

## PENGEMBANGAN PROSES PEMBUATAN *PASTRY SHORTENING* BERBAHAN BAKU FRAKSI-FRAKSI MINYAK KELAPA SAWIT

Donald Siahaan, Novelina Sianipar<sup>1</sup>, dan Hotman Manurung<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Sampai saat ini, Indonesia masih mengeksport minyak sawit terutama dalam bentuk minyak sawit mentah (MSM). Nilai tambah yang diperoleh dari MSM relatif rendah dibanding bila diolah menjadi produk barang jadi. Diversifikasi sawit ke produk barang jadi dapat meningkatkan viabilitas industri hilir kelapa sawit di Indonesia. *Shortening pastry* adalah *shortening* yang dibuat dari fraksi minyak sawit sebagai bahan baku untuk pembuatan *pastry*. PPKS telah mengembangkan minyak sawit merah dalam bentuk emulsi, pada penelitian ini, produk tersebut akan dilanjutkan untuk dibuat dalam bentuk kapsul dan mikrokapsul. Produk barang jadi lainnya yang dikembangkan adalah minyak sawit kaya oleat yang dapat digunakan bagi pasien-pasien di rumah sakit yang membutuhkan diet khusus karena mengalami gangguan pada metabolisme lemak.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan produk barang jadi seperti *pastry shortening* dan minyak sawit kaya oleat menggunakan bahan baku fraksi minyak sawit, membuat produk kapsul dan mikrokapsul berbahan baku minyak makan merah. *Pastry shortening* dikembangkan dengan membuat formula yang memiliki sifat fisik dan kimia yang mendekati produk komersial. Minyak sawit kaya oleat dikembangkan dengan metode esterifikasi asam oleat terhadap minyak sawit menggunakan katalis kimia.

Titik leleh produk *shortening pastry* yang dihasilkan berkisar 44,5-45,5°C, cukup mendekati target. Viskositas *shortening pastry* yang dihasilkan juga mendekati target, 30,0-32,0 pada suhu 50°C. Rata-rata *red* dan *yellow shortening pastry* yang dihasilkan adalah 3,1 dan 19,4. Uji krim menunjukkan *shortening* tersebut mampu berfungsi sebagai pemberi flakiness

sebesar 20.5% dengan *hardness* terbaik dihasilkan pada suhu 8 °C dan waktu kristalisasi 25 menit.

Minyak sawit kaya oleat dihasilkan secara optimum bila perbandingan olein-triolein 1:2, dimana kandungan asam oleat meningkat dari 57.71% menjadi 64.50% pada suhu 100 C dan waktu proses 1 jam.

**Kata Kunci** : interesterifikasi, minyak sawit kaya oleat, *shortening pastry*

### PENDAHULUAN

Minyak sawit dan minyak inti sawit selama ini telah digunakan untuk beberapa produk industri hilir, yakni untuk produk pangan maupun non pangan/oleokimia. Industri hilir kelapa sawit untuk produk pangan yang umum diusahakan di Indonesia adalah minyak goreng dan margarin. Sementara itu, dengan keunggulan sifat fisikokimia dan kandungan komponen minor yang terdapat pada minyak sawit dan minyak inti sawit, maka banyak jenis produk pangan lain yang dapat dikembangkan.

Diversifikasi minyak sawit menjadi produk pangan merupakan salah satu strategi untuk meningkatkan nilai tambah lebih besar, mengekspansi konsumsinya dalam bentuk bahan pangan, sekaligus meningkatkan status gizi penduduk Indonesia melalui ketersediaan minyak dan lemak pangan bernilai gizi tinggi. Selain itu, keberhasilan penganekaragaman atau pengembangan produk olahan pangan di masa kini menuntut pendekatan gizi dan kesehatan seiring dengan meningkatnya kesadaran konsumen.

Produk pangan berbasis minyak sawit dan fraksi-fraksinya dapat lebih dikembangkan menjadi produk pangan yang mempunyai nilai tinggi baik melalui modifikasi minyak sawit itu sendiri ataupun melalui proses *blending*. Melalui proses tersebut dapat dihasilkan produk pangan sawit yang bernilai tinggi maupun produk pangan berbahan baku sawit yang

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

<sup>1</sup> Alumnus Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Medan.

<sup>2</sup> Dosen Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen, Medan.

merupakan produk pengganti produk pangan berbahan baku minyak non-tropis.

*Shortening* atau mentega putih digunakan terutama pada pembuatan produk pangan berbasis tepung terigu yang dipanggang seperti roti, *cake*, biskuit, *cookies*, dan *pastry* serta untuk keperluan menggoreng yang umum digunakan dalam sistem *deep frying* pada restoran cepat saji. *Shortening* secara tradisional terbuat dari lemak hewani dan pada pertengahan abad ke-20 mulai disubstitusi dengan lemak nabati non-tropis terhidrogenasi parsial. Saat ini, di pasaran tersedia beragam *shortening* di antaranya *compound shortening* (pencampuran antara lemak hewani dan minyak nabati) dan *hydrogenated shortening* (hanya dari lemak nabati terhidrogenasi).

Penggunaan lemak hewani sebagai bahan baku *shortening* mulai dihindari akhir-akhir ini karena keterbatasan pasokan, kandungan kolesterol, dan restriksi agama tertentu. Penggunaan minyak nabati non-tropis terhidrogenasi seperti minyak kedele, biji rape dan bunga matahari kurang direkomendasi oleh banyak ahli nutrisi karena tingginya lemak *trans* dalam produk yang dihasilkan. Lemak *trans* terbukti menjadi penyebab penyakit tertentu seperti penyakit kardiovaskuler.

