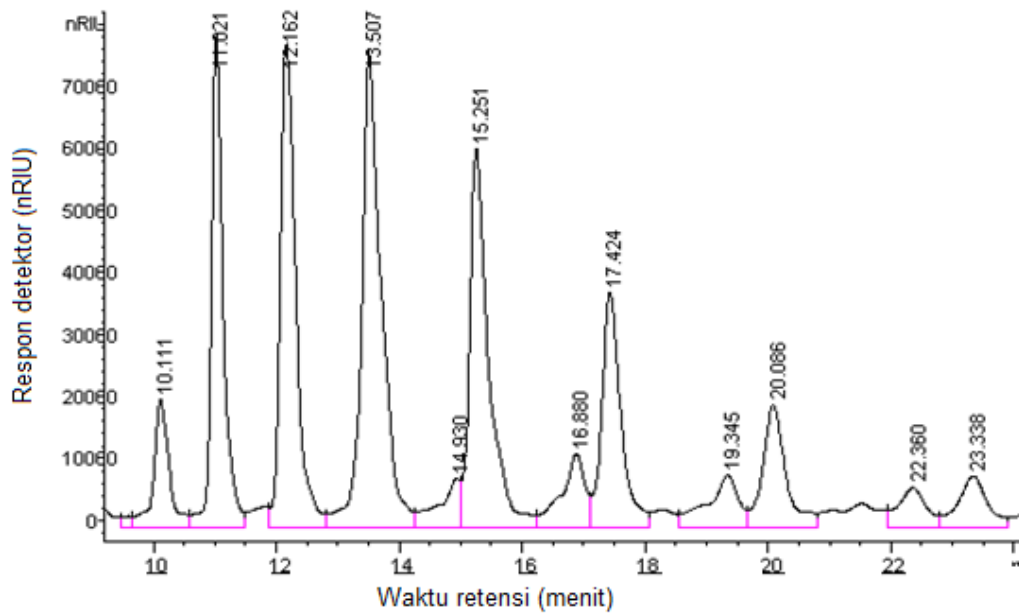


Tabel 6. Waktu retensi, ECN, jenis dan konsentrasi masing-masing TAG minyak kelapa

Peak	Waktu Retensi	ECN	Jenis TAG	Area Peak	Konsentrasi (%)	Referensi (%)	
						(a)	(b)
1	10.111	30	CpCaLa	372853.6	4.38	-	0.2
2	11.021	32	CaCaLa	1080511.8	12.68	12.9	8.2
3	12.162	34	CaLaLa	1382937.4	16.23	17.4	16.8
4	13.507	36	LaLaLa	1741191.9	20.43	21.2	26.0
5	14.93	38	LaLaO	190626.9	2.24	3.1	0.5
6	15.251	38	LaLaM	1310423	15.38	18.0	24.4
7	16.88	42	LaMP	321383.1	3.77	5.5	6.7
8	17.424	42	LaMM	824345.9	9.67	10.2	8.9
9	19.345	42	LaMO	297377.2	3.49	2.4	2.0
10	20.068	46	MPO	520683.5	6.11	2.1	2.8
11	22.36	46	PLO/PPL	205284.8	2.41	-	0.8
12	23.338	46	MOO	274366.3	3.22	0.8	1.9

Keterangan: (a) Tan and Man (2002)
(b) Jeyarani *et al.* (2009)



