengendap bersama-sama stearin. Hasil percobaan ternyata sesuai dengan teori di atas bahwa ALB CPO baik sebelum maupun sesudah sentrifugasi tidak banyak berubah (Tabel 3).

KESIMPULAN

Adanya proses sentrifugasi terhadap CPO ternyata dapat mengendapkan trigliserida dengan komposisi asam lemak jenuh,

sehingga jumlah trigliserida dengan komposisi asam lemak tidak jenuh di dalam CPO menjadi meningkat. Hal ini menyebabkan bilangan iod meningkat, yaitu bilangan iod CPO awal adalah 47,72 dan setelah disentrifugasi menjadi sekitar 55,56 - 56,95. Pengendapan trigliserida ini juga yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai *cloud point*, karena asam lemak tidak jenuh mempunyai titik beku yang lebih rendah dibandingkan dengan asam lemak jenuh. *Cloud point* CPO setelah dilakukan sentrifugasi adalah 14 - 12 °C, sedangkan *cloud point* CPO awal adalah 23 - 20 °C.

Namun demikian proses sentrifugasi ini tidak berpengaruh terhadap kandungan asam lemak bebas, baik CPO sebelum dan sesudah disentrifugasi mempunyai kandungan asam lemak bebasnya sekitar 3,63 - 4,10 %. Pemberian tanah pemucat sebanyak 1 % terhadap CPO sebelum dan sesudah disentrifugasi ternyata memberikan intensitas warna yang berbeda. Warna CPO awal adalah R = 14,9, sedangkan warna CPO setelah disentrifugasi adalah R = 2,0 - 6,3.

DAFTAR PUSTAKA

1. AOCS. 1989. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. 4th ed. Vol. 1. AOCS, Champaign, USA.

2. DEFFENSE, E. 1985. Fractionation of palm oil. *JAACS*, 62(2): 376-385.
3. DUCHATEAU, G.S.M.J.E., H.J. VAN OOSTEN, and M.A. VASCACELLAS. 1996. Analysis of cis and trans-fatty acid isomers in hydrogenated and refined vegetable oils by capillary gas-liquid chromatography. *JAACS*, 73(3): 275-282.
4. GIAN, H.L. and N.S. CHUA. 1987. Improvements in palm oil refining. Proc. of 1987 International Oil Palm Conf., Malaysia.
5. HABLE, M., P.J. BARLOW, and M. HOLE., 1992. Adsorptive bleaching of soybean oil with non-montmorillonit Zambian clays. *JAACS*, 69(4): 379-383.
6. ICBS. 2000. Studi tentang produksi, pemasaran, dan investasi minyak kelapa sawit Indonesia 2000. PT. International Contact Business System, Inc. Jakarta, Indonesia.
7. RATNAYAKE, W.M.N., R. HOLLYWOOD, E. O'GREADY, and J.L. BEARE-ROGERS. 1990. Determination of cis and trans octadecenoic acids in margarines by gas liquid chromatography-infrared spectrophotometry. *JAACS*, 67(11): 804-810.
8. SOON, T.C., D.B. SHOW, and P.K. STEMP. 1987. Factors affecting the stability of oil during the physical refining of palm oil. Proc. of 1987 International Oil Palm Conf., Malaysia.
9. STAGE, H. 1985. The physical refining process. *JAACS*, 62(2): 299-308.
10. SUSILAWATI, E., P. GURITNO, dan E. NURYANTO. 1997. Pembuatan minyak sawit merah dengan proses fraksinasi ganda. *Jurnal PPKS*, 5(1): 55-66
11. SWOBODA, P.A.T. 1985. Chemistry of refining. *JAACS*, 62(2): 287-292.