Lemak merupakan bahan baku yang penting dalam produk bakery, karena dapat memberikan faktor kelembutan. Sifat-sifat lemak yang menentukan faktor tersebut antara lain rasio lemak padat terhadap lemak cair yang dapat dilihat dari profil solid fat content (SFC) atau solid fat index (SFI), sifat plastisitasnya, dan stabilitas oksidatifnya (Hui, 1996).

*Shortening pastry* adalah *shortening* yang digunakan sebagai bahan baku lemak untuk pembuatan *pastry*. Penggunaan lemak dalam *pastry* relatif besar hingga mencapai 50% terhadap penggunaan tepung terigu, tergantung pada jenis produk *pastry* yang akan dibuat. Umumnya lemak yang digunakan dalam pembuatan *puff pastry* adalah *butter* yang merupakan lemak hewani. Namun, pada pembuatan produk *pastry* lainnya juga digunakan *shortening* dan *lard*. Pada industri bakery saat ini, *shortening* yang digunakan umumnya merupakan lemak terhidrogenasi parsial yang mengandung asam lemak *trans* hingga 20-40% (Reddy dan Jeyarani, 2001). Danish *puff pastry* mengandung 45% lemak nabati terhidrogenasi parsial dalam bahan baku lemaknya (Anon., 1998). *Flakiness* (pembentukan lapisan-lapisan tipis) merupakan tekstur yang diinginkan dalam produk *pastry*. Tekstur dan kelembutan dari *pastry* dipengaruhi oleh sifat fisik dari

lemak yang digunakan. *Shortening* dan *lard* lebih memberikan sifat *flaky* dibandingkan *butter* (Williams, 1993).

Umumnya, bahan baku *shortening* yang digunakan adalah minyak bijian (*seed oil*) yang harus dihidrogenasi untuk menghasilkan minyak semi padat. Hidrogenasi minyak ini telah lama menjadi bahan perdebatan karena akan mengubah konfigurasi molekul minyak dari *cis* menjadi *trans*. Pada awal tahun 2000, badan pengawasan obat dan makanan Amerika Serikat (US-FDA) telah mengusulkan undang-undang pelabelan makanan yang akan mencantumkan kandungan asam lemak *trans* tidak boleh lebih dari 0,5 g per penyajian. Direncanakan undang-undang tersebut mulai efektif pada awal tahun 2006 (Martin, 2004). Undang-undang ini akan memaksa produsen produk pangan untuk menghindari penggunaan lemak *trans*. Asam lemak *trans* maupun kolesterol sangat berbahaya bagi kesehatan. Hidrogenasi parsial minyak-minyak non tropis untuk keperluan *frying* ditujukan untuk meningkatkan stabilitas minyak terhadap panas yang tinggi, sedangkan untuk keperluan *baking shortening* ditujukan untuk meningkatkan plastisitas, dengan cara mengurangi kandungan asam lemak tidak jenuh pada minyak-minyak tersebut.

Dalam penelitian ini, minyak sawit yang digunakan untuk pembuatan *shortening* adalah minyak sawit alami dalam konfigurasi molekul *cis* dan tidak melalui proses hidrogenasi. Minyak sawit dan fraksinya mengandung asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang berimbang jumlahnya, oleh karena itu berbentuk semi padat pada suhu kamar. Ditinjau dari komposisi triasilgliserolnya, fraksi cair atau olein merupakan campuran triasilgliserol (TG) yang banyak mengandung asam lemak tidak jenuh (*monosaturated* TG; 37,67%), sedangkan fraksi padatnya atau stearin merupakan campuran triasilgliserol yang banyak mengandung asam lemak jenuh (*disaturated* TG; 45,01%) (Haryati *et al.*, 1999). *The American Heart*

*Association* (AHA) menganjurkan konsumsi lemak sebaiknya dibatasi hanya 30% dari total konsumsi energi, dengan rasio jumlah SFA : MUFA : PUFA (S:M:P) yang seimbang (1:1:1). FAO/WHO merekomendasikan total konsumsi energi 2400 kalori/orang/hari, yang berarti konsumsi minyak/lemak yang dianjurkan adalah 80 gram/ orang/hari, baik untuk minyak/lemak kasat mata maupun tidak kasat mata (yang terkandung dalam makanan). Dengan rasio S:M:P yang dianjurkan AHA, maka konsumsi

SFA, MUFA, dan PUFA masing-masing adalah sekitar 26 gram/orang/hari.

Berdasarkan hasil penelitian klinis mutakhir dianjurkan bahwa negara-negara maju dengan tingkat konsumsi minyak/lemak rata-rata yang mencapai 40% sebaiknya mengkonsumsi asam lemak MUFA yang lebih tinggi dan asam lemak jenuh yang lebih rendah (rasio konsumsi S:M:P sebesar 1 : 1,3 : 1 dan konsumsi asam lemak jenuh < 7% total energi). Lebih lanjut, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa profil lipida darah yang ideal tidak dapat dihasilkan dengan menurunkan konsumsi minyak/lemak menjadi 20% total energi. Dengan hanya mengurangi jumlah konsumsi minyak/lemak, bukan hanya total kolesterol dan kadar LDL darah yang menurun, tetapi juga kadar HDL darah. Dengan demikian rasio LDL/HDL yang diinginkan tidak tercapai. Hal ini terjadi karena penurunan total konsumsi minyak/lemak ternyata menyebabkan terganggunya keseimbangan konsumsi asam lemak. Demikian juga halnya pola diet dengan tingkat konsumsi PUFA tinggi dan SFA kurang dari tingkat kebutuhan akan mengalami hal yang sama, yakni kadar LDL dan HDL darah sama-sama mengalami penurunan. Dapat disimpulkan bahwa keseimbangan konsumsi jenis asam lemak ternyata berperan lebih penting untuk menghasilkan profil lipida darah yang ideal dibandingkan dengan mengurangi jumlah konsumsi minyak/lemak.