Gambar 3. Kromatogram minyak kelapa hasil analisis HPLC

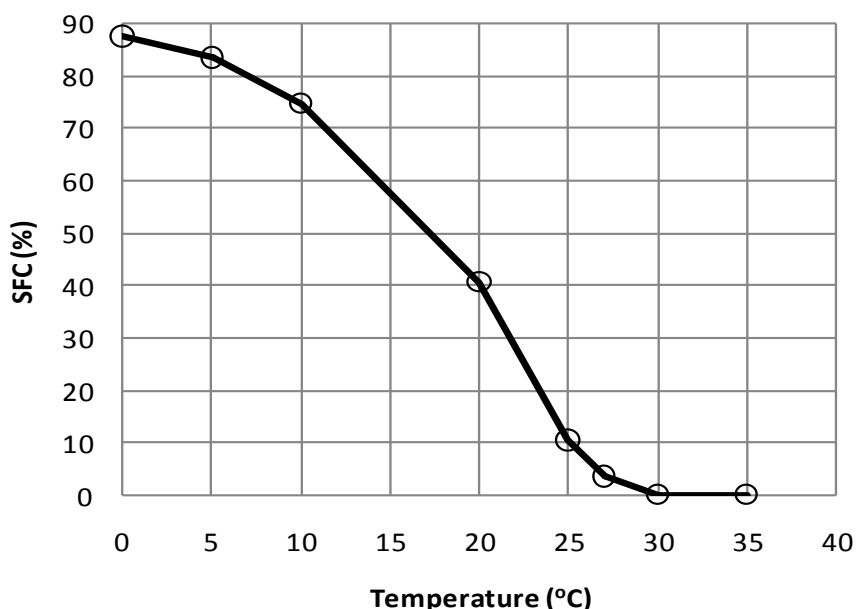
Neff *et al.* (1999) dan Silva *et al.* (2009) mengelompokkan TAG minyak sawit menjadi empat kelompok menggunakan lambang U untuk gugus asam lemak tidak jenuh (*unsaturated*) dan St untuk gugus asam lemak jenuh (*saturated*). Kelompok 1, TAG yang terdiri atas jenis UUU/StUU (rasio 1:1) dengan titik leleh berkisar antara -13 sampai 1 °C. Kelompok 2, TAG yang terutama terdiri atas jenis StUU yang meleleh pada 6–23 °C. Kelompok 3 dan 4 terdiri atas TAG *disaturated* (StStU) dan *trisaturated* (StStSt) yang masing-masing meleleh pada 27–42 °C dan 56–65 °C. Sebagai contoh dari TAG UUU (U3) adalah OOO (oleat-oleat-oleat), StUU (StU2) adalah POP (palmitat-oleat-oleat), StStU (St2U) adalah POP (palmitat-oleat-palmitat) dan StStSt (St3) adalah PSS (palmitat-stearat-stearat).

Pengelompokan ini sepertinya tidak seluruhnya cocok jika digunakan pada TAG minyak kelapa. Minyak kelapa tidak mengandung TAG U3; mengandung TAG St3 sebesar 82.54 % yang terdiri CpCaLa, CaCaLa, CaLaLa, LaLaLa, LaLaM, LaMP dan LaMM; mengandung TAG St2U sebesar 14.24 % yang terdiri dari LaLaO, LaMO, MPO dan PPL; dan mengandung TAG StU2 sebesar 3.22 % yaitu MOO. Selain itu, jenis TAG St3 yang ada dalam minyak kelapa berbeda nyata dengan jenis TAG St3 minyak sawit. St3 pada minyak kelapa lebih dari separohnya adalah *medium chain triglycerides* (MCT), yaitu sebanyak 53.71 %. Menurut Prakoso *et al.* (2006), MCT memiliki titik leleh rendah dan selalu cair pada suhu kamar (25 °C).

Profil SFC

SFC adalah jumlah kristal lemak yang terdapat dalam campuran minyak/lemak yang menentukan karakteristik berbagai produk, seperti sifat pelelehan maupun sifat organoleptik produk. SFC menentukan kesesuaian dari minyak dan lemak untuk aplikasi khusus. Secara umum, SFC dari komponen minyak dan lemak bertanggung jawab terhadap berbagai karakteristik produk, meliputi penampakan umum, kemudahan untuk dikemas, daya oles, peresapan minyak dan sifat-sifat organoleptik (Lida dan Ali 1998). SFC juga dapat digunakan untuk mempelajari kompatibilitas lemak dengan menentukan perubahan persen padatan pada berbagai proporsi lemak (Noor Lida *et al.* 2002). Profil SFC minyak kelapa dapat dilihat pada Gambar 4.

