

Pengaruh Penggunaan Campuran Minyak Sawit dan Olein Sawit terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensori Selai Cokelat

The Effect of The use of Palm Oil and Palm Olein Mixtures on Physicochemical and Sensory Properties of Chocolate Spread

Hasrul Abdi Hasibuan, Aga Prima Hardika dan Wawan Hendrawan

Abstrak Minyak sawit merupakan minyak nabati berbentuk semi padat yang berpotensi digunakan sebagai lemak dalam pembuatan selai cokelat. Di samping itu, fraksi cair minyak sawit berupa olein sawit (*super olein*) dapat meningkatkan daya oles selai cokelat. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji sifat fisiko kimia dan sensoris selai cokelat menggunakan campuran minyak sawit dan olein super pada rasio 71,4:28,6, 57,1:42,9, 42,9:57,1 dan 28,6:71,4. Formula selai cokelat yang dibuat yaitu lemak 35%, gula 44,6%, kakao bubuk 10%, susu bubuk 10%, lesitin 0,32%, garam 0,03% dan vanilla 0,05%. Selai cokelat dikarakterisasi meliputi ukuran partikel, kadar lemak, titik leleh, komposisi asam lemak, komposisi triasilgliserol dan kandungan lemak padat serta uji organoleptik. Ukuran partikel dan kadar lemak tidak berbeda nyata sedangkan titik leleh lemak, komposisi asam lemak, komposisi triasilgliserol dan kandungan lemak padat berbeda nyata pada setiap formula. Dari hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa jumlah olein super yang lebih banyak (71,4%) lebih disukai oleh panelis. Pada formula tersebut, selai cokelat memiliki ukuran partikel 0,08 mm, kadar lemak 40,0%, titik leleh lemak 19,2°C, komposisi asam lemak (asam palmitat 38,3%, asam stearat 6,7%, asam oleat 42,2%, dan asam linoleat 9,9%), komposisi triasilgliserol (POP 35,9%, PLP 10,0%, POS 7,7%, POO 25,2% dan PLO 7,3%), serta kandungan lemak padat pada suhu 25°C dan 30°C masing-masing sebesar 5,4% dan 2,1%.

Kata kunci: daya oles, minyak sawit, olein super, selai cokelat

Abstract Palm oil is a semi-solid vegetable oil that has the potential to be used as fat in the manufacture of chocolate spread. In addition, the liquid fraction of palm oil (such as super olein) can increase the spreadability of chocolate spread. This research was conducted to evaluate the physicochemical and sensory properties of chocolate spread using a mixture of palm oil and super olein at a ratio of 71.4: 28.6, 57.1: 42.9, 42.9: 57.1, and 28.6: 71.4. Formulation of chocolate spread made with 35% fat, 44.6% sugar, 10% cocoa powder, 10% milk powder, 0.32% lecithin, 0.03% salt, and 0.05% vanilla. Chocolate spread was characterized by particle size, fat content, melting point, fatty acid composition, triacylglycerol composition and solid fat content, and organoleptic tests. Particle size and fat content were not significantly different, while melting point, fatty acids composition, triacylglycerol composition, and solid fat content were significantly different in each formula. The organoleptic tests showed that the amount of 71.4% super olein was preferred by panelists. In this formula, chocolate spread had a particle size of 0.08 mm, fat content of 40.0%, melting point of 19.2°C, fatty acids composition (palmitic acid 38.3%, stearic acid 6.7%, oleic acid 42.2%, and linoleic acid 9.9%), triacylglycerol composition (POP 35.9%, PLP 10.0%, POS 7.7%, POO 25.2%, and PLO 7.3%), and solid fat content at temperatures 25°C and 30°C were 5.4% and 2.1%, respectively.