Tujuan kegiatan penelitian adalah untuk mendapatkan teknologi proses pembuatan *shortening pastry*.

Pada penelitian ini, *shortening pastry* dibuat dengan menggunakan bahan baku fraksi minyak sawit. Keunggulan *shortening pastry* berbasis minyak sawit adalah bebas dari lemak trans (karena tanpa melalui proses hidrogenasi) dan bebas kolesterol.

Asam lemak trans maupun kolesterol sangat berbahaya bagi kesehatan. Produk *shortening* yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan produk yang bebas dari lemak trans (*trans fat free*) maupun bebas kolesterol (*cholesterol free*), karena dalam teknik formulasi yang dilakukan tidak melibatkan proses hidrogenasi maupun penggunaan lemak hewani. Dalam penelitian ini, minyak sawit yang digunakan untuk pembuatan *shortening* adalah minyak sawit alami dalam konfigurasi molekul *cis*. Dengan demikian dampak langsung dari penelitian ini adalah peningkatan permintaan minyak sawit untuk industri *shortening* sebagai pengganti minyak-minyak non tropis. Dampak tidak langsung adalah penyediaan

produk pangan terutama *shortening* yang relatif sehat karena tidak mengandung asam lemak *trans*.

## METODOLOGI

Penelitian dilakukan di laboratorium oleopangan dan mutu Pusat Penelitian Kelapa Sawit di Medan. Lingkup kegiatan untuk peningkatan skala pembuatan *shortening pastry* dilakukan dengan kapasitas olah 3 kg dan aplikasi penggunaan *shortening pastry* diterapkan pada pembuatan produk *croissant* dan *puff pastry*.

### Scale Up dan Aplikasi Shortening Pastry

*Scale up* pembuatan *shortening pastry* akan dilakukan dengan memperhatikan suhu proses dan waktu proses yang mengacu pada hasil kondisi proses pembuatan skala laboratorium (3 kg). Uji kualitas terhadap produk yang dihasilkan antara lain titik leleh, bilangan peroksida, warna, viskositas, *cream value* dan kekerasan (*hardness*) serta komposisi trigliserida. Pengujian menggunakan metode standar AOCS (1989), AOAC (1998) dan PORIM (1995). Sifat fisikokimia tersebut dibandingkan dengan sifat fisikokimia yang diperoleh dari *shortening pastry* komersial sebagai target.

Aplikasi *shortening pastry* yang dihasilkan diterapkan pada proses pembuatan *croissant* dan *puff pastry* dengan memvariasikan penggunaan jumlah *shortening pastry* (40-50%). Evaluasi penerimaan konsumen dilakukan terhadap produk yang dibuat dengan menggunakan *shortening* target dan *shortening* yang dihasilkan dari penelitian ini. Uji penerimaan konsumen dilakukan dan diolah dengan analisis statistika untuk melihat perbedaan kedua produk.

## BAHAN DAN ALAT

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah minyak sawit, minyak inti sawit, olein sawit, dan katalis kimia. Selain itu juga digunakan bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis dari masing-masing parameter sesuai dengan prosedur pengamatan yang digunakan seperti n-heksan p.a, n-heksan teknis, metanol teknis, etanol netral, KOH 0.01N, Indikator phenolphthalein (pp) 1%, methanol HPLC grade, N-hexan HPLC grade, choloroform HPLC grade, Acetonitril HPLC grade, THF HPLC grade, choloroform p.a, asam asetat p.a dan bahan-bahan kimia lainnya dan gas diperoleh dari agen setempat.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain gas chromatography (GC) Shimadzu Model 2010, high performance liquid chromatography (HPLC) Perkin Elmer model 785A UV/VIS, Lovibond Tintometer leaflet 82 made in England, Hardness Penetrator/Texturometer, neraca analitis Sartorius BL2105, pipet tetes, dan buret. gelas ukur, beaker glass, oven, blender dll.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Scale Up dan Aplikasi Shortening Pastry

*Shortening* didefinisikan sebagai lemak plastis yang dihasilkan dari proses pendinginan, *plasticizing* dan *tempering* dari campuran minyak dan lemak yang diformulasi dalam komposisi tertentu. *Shortening* secara komersial digunakan dalam proses penggorengan, pemasakan dan pembuatan roti serta sebagai bahan baku pengisi dalam produk *confectionery*. Nama 'shortening' berasal dari sifat bahan ini yang mencegah kohesi protein gluten saat pembuatan adonan roti sehingga memberikan kelembutan pada produk roti. *Shortening* secara umum merupakan produk yang seluruhnya lemak yang diformulasi baik dengan bahan baku lemak hewan maupun nabati (Hui, 1996).

Berdasarkan penggunaannya, *shortening* dibedakan atas *frying shortening* untuk menggoreng, *confectionery shortening* untuk produk *confectionery* seperti *crackers*, *cookies* dan *baking shortening* untuk pembuatan roti dan kue. *Baking shortening* inipun masih terbagi atas beberapa jenis seperti *all purpose baking shortening* yang digunakan untuk beragam fungsi dalam pembuatan roti dan kue, *dry shortening* yang khusus digunakan untuk pembuatan *better* dan *shortening pastry* yang khusus digunakan untuk

produk pastry (Hui, 1996). Penelitian ini fokus pada pengembangan produk *shortening pastry*.