Nilai SFC minyak atau lemak menentukan aplikasi penggunaannya dalam berbagai produk. SFC ≤ 32 % pada suhu 4-10 °C berarti memiliki spreadibilitas yang bagus di suhu refrigerator, pada suhu 20-22 °C berarti stabil terhadap pengeluaran minyak di suhu kamar di negara-negara subtropis, pada suhu 35-37 °C berarti memiliki kekentalan dan sifat pelepasan *flavor* yang baik di dalam mulut (Lida dan Ali 1998; Berger dan Idris 2005). Nilai SFC ≤ 32 % pada suhu 30 °C menunjukkan bahwa minyak bersifat stabil selama transportasi/distribusi di negara tropis. Minyak jenis ini cocok digunakan sebagai bahan baku *bakery*. Minyak dengan SFC ≤ 32 % pada suhu 35 °C adalah minyak dengan sifat organoleptik (*oral melting*) atau *palatability* yang baik (Setiawan 2002). SFC minyak kelapa dengan nilai sekitar 32 % berada pada interval suhu 21-22 °C. Hal ini berarti bahwa minyak kelapa memiliki spreadibilitas yang bagus di suhu 22 °C (suhu ruang bagi negara-negara yang memiliki 4 musim).



Gambar 4. Nilai SFC minyak kelapa sebagai fungsi dari suhu

SFC dapat mengidentifikasi persentase bagian padat dalam lipida pada berbagai suhu. Oleh karena itu, SFC menjadi parameter penting untuk menganalisis sifat-sifat lemak padat seperti margarine dan shortening (Li *et al.* 2010). Hasil analisis SFC

menunjukkan bahwa minyak kelapa mempunyai nilai SFC tinggi pada suhu rendah dan terjadi penurunan yang cukup tajam sampai suhu 25 °C, kemudian laju penurunan nilai SFC-nya relatif konstan sampai suhu sekitar 30 °C. Pada suhu pengukuran 27 °C minyak kelapa memiliki nilai SFC-sebesar 3.53 %, hal ini mengindikasikan bahwa pada suhu tersebut minyak kelapa sudah melewati *slip melting point* (SMP)-nya. Karena menurut Lida dan Ali (1998), lemak di dalam tabung kapiler akan mengalami *slip* ketika kandungan lemak padatnya sekitar 4-5 %, sehingga dapat dianalogikan bahwa SMP menunjukkan kondisi ketika minyak/lemak mempunyai nilai SFC sekitar 4-5 %.

Profil SMP

Hasil pengukuran SMP menunjukkan bahwa minyak kelapa memiliki titik leleh pada suhu diantara 24.5–26.2 °C. SMP adalah temperatur pada saat lemak dalam pipa kapiler yang berada dalam air menjadi cukup leleh untuk naik dalam pipa kapiler. Titik cair lemak merupakan karakteristik nyata yang berkaitan dengan metode penentuan dari eksperimen, dan bukan merupakan karakteristik fisik dasar seperti pada senyawa murni (Timms 1994). Tiap asam lemak murni mempunyai titik leleh spesifik. Minyak kelapa yang merupakan campuran esensial dari berbagai asam lemak sebagai triasilgliserol (seperti kaprat, laurat dan miristat), cenderung memiliki titik cair yang tajam (*sharp*).

SMP minyak berkaitan dengan wujud dan tampilannya, pada suhu di atas SMP minyak akan berwujud cair dengan tampilan yang jernih tetapi di bawah suhu SMP minyak akan berwujud semi-padat hingga padat dengan tampilan warna yang keruh. Menurut Lawson (1995), faktor penting penentu titik cair dan *melting behaviour* minyak atau lemak antara lain adalah panjang rantai asam lemak (semakin panjang semakin tinggi titik cairnya), posisi asam lemak pada molekul gliserol, proporsi relatif dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh, dan teknik pengolahan (derajat hidrogenasi dan winterisasi).