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

Hasrul Abdi Hasibuan (✉)
Pusat Penelitian Kelapa Sawit
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan 20158

Email: hasibuan_abdi@yahoo.com

Keywords: spreadability, palm oil, super olein, chocolate spread

PENDAHULUAN

Cokelat adalah produk makanan yang memiliki rasa, tekstur dan aroma yang disukai oleh konsumen (Stortz and Marangoni, 2011). Cokelat dibuat dalam bentuk cairan, pasta atau blok, atau digunakan sebagai bahan penyedap dalam makanan lain (Shafi *et al.*, 2018). Salah satu produk makanan cokelat adalah selai cokelat, yang beberapa di antaranya mengandung kacang mete atau almond. Selai cokelat biasanya dikonsumsi sebagai olesan pada *sandwich*, roti dan biskuit (Samsudin, 2004; Manzocco *et al.*, 2014; Fayaz *et al.*, 2017; Said *et al.*, 2019). Produk ini memiliki rasa cokelat tetapi tidak mengeras selama penyimpanan pada suhu kamar dan tidak disarankan untuk disimpan di lemari es. Selai yang ideal harus memiliki konsistensi yang lunak dan kental tanpa pemisahan minyak selama masa simpan 6-12 bulan (Said *et al.*, 2019).

Bahan-bahan yang umum digunakan dalam pembuatan selai cokelat adalah lemak, gula, kakao bubuk, susu bubuk, dan flavor (Manzocco *et al.*, 2014; Said *et al.*, 2019). Lemak merupakan bahan adonan penting yang bertanggung jawab untuk membentuk tekstur selai cokelat agar mudah dioles, memberikan rasa dan gizi pada produk (Popov-Raljić *et al.*, 2013). Lemak yang umum digunakan adalah lemak plastis (Manzocco *et al.*, 2014), dimana konsistensi emulsi selai cokelat dapat disesuaikan dengan keseimbangan minyak cair dan lemak padat (Said *et al.*, 2019). Jumlah lemak padat yang cukup dapat membantu menjaga stabilitas produk dan masa simpan yang baik. Selai cokelat memerlukan sistem lemak yang mengandung padatan rendah pada suhu kamar tetapi tidak terjadi pemisahan minyak (Said *et al.*, 2019).

Lemak kakao tidak memiliki daya oles yang baik, namun untuk meningkatkan daya olesnya dapat digunakan mentega dan minyak nabati (Lončarević *et al.*, 2016). Lemak khas yang biasa digunakan dalam pembuatan selai cokelat adalah minyak kedelai terhidrogenasi parsial dengan titik leleh 32°C - 38°C (Samsudin, 2004). Namun, lemak terhidrogenasi parsial umumnya mengandung asam lemak trans yang berbahaya bagi kesehatan. Dengan demikian, lemak atau minyak bebas lemak trans berpotensi digunakan dalam pembuatan selai cokelat. Jeyarani *et al.* (2015) melaporkan penggunaan margarin dari minyak kedelai dan campurannya dengan minyak kelapa menghasilkan selai cokelat yang mengandung

asam lemak masing-masing yaitu asam linoleat dan asam linolenat atau asam linoleat, asam linolenat dan asam laurat (sebagai asam lemak rantai menengah). Selain itu, Amevor *et al.* (2018) melaporkan pembuatan selai cokelat menggunakan kacang mete, yang mengandung lemak yang tinggi.

Minyak sawit merupakan minyak nabati yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan selai cokelat. Keunggulannya menggunakan minyak sawit adalah ketersediaannya melimpah dan biaya rendah (Manzocco *et al.*, 2014). Dari karakteristiknya, minyak sawit mengandung asam lemak jenuh tinggi (sebagian mengkristal pada suhu kamar) (Hasibuan *et al.*, 2009; Manzocco *et al.*, 2014), dan bebas lemak trans (Samsudin, 2004). Penggunaan minyak sawit tidak memengaruhi karakteristik produk jadi dan memiliki kestabilan yang tinggi selama penyimpanan (tidak terjadi pemisahan minyak) (Samsudin, 2004). Minyak sawit fraksi olein (olein sawit) merupakan minyak yang paling mudah dioles dibandingkan minyak zaitun dan minyak jagung (Said *et al.*, 2019).

Kombinasi antara minyak sawit dengan minyak atau lemak lainnya juga dapat digunakan sebagai sistem lemak dalam selai cokelat. El-Kalyoubi *et al.* (2011) melaporkan kombinasi campuran antara minyak sawit dengan minyak biji kapas. Selai cokelat yang dibuat menggunakan 25% olein sawit lebih diterima berdasarkan evaluasi sensori. Kombinasi antara olein sawit dengan lemak kakao dan minyak ikan patin (40:40:20) juga telah dilaporkan oleh Wibisono *et al.* (2015) dalam pembuatan cokelat oles. Penggunaan minyak sawit merah fraksi olein (*red palm olein*) yang dicampur dengan lemak mentega dalam pembuatan selai cokelat juga telah dilaporkan oleh El-Hadad *et al.* (2011) dan Kumar *et al.* (2016). Hasil penelitian keduanya menunjukkan bahwa selai cokelat yang dihasilkan mengandung senyawa bioaktif tinggi seperti karoten, tokoferol, tokotrienol, fitosterol dan squalen.