Sifat yang terpenting dari *shortening pastry* adalah kemampuannya untuk dapat membuat lapisan tipis dan tidak rusak pada saat dilakukan pengadonan dengan terigu. Oleh karena itu, karakterisasi produk *shortening pastry* yang dihasilkan pada penelitian ini didekati dengan pengamatan pada sifat flakiness dan plastisitasnya. Sifat plastisitas sangat berhubungan erat dengan komposisi lemak padat dan lemak cair pada berbagai suhu dan umumnya digambarkan dengan profil SFC atau SFI.

### Karakteristik Bahan Baku dan Shortening Target

Formula dalam pembuatan *shortening* memerlukan minyak (cair) dan lemak (padat). Penelitian ini memanfaatkan fraksi padat minyak sawit yaitu *Refined Bleached Deodorized (RBD) Stearin* dan fraksi cair yaitu RBD Olein dalam formulasinya. Kedua bahan baku ini diblending dalam perbandingan tertentu untuk mencapai karakteristik yang setara dengan *shortening pastry* target.

Analisis terhadap sifat fisikokimia bahan baku yang digunakan untuk formulasi *shortening pastry* dan *shortening* produk target disajikan pada Tabel 1. Titik leleh dari *shortening pastry* target berkisar pada 44,5-45,5 °C atau rerata 45,0 °C, berada jauh diatas RBD Olein dan di bawah RBD Stearin (masing-masing 20 dan 52,8 °C. Sedangkan viskositas sekitar 23,0-23,4 cPoise (pada suhu 60 °C dan 31,1 cPoise (pada 50 °C) cukup dekat dengan viskositas olein dan stearin yang masing-masing bernilai 23,0 dan 23,1 pada 60 °C dan 30,0 dan 32,0 pada suhu 50 °C. Kadar air dan asam lemak bebas sangat baik, berada di bawah 0,1% (b/b).

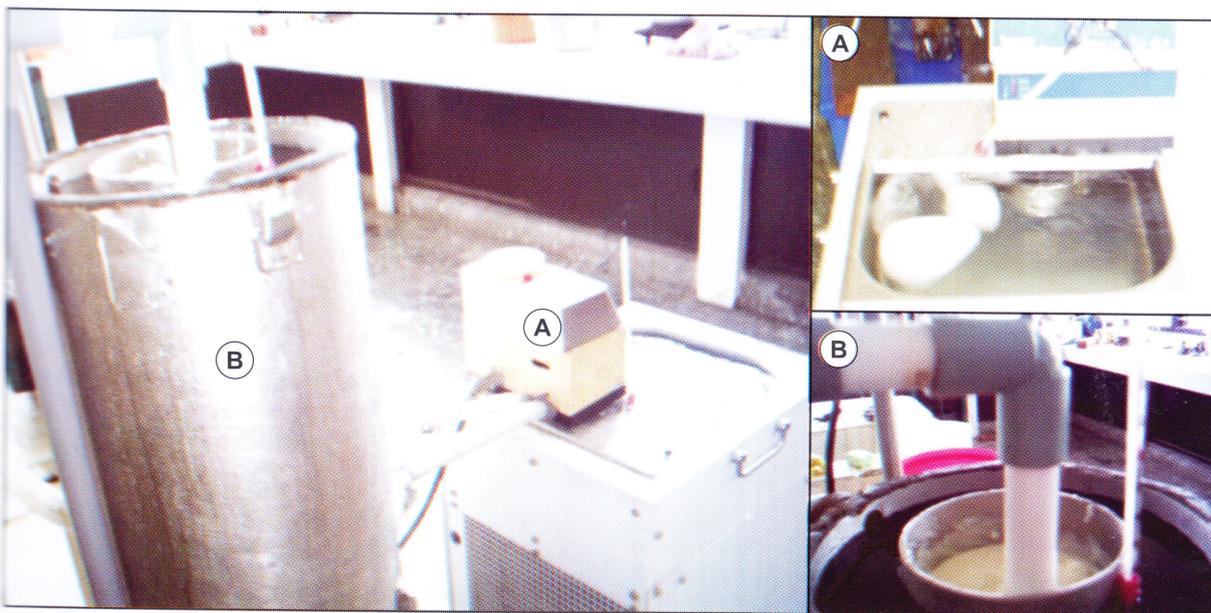
Tabel 1. Sifat fisiko kimia bahan baku dan *shortening pastry* produk target.

No	Parameter	RBD Olein	RBD Stearin	Target-1	Target-2
1	Titik Leleh (°C)	20,00	52,80	45,50	44,50
2	Viskositas (cP) :				
	- Pada 60 °C	23,00	23,10	23,00	23,40
	- Pada 50 °C	30,00	32,00	31,10	30,10
3	Warna (Total):	50,00	43,00	31,00	30,00
	- Red	2,70	1,20	3,20	1,10
	- Yellow	20,10	21,30	22,10	20,10
4	Asam lemak bebas, %b/b	-	-	-	-
5	Kadar air, %b/b	0,01	0,01	0,18	0,16
6	Bilangan peroksida, %b/b	26,46	16,66	4,20	4,10

Berdasarkan sifat fisikokimia tersebut diproduksi *shortening pastry* pada skala 3 kg menggunakan formula yang telah dikembangkan tahun 2004. *Scale up* pada 3 kg ini dilakukan pada suhu *chiller* yang berbeda (5 dan 8°C) dan waktu kristalisasi yang berbeda (35, 25, dan 15 menit). Beberapa sifat fisikokimia tiap kombinasi perlakuan disajikan pada Tabel 2.