Kadar Air dan Kadar Asam Lemak Bebas

Kadar air minyak kelapa pada penelitian ini adalah 0.021%, sedangkan kadar asam lemak bebasnya adalah sebesar 0.018% (b/b). Kadar air dan asam lemak bebas minyak kelapa pada penelitian ini jauh lebih rendah dari yang disyaratkan oleh Badan Standarisasi Nasional dalam SNI 01-3741-2002 untuk minyak goreng bermutu I (maksimum 0.1% dan 0.6 mg KOH/gr), bahkan lebih rendah dari yang disyaratkan oleh American Oil and Chemists' Society (0.05 dan 0.03%), berarti minyak kelapa ini bermutu sangat baik.

Kandungan air yang rendah (< 1%) adalah syarat untuk mempertahankan mutu minyak dalam jangka waktu yang lama. Karena air adalah reaktan bagi keberlangsungan proses hidrolisis yang akan menurunkan mutu minyak. Sedangkan asam lemak bebas juga merupakan salah satu parameter mutu yang penting dalam industri minyak, yang biasanya dijadikan sebagai indikator tingkat kerusakan minyak (Tan *et al.* 2009).

KESIMPULAN

Minyak kelapa dominan dengan asam lemak laurat (51.73%) miristat (15.57 %) dan kaprilat (10.61%) dengan komposisi TAG utama LaLaLa (20.43%), CaLaLa (16.23%) dan LaLaM (15.38%). Minyak kelapa memiliki kadar air sebesar 0.021% dan kadar asam lemak bebas sebesar 0.018%.