Minyak sawit memiliki beragam fraksi-fraksi dengan sifat fisika kimia yang berbeda-beda. Minyak sawit memiliki asam lemak jenuh dan tidak jenuh yang seimbang dan berbentuk semi padat pada suhu ruang. Sementara itu, olein sawit berupa olein super merupakan fraksi minyak sawit yang memiliki titik leleh paling rendah dan berbentuk cair pada suhu ruang (Hasibuan, 2012). Kombinasi antara minyak sawit dan fraksi oleinnya akan menghasilkan campuran lemak

dengan sifat fisikokimia yang berbeda dari bahan bakunya. Oleh karena itu, pada penelitian ini dikaji pengaruh penggunaan campuran minyak sawit dan fraksi olein sawit terhadap sifat fisikokimia dan profil sensori selai cokelat.

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO) diperoleh dari PT. Wilmar Internasional. Olein super diperoleh dari swalayan di Kota Medan. Kakao bubuk dan lemak kakao diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jember. Gula, garam, susu bubuk, lesitin dan vanilla

diperoleh dari toko bahan kue di Kota Medan. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisa diperoleh dari supplier lokal E-Merck.

Pembuatan selai cokelat

Selai cokelat dibuat dengan menggunakan formula adonan seperti disajikan pada Tabel 1. Bahan adonan dicampurkan dan dihaluskan menggunakan alat kombinasi *conching* dan *ball mill* pada 50°C mengadopsi prosedur dari Hasibuan (2015). Tahap awal yaitu pencampuran antara RBDPO dan olein super. Setelah itu, kakao bubuk, gula, susu bubuk, garam, dan lesitin ditambahkan ke dalam lemak. Vanilla ditambahkan 30 menit sebelum proses penghalusan selesai.

Tabel 1. Formulasi selai cokelat berbahan minyak sawit
Table 1. Formulation of palm oil-based chocolate spread

Bahan (g)	Formula			
	A	B	C	D
RBDPO	250	200	150	100
Olein super	100	150	200	250
Gula	440	440	440	440
Kakao bubuk	100	100	100	100
Susu bubuk <i>full cream</i>	100	100	100	100
Garam	0,3	0,3	0,3	0,3
Lesitin	3,2	3,2	3,2	3,2
Vanila	0,5	0,5	0,5	0,5

Proses penghalusan bahan adonan dilakukan selama 7 jam. Setelah waktu tercapai produk selai cokelat dianalisa mutunya meliputi ukuran partikel, kadar lemak, titik leleh lemak, komposisi asam lemak, komposisi triasilgliserol, kandungan lemak padat dan uji organoleptik. Sebagai pembanding karakteristik selai cokelat digunakan karakteristik selai cokelat dari literatur penelitian sebelumnya. Selain itu, sebagai pembanding karakteristik lemak yang dikandung pada selai cokelat juga dikarakterisasi lemak kakao. Data yang diperoleh ditampilkan dalam data rata-rata dan dianalisis menggunakan *software* SPSS 22 untuk

analisis sidik ragam (*One Way ANOVA*) dan uji lanjut Duncan pada tingkat $\alpha=0,05$.

Analisa ukuran partikel

Analisa ukuran partikel menggunakan prosedur yang dimodifikasi dari Hasibuan (2015). Sebanyak 1 g cokelat cair dicampur dengan 5 g olein super dan dihomogenisasi dengan pengadukan selama 15 menit menggunakan magnetic stirrer pada 250 rpm. Campuran diteteskan ke dalam alat Thickness Gauge (Mitutoyo, Jepang) untuk diukur ukuran partikelnya.

Analisa kadar lemak/minyak

Sebanyak 10 g sampel yang telah dihilangkan airnya dimasukkan ke dalam *thimble*. Minyak/lemak diekstraksi dengan alat soklet menggunakan pelarut n-heksana. Ekstraksi dilakukan selama 8 jam, kemudian n-heksana diuapkan dan minyak/lemak ditimbang.