Titik leleh *shortening* yang dihasilkan berbeda nyata antar perlakuan suhu dan waktu pengkristalan. Titik leleh terdekat dengan *shortening* target dicapai pada waktu pengkristalan 35 menit yaitu 48,6°C pada suhu pendinginan 5°C dan 48,9°C pada suhu 8°C.

Begitupun seluruh nilai titik leleh perlakuan berada di atas nilai titik leleh *shortening* target yang memiliki titik leleh 44,5-45,5°C. Aini and Yusoff (dalam Basiron *et al.*, 2000) melaporkan bahwa *shortening* yang diimpor ke Malaysia juga memiliki slip melting point lebih rendah (42,3-42,5°C) dibanding *shortening* lokal berbasis minyak sawit (48,0-49,5°C). Begitupun *shortening* tersebut dapat diterima masyarakat karena berfungsi baik dalam industri roti dan kue. Dengan demikian, *shortening pastry* yang dihasilkan dalam penelitian ini masih ekuivalen dengan *shortening* sawit produksi Malaysia mengingat titik lelehnya berkisar dari 48,6-49,3°C.



Gambar 1. Refrigerated bath (A) dan Chiller (B) untuk proses produksi *shortening* skala 3 kg.

Tabel 2. Titik leleh, viskositas dan warna *shortening pastry* yang diproses pada suhu dan lama kristalisasi yang berbeda.

No,	Kombinasi Perlakuan	Suhu <i>chiller</i> 5°C			Suhu <i>chiller</i> 8°C			Rerata Target
		15 min	25 min	35 min	15 min	25 min	35 min	
1	Titik Leleh (°C)	49,0	48,8	48,6	49,3	49,3	48,9	45,0
2	Viskositas (cP):							
	pada 60°C	21,0	21,1	22,0	21,1	22,0	21,0	23,0
	pada 50°C	27,0	29,0	30,0	27,0	32,1	32,0	31,1
3	Warna:							
	Red	3,1	3,2	3,1	3,3	3,1	3,4	1,1
	Yellow	19,4	19,4	19,3	16,7	19,0	18,5	20,0

Tabel 3. Uji Volume Krim dan *Hardness* (penetrometer) *shortening* PPKS dan target pada beberapa perlakuan suhu dan waktu yang berbeda.

PERLAKUAN		PARAMETER	
		Uji volume krim (%)	Hardness (penetrometer)
Suhu 5°C	15 menit	20,05	Terlalu lunak untuk diuji
	25 mnt	20,05	Terlalu lunak untuk diuji
	35 mnt	20,05	Terlalu lunak untuk diuji
Suhu 8°C	15 mnt	20,05	Terlalu lunak untuk diuji
	25 mnt	20,05	366
	35 mnt	20,05	191
Target		20,05	480

Viskositas *shortening* yang dihasilkan dipengaruhi secara nyata oleh suhu dan waktu kristalisasi. Penggunaan suhu chiller 5°C memberikan viskositas yang lebih rendah dibanding suhu 8°C dan lebih mendekati viskositas *shortening* target yang berkisar antara 30-1 - 31,1 cP pada suhu 50°C. Waktu kristalisasi yang sesuai untuk mencapai tingkat viskositas *shortening* target adalah 35 menit pada suhu 5°C dengan nilai 30,0. Begitupun, Nilai viskositas pada perlakuan chiller 8°C dan waktu 25 menit relatif tidak jauh berbeda dari nilai viskositas target.

Dalam hal parameter warna *red*, kombinasi perlakuan suhu chiller dan waktu kristalisasi tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan rata-rata 3.1. Perbedaan terdapat pada warna *Yellow* yang relatif lebih rendah dibanding penggunaan suhu chiller 5°C. Rata-rata *Red* adalah 3,1 dan rata-rata *Yellow* adalah 19,4.

Nilai uji krim pada Tabel 3 menunjukkan bahwa diantara kombinasi perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata, demikian halnya bila dibandingkan

dengan *shortening pastry* target. Rata-rata nilai uji krim sebesar 20,5% yang relatif rendah dibanding dengan *baking shortening* yang berada di atas nilai tersebut. Hal ini sesuai dengan kegunaan dari *shortening pastry*, yang diharapkan berfungsi sebagai pemberi *flakiness* bukan sebagai pengembang.

Hasil uji *hardness* ditunjukkan pada Tabel 3 dan mengindikasikan bahwa *shortening pastry* PPKS dengan suhu proses 8°C dan waktu 25 menit adalah perlakuan yang paling mendekati *shortening pastry* target dengan nilai 366 (*shortening pastry* target 480). Pencapaian atau kedekatan nilai ini dengan target memberi peluang aplikasi yang setara dengan *shortening pastry* yang beredar di pasaran.

Pada tabel 4 di bawah disajikan sifat fisiko-kimia lainnya dari *shortening pastry* yang dihasilkan pada berbagai suhu dan waktu kristalisasi dan *shortening pastry* target. Kadar air pada perlakuan suhu 5°C pada waktu 35 menit kristalisasi memberikan nilai terendah dan berada di bawah nilai pada *shortening* target. Begitupun, seluruh perlakuan memberikan kadar air yang relatif baik di bawah nilai 0,30%.

Tabel 4. Kadar air, asam lemak bebas, bilangan peroksida dan bilangan iod *shortening pastry* yang diproses pada suhu dan lama kristalisasi yang berbeda.