Minyak kelapa mempunyai SFC tinggi pada suhu rendah dan terjadi penurunan yang cukup tajam sampai suhu 25°C kemudian konstan sampai suhu sekitar 30 °C. SFC minyak kelapa dengan nilai sekitar 32 %, berada pada interval suhu 21-22 °C, berarti bahwa minyak kelapa memiliki spreadibilitas yang bagus di suhu 22 °C (suhu ruang bagi negara-negara yang memiliki 4 musim). SFC minyak kelapa pada suhu 27 °C sebesar 3.53 %, berarti pada suhu tersebut minyak kelapa sudah melewati SMP-nya. SMP minyak kelapa berkisar antara suhu 24.5-26.2 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- American Oil Chemists' Society. 2005. Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society. Illinois: Am Oil Chem Soc Press, Champaign.
- Asian and Pacific Coconut Community (APCC). Internet: Standard for Coconut Oil. 2006. Downloaded from <http://www.apccsec.org/standards.htm> on 15/3/2011.
- Badan Standarisasi Nasional. Internet: SNI 01-3741-2002. Didownload dari: <http://produkkelapa.wordpress.com/2010/04/13/standar-mutu-minyak-goreng-kelapa-2/>
- Badan Standarisasi Nasional. Internet: SNI 01-2901-2006. Didownload dari: http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/7338.
- Berger KG, NA Idris. 2005. Formulation of zero-trans acid shortenings and margarines and other food fats with products of the oil palm. *J Am Oil Chem Soc*, 82: 775-782.
- Braipson-Danthine S, V Gibon. 2007. Comparative analysis of triacylglycerol composition, melting properties and polymorphic behavior of palm oil and fractions. *Eur J Lipid Sci Technol* 109:359-372.
- Choe E, DB Min. 2007. Chemistry of Deep-Fat Frying Oils. *J Food Sci*, 72: R77-R86.
- Jeyarani T, MI Khan, S Khatoun. 2009. Trans-free plastic shortenings from coconut stearin and palm stearin blends. *Food Chemistry*, 114: 270-275
- Ketaren S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Lawson H. 1995. Food Oil and Fats Technology, Utilization, and Nutrition. Chapman and Hall. New York.
- Li D, P Adhikari, JA Shin, JH Lee, YJ Kim, XM Zhu, JN Hu, J Jin, CC Akoh, KT Lee. 2010. Lipase-catalyzed interesterification of high oleic sunflower oil and fully hydrogenated soybean oil comparison of batch and continuous reactor for production of zero trans shortening fats. *LWT – Food Science and Technology*, 43:458-464.
- Lida HMDN, Ali ARM. 1998. Physicochemical characteristics of palm-based oil blends for the production of reduced fat spreads. *J Am Oil Chem Soc*, 75: 1625-1631.
- Lida HMDN, K Sundram, WL Siew, A Aminah, S Mamot. 2002. TAG composition and solid fat content of palm oil, sunflower oil, and palm kernel olein blends before and after chemical interesterification. *J Am Oil Chem Soc*, 79: 1137-1144.
- Lipp M, E Anklam. 1998. Review of cocoa butter and alternatives fats for use in chocolate – Part A. Compositional data. *Food Chemistry*, 62: 73-97.
- Neff WE, GR List, WC Byrdwell. 1999. Effect of triacylglycerol composition on functionality of margarine basestocks. *Lebensm-Wiss u-Technol*, 32: 416-424.
- O'Brien RD. 2004. Fats and oils; formulating and processing for applications. CRC Press LLC. Washington, D.C
- Prakoso T, SC Hapsari, P Lembono, TH Soerawidjaja. 2006. Sintesis trigliserida rantai menengah melalui transesterifikasi gliserol dan asam-asam lemaknya. *J Teknik Kimia Indonesia*, 5: 620-629
- Renata, AL. 2009. Profil Asam Lemak dan Trigliserida Biji-bijian. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Sarmidi MR, El Enshasy HA, Hamid MA. 2009. Oil palm: the rich mine for pharma, food and fuel industries. *Am-Euras J Agric & Environ Sci* 5(6):767-776.
- Setiawan A. 2002. Pengaruh mutu raw material minyak terhadap mutu dan formulasi produk cake margarin di pabrik SCC&C dan PT Unilever Indonesia, Tbk. Cikarang. Skripsi. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Silva RC, Cotting LN, Poltronieri TP, Balcao VM, de Almeida DB, Goncalves LAG, Grimaldi R, Gioielli LA. 2009. The effects of enzymatic interesterification on the physical-chemical properties of blends of lard and soybean oil. *LWT – Food Science and Technology* 42: 1275-1282.
- Sukopitojo, S. 2011. Interesterifikasi Enzimatis Bahan Baku Berbasis Minyak Sawit Untuk Produksi Cocoa Butter Equivalents. [Disertasi]. Sekolah Pascasarjana IPB.

- Tan CP, YBC Man. 2002. Differential scanning calorimetric analysis of palm oil, palm oil based products and coconut oil: effects of scanning rate variation. *Food Chemistry*, 76: 89–102
- Tan CH, Ghazali HM, Kuntom A, Tan CP, Ariffin AA. 2009. Extraction and physicochemical properties of low free fatty acid crude palm oil. *Food Chemistry*, 113: 645-650.
- Timms RE. 1994. Physical chemistry of fats. Di dalam: Moran DPJ, Rajah KK, editor. *Fats in Food Products*. Blackie Academic and Professional, Glasgow.
- TIMMS RE. 2005. Fractional crystallisation – the fat modification process for 21st century. *Eur J Lipid Sci Technol*, 107: 48-57. DOI: 10.1002/ejlt.200401075
- Vanhoutte B, K Dewettinck, B Vanlerberghe, A Huyghebaert. 2003. Monitoring milk fat fractionation: filtration properties and crystallization kinetics. *J Am Oil Chem Soc*, 80: 213–218.