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{berat minyak/l lemak}}{\text{berat sampel}} \times 100$$

Analisis titik leleh

Titik leleh ditentukan menggunakan prosedur AOCS *Official Method* Ce 1 - 25 (2005). Sampel dicairkan dan dimasukkan ke dalam pipa kapiler (3 buah pipa) setinggi 1 cm dari bawah pipa kemudian dibekukan selama 16 jam. Sampel ditentukan titik lelehnya menggunakan *beaker glass* yang telah berisi air bersuhu 8-10°C di bawah titik leleh sampel dan suhu air dipanaskan perlahan-lahan (dengan kenaikan 0,5-1°C/menit) dengan pengadukan (*magnetic stirrer*). Pemanasan dilanjutkan dan suhu diamati dari saat contoh meleleh sampai naik pada tanda batas merupakan suhu titik leleh sampel. Titik leleh dihitung berdasarkan rata-rata suhu dari kedua sampel yang diamati.

Analisa komposisi asam lemak

Komposisi asam lemak ditentukan menggunakan prosedur AOCS *Official Method* Ce 1b-89 (2005). Sampel ditimbang 0,025 gram, ditambah 1,5 mL NaOH dalam metanol 0,5 N, diaduk menggunakan *fortex* selama 1 menit, dan dipanaskan dalam penangas air pada 100°C selama 5 menit. Campuran didinginkan hingga suhu kamar, ditambah 2 mL BF₃, diaduk menggunakan *fortex* selama 1 menit dan dipanaskan kembali pada 100°C selama 30 menit. Campuran didinginkan hingga suhu 30-40°C, ditambah 1 mL isooktana, diaduk menggunakan *fortex* selama 1 menit. Campuran ditambah 5 mL NaCl jenuh dan diaduk menggunakan *fortex*. Lapisan isooktana dipisahkan dan dipindahkan ke dalam vial, lalu diinjeksikan sebanyak 0,1 µL ke dalam kromatografi gas yang dilengkapi dengan kolom DB-23. Kondisi parameter operasi kromatografi gas adalah suhu detektor 260°C, suhu injektor 260°C. Temperatur oven awalnya 70°C, kemudian dinaikkan sebesar 20°C/menit hingga 180°C, kemudian naik 1°C/menit hingga 182°C, kemudian naik 10°C/menit hingga

220°C dan ditahan selama 2 menit.

Analisa komposisi triasilgliserol

Analisis komposisi triasilgliserol dilakukan menggunakan kromatografi gas dengan mengadopsi prosedur AOCS (AOCS, 2005). Sampel dilarutkan dalam n-heksana dengan konsentrasi 1%, lalu disuntikkan ke dalam GC sebanyak 0,1 µL. Kolom yang digunakan adalah DB-17 HT (panjang 30 m, ketebalan film 0,15 m, dan ukuran diameter 0,32 mm). Kondisi GC diatur dengan temperatur injektor 350°C dan detektor 350°C. Program temperatur oven adalah suhu awal 330°C kemudian ditahan selama 2 menit. Selanjutnya suhu dinaikkan 5°C/menit hingga 350°C dan ditahan selama 350°C.

Analisa kandungan lemak padat

Kandungan lemak padat ditentukan menggunakan prosedur AOCS *Official Method* Cd 16b-93 (2005). Sampel dicairkan dan dimasukkan ke dalam tabung analisa kandungan lemak padat sekitar 4±1 cm. Tabung dipanaskan dalam *waterbath* pada 100°C selama 15 menit lalu dipindahkan ke *waterbath* bersuhu 60°C selama 5 menit dan dipindahkan ke *waterbath* bersuhu 0°C selama 15 menit. Tabung dipindahkan ke *waterbath* pada suhu 10, 20, 25, 30, 35, dan 40°C selama 30-35 menit. Kandungan lemak padat ditentukan menggunakan alat *nuclear magnetic resonance* (NMR) dengan metode *non Stab* AOCS *method*.

Uji organoleptik

Uji organoleptik produk selai coklat dilakukan mengacu pada Setyaningsih *et al.* (2010). Selai coklat dimasukkan ke dalam 30 *cup* kecil dan diberikan kepada 30 orang panelis agak terlatih untuk diminta penilaiannya meliputi kenampakan warna, aroma, kehalusan, tekstur olesan (daya oles) dan rasa dengan skala penilaian meliputi 1 (tidak suka), 2 (kurang suka), 3