No	Kombinasi perlakuan	Suhu chiller 5°C			Suhu chiller 8°C			Rerata Target
		15 min	25 min	35 min	15 min	25 min	35 min	
1	Kadar air (%)	0.18	0.18	0.13	0.15	0.13	0.13	0.16
2	Asam lemak bebas (%)	0.59	0.26	0.46	0.47	0.38	0.47	0.17
3	Bilangan peroksida (meq/kg)	24.91	23.47	21.28	21.98	20.48	23.92	4.15
4	Bilangan iod	38.42	36.25	35.08	37.18	37.27	35.40	30.11



Gambar 2. *Shortening Pastry* dihasilkan pada skala 3 kg/batch dengan kondisi suhu 8°C, waktu 25 menit (inset: tampak depan).

Asam lemak bebas relatif juga cukup baik, di bawah nilai 0,50% sebagai standar umum kandungan asam lemak bebas pada produk minyak dan lemak pangan yang dikonsumsi langsung. Begitupun, perlakuan waktu kristalisasi 25 menit memberi nilai terendah dengan kandungan 0,26-0,38 %.

Sedangkan bilangan iod cenderung menurun dengan semakin lamanya waktu kristalisasi. Waktu perlakuan kristalisasi 35 menit pada suhu 5°C memberikan bilangan iod 35,08, terendah dan mendekati bilangan iod shortening pastry target.

Dalam hal bilangan peroksida (BP), diantara kombinasi perlakuan menunjukkan perbedaan yang cukup nyata dan sangat jauh di atas nilai bilangan peroksida *shortening pastry*. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan shortening ini perlu dimurnikan untuk menghilangkan peluang terjadinya ketengikan oksidatif selama penyimpanan. Atau ada kemungkinan peningkatan bilangan peroksida ini terjadi karena kandungan asam linoleat yang cukup tinggi (antara 5,36-6,74%). Asam linoleat ini sangat mudah teroksidasi menjadi

peroksida dibanding asam-asam lemak lainnya yang terdapat pada bahan baku.

Tabel 5 memperlihatkan komposisi asam lemak dari *shortening pastry* yang dihasilkan dan target. Rupanya, *shortening pastry* target mengandung asam lemak trans sebesar 1,91% yang kemungkinan berasal dari proses hidrogenasi parsial bahan bakunya. Sedangkan produk *shortening pastry* yang dihasilkan dari fraksi minyak sawit hasil formulasi penelitian ini sama sekali tidak mengandung lemak trans.

Badan pengawasan obat dan makanan Amerika Serikat (US-FDA) telah mengusulkan undang-undang pelabelan makanan yang akan mencantumkan kandungan asam lemak *trans* tidak boleh lebih dari 0,5 g per penyajian. Direncanakan undang-undang tersebut mulai efektif pada awal tahun 2006 (Martin, 2004). Undang-undang ini akan memaksa produsen produk pangan untuk menghindari penggunaan lemak *trans*. Asam lemak trans maupun kolesterol sangat berbahaya bagi kesehatan. Hidrogenasi parsial minyak-minyak non tropis untuk keperluan frying ditujukan untuk

Tabel 5. Komposisi asam lemak *shortening pastry* PPKS dan target yang diproses pada suhu dan lama kristalisasi yang berbeda.

PERLAKUAN		KOMPOSISI ASAM LEMAK									
		C12:0	C14:0	C15:0	C16:0	C16:1	C17:0	C18:0	C18:1 Trans	C18:1 Cis	C18:2
Suhu 5°C	15 menit	-	1,39	-	61,66	-	-	2,13	-	28,68	5,36
	25 menit	0,08	1,41	-	58,70	-	-	2,13	-	28,94	5,69
	35 menit	-	1,30	-	58,66	-	-	3,12	-	29,40	6,52
Suhu 8°C	15 menit	-	1,36	-	57,87	-	-	2,47	-	29,44	6,32
	25 menit	-	1,27	-	58,36	-	-	2,39	-	29,78	6,74
	35 menit	-	1,40	-	56,64	-	-	2,37	-	30,71	6,18
<b>Target</b>		<b>0,11</b>	<b>4,64</b>	<b>0,69</b>	<b>33,14</b>	<b>2,00</b>	<b>1,19</b>	<b>22,98</b>	<b>1,91</b>	<b>31,30</b>	<b>0,90</b>

Keterangan :

C12:0 = asam laurat; C14:0 = asam miristat; C15:0 = asam pentanoat  
 C16:0 = asam palmitat C16:1 = asam palmitoleat C17:0 = asam heptadekanat  
 C18:0 = asam stearat C18:1 = asam oleat C18:2 = asam linoleat

meningkatkan stabilitas minyak terhadap panas yang tinggi, sedangkan untuk keperluan *baking shortening* ditujukan untuk meningkatkan plastisitas, dengan cara mengurangi kandungan asam lemak tidak jenuh pada minyak-minyak tersebut.

Profil komposisi triasilgliserol (TG) (Tabel 6) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara kombinasi perlakuan yang diterapkan disebabkan seluruh kombinasi perlakuan diformulasi sama yaitu dari minyak sawit dan fraksi-fraksinya. Namun bila dibandingkan dengan *shortening pastry* target, sebagian besar spesies triasilgliserol menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dibanding *shortening pastry* PPKS khususnya untuk spesies MPL, PPL, dan

PPP. MPL dan PPL pada *shortening pastry* berbasis kelapa sawit yang dihasilkan relatif jauh lebih rendah dibanding dengan *shortening* target. Sedangkan PPP jauh lebih tinggi pada *shortening pastry* berbasis kelapa sawit. Tingginya nilai komponen *trisaturated* seperti PPP pada *shortening* berbasis kelapa sawit ini menjawab lebih tingginya nilai titik lelehnya dibanding *shortening* target. Secara umum, distribusi spesies TG pada *shortening* target mayoritas ada pada C50-C54 (C50 pada PPL dan PPO, C52 pada OOP dan C54 pada OOO). Sedangkan pada formula yang dibuat PPKS, mayoritas spesies TG pada C48-C52) (berbeda pada C48 pada PPP yang jauh lebih tinggi dan C50: PPL yang jauh lebih rendah).

Tabel 6. Komposisi triasilgliserol *shortening pastry* PPKS yang diproses pada suhu dan lama kristalisasi yang berbeda dan *shortening pastry* target.

PERLAKUAN		KOMPOSISI TRIGLYSERIDA									
		MMM	PLL	MPL	OOL	PLO	PPL	OOO	OOP	PPO	PPP
Suhu 5°C	15 menit	4,08	0,81	3,80	5,73	2,08	7,99	17,81	12,35	17,50	15,02
	25 menit	1,07	0,47	3,87	6,18	2,18	8,16	18,51	13,00	18,13	16,04
	35 menit	4,24	0,34	1,36	8,25	1,40	3,13	17,37	18,39	13,08	15,39
Suhu 8°C	15 menit	2,22	0,48	3,86	6,18	2,11	8,21	18,42	12,98	14,06	15,68
	25 menit	2,54	0,57	2,83	6,83	1,60	6,04	18,20	15,93	13,70	16,34
	35 menit	3,67	0,54	1,37	8,32	1,39	3,16	17,56	18,58	13,18	15,62
<b>Target</b>		<b>1,76</b>	<b>4,79</b>	<b>16,00</b>	<b>1,20</b>	<b>5,98</b>	<b>13,89</b>	<b>13,73</b>	<b>10,41</b>	<b>15,89</b>	<b>3,63</b>

Keterangan: M = Asam miristat P = asam palmitat, O = Asam oleat L = Asam linoleat



Gambar 3. Aplikasi *shortening pastry* pada *Croissant* (A) dan *Danish Puff Pastry* (B)

### APLIKASI

Aplikasi *shortening pastry* yang dihasilkan diterapkan pada proses pembuatan *croissant* dan *danish puff pastry* (Gambar 3) dengan memvariasikan penggunaan jumlah *shortening pastry* (40-50%). Evaluasi penerimaan konsumen dilakukan terhadap produk yang dibuat dengan menggunakan *shortening target* dan *shortening* yang dihasilkan dari penelitian ini.

Sifat yang terpenting dari *shortening pastry* adalah kemampuannya untuk dapat membuat lapisan tipis dan tidak rusak pada saat dilakukan pengadonan dengan terigu. *Shortening pastry* berfungsi sebagai filler yang membentuk lapisan-lapisan pada adonan menghasilkan *croissant* dan *puff pastry* yang renyah. Penerimaan konsumen terhadap kerenyahan *croissant* dan *puff pastry* untuk uji cita rasa secara umum menyatakan bahwa antara pastry yang menggunakan *shortening pastry* PPKS (perlakuan terbaik: suhu 5 C dan waktu 25 menit) dan *shortening target* tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata. Demikian juga dengan kegaringan dan oily (berlemak).

### KESIMPULAN

Formulasi dan *scale up* serta aplikasi produk *shortening pastry* telah dilakukan. Titik leleh produk berkisar 44,5-45,5°C, cukup mendekati target. Viskositas *shortening* yang dihasilkan juga mendekati target, 30,0-32,0 pada suhu 50°C. Rata-rata *red* dan *yellow shortening pasty* yang dihasilkan adalah 3,1 dan 19,4. Uji krim menunjukkan *shortening* tersebut mampu berfungsi sebagai pemberi flakiness yaitu 20,5%. Hardness terbaik dihasilkan pada suhu dan waktu kristalisasi 8°C dan 25 menit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akoh, C.C. 1995. Structured lipids-enzymatic approach. *Inform* 6 (9) : 1055-1061.
- Akoh, C.C. 1998. Fat replacers. *Food Technol.* 52(3):47-56.
- Anonimus. 1998. Processing of puff pastry margarine. *Inform*, 9 (10) : 979-985.
- Anonimus. 2000. Palm oil/palm kernel oil applications : *shortening* (product catalog)", Malaysian Palm Oil Promotion Council. Malaysia.
- Anonimus. 2003. Collected recommendations for long-chain polyunsaturated fatty acid intake. *Inform*, 14(12):762-763.
- AOCS. 1989. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society. 4<sup>th</sup>ed, American Oil Chemists Society. Champaign, IL.
- Astawan, M., Tazwir, dan F. Ariati. 1999. Pengaruh penambahan bahan penyalut dan jumlah fraksi minyak terhadap mikroenkapsulasi konsentrasi asam lemak omega-3 dengan metode spray drying. *J. Ilmu dan Tekn. Pangan* 4 : 1-12.
- Choo, Y.M., S.C. Yap, A.S.H. Ong, C.K. Ooi, and S.H. Goh. 1989. Palm oil carotenoids: chemistry and technology. *Proc. 1989 PORIM Int'l Palm Oil Dev. Conf.*, Kuala Lumpur, Malaysia, Paper 2.
- Corbett, P. 2003. It's time for an oil change! Opportunities for high-oleic vegetable oils. *Inform*, 14(8): 480-481.

- Darnoko. 1999. Continuous production of palm methyl esters with recovery of carotenoids using membrane technology. PhD Dissertation. Univ. of Illinois, Urbana-Champaign.
- Eckey, E.W. 1949. Process for preparing carotenoid concentrates from palm oil. US Patent 2,460,796.
- Fäldt, P. dan B. Bergenstahl. 1995. Fat encapsulation in Spray Dried Food Powders. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 72 : 171-176.
- FDA, 1999. Food labeling: Trans fatty acids in nutrition labeling, nutrient content claims, and health claims (Docket no. 94P-0036). USA.
- Frank, R. 1996. Bakery shortenings-present and future. *Inform*, 7(2): 160-163.
- Gebhart, A.I. 1951. Concentration and recovery of carotenoid pigments from palm oil. US Patent 2,572,467.
- Goh, S.H., Y.M. Choo, and S.H. Ong. 1985. Minor constituents of palm oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 62(2):237-240.
- Haryati, T. 1999. Development and applications of differential scanning calorimetric methods for physical and chemical analysis of palm oil, Disertasi Ph.D, Universiti Putra Malaysia, UPM-Serdang, Selangor, Malaysia.
- Hui, Y.H. 1996. Oils and fats in bakery products. In "Bailey's Industrial Oil and Fats Products". 5<sup>th</sup> ed., Vol. 3, John Willey & Sons, Inc., New York, 331-336.
- Iwasaki, R., and M. Murakoshi. 1992. Palm oil yields carotene for world markets. *Inform* 3(2) : 210-217.
- Kawaharu, Y. 1993. Progress in fats, oils food technology. *Inform* 4(6): 663-667.
- Kennedy, J.P. 1991. Structured lipids : Fats of the future. *Food Technol.* 45(11): 76-81.
- Koseoglu, S.S., J.T. Lawhon, and E.W. Lusas. 1990a. Membrane processing of crude vegetable oil: Pilot scale removal of solvent from oil miscellas. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 67(5): 315-322.
- Larner, H.B. 1947. Concentration of vitamin a carotenoids. US Patent 2,432,021.
- Lee, K.T. dan C.C. Akoh. 1997. Effect of selected substrate forms on the synthesis of structured lipids by two immobilized lipases. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 75(5): 579-584.
- Martin, P. 2004. FDA requires mandatory labeling of trans fat. *Inform*, 15(3): 184-185.
- Megremis, C.J. 1991. Medium chain triglycerides : A nonconventional fat. *Food Technol.* 45(2): 108-114.
- Nor, A.I. and M.S.A. Yusoff. 2000. Food uses of palm and palm kernel oil. In *Advances in Oil Palm Research Volume II* (eds.: Yusof Basiron, B.S. Jalani and K.W. Chan). Malaysian Palm Oil Board, Malaysia.
- O'Brien, R.D.O. 1998. Fats and oil, formulating and processing for applications. Technomic, Pub., Co., Inc., 223-381.
- Ooi, C.K., Y.M. Choo, S.C. Yap, Y. Basiron, and A.S.H. Ong. 1994. Recovery of carotenoids from palm oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 71(4) : 423-426.
- Passino, H.J. 1952. Method for concentrating carotenes. US Patent 2,615,927.
- PORIM. 1995. PORIM test methods, Palm Oil Research Institute of Malaysia, Ministry of Primary Industries, Malaysia.
- Reddy, S.Y. and T. Jeyarani. 2001. Trans-free bakery shortenings from mango kernel and mahua fats by fractionation and blending. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 78(6) : 635-640.
- Wanasundara, U.N. dan F. Shahidi. 1995. Storage stability of microencapsulated seal blubber oil. *J. Food Lipids* 2 : 73-86.
- Williams, MM. 1993. *Foods: Experimental perspectives*. 2<sup>nd</sup> ed., Macmillan Pub., Co., New York.

Lampiran 1.

**Formulir**  
**I. Uji Cita Rasa Roti Croisant dari Shortening Pastry**  
**Pusat Penelitian Kelapa Sawit**

Pilihlah salah satu (a, b, c, atau d) dan berilah tanda dalam kotak (sampel A dan sampel B) di bawah ini sesuai dengan kesan anda setelah mencicipi produk roti *croisant*.

No	Keterangan	Sampel A	Sampel B
1	<b>Kerapuhan</b>		
	a. Sangat rapuh		
	b. Rapuh		
	c. Kurang rapuh		
	d. Tidak rapuh		
2	<b>Berlemak (<i>Greasy</i>)</b>		
	a. Sangat berlemak		
	b. Berlemak		
	c. Kurang berlemak		
	d. Tidak berlemak		
3	<b>Kelembutan</b>		
	a. Sangat lembut		
	b. Lembut		
	c. Kurang lembut		
	d. Tidak lembut		
4	<b>Kegaringan</b>		
	a. Sangat garing		
	b. Garing		
	c. Kurang garing		
	d. Tidak garing		

Lampiran 2.

**Uji Kesukaan Roti Croisant dari Shortening Pastry  
Pusat Penelitian Kelapa Sawit**

Pilihlah salah satu (a, b, c, atau d) dan beri tanda dalam kotak (sampel A dan sampel B) di bawah ini sesuai dengan kesan anda setelah mencicipi produk roti croisant.

No	Keterangan	Sampel A	Sampel B
1	<b>Kerapuhan</b>		
	a. Sangat suka		
	b. Suka		
	c. Tidak suka		
	d. Sangat tidak suka		
2	<b>Berlemak (<i>Greasy</i>)</b>		
	a. Sangat suka		
	b. Suka		
	c. Tidak suka		
	d. Sangat tidak suka		
3	<b>Kelembutan</b>		
	a. Sangat suka		
	b. Suka		
	c. Tidak suka		
	d. Sangat tidak suka		
4	<b>Kegaringan</b>		
	a. Sangat suka		
	b. Suka		
	c. Tidak suka		
	d. Sangat tidak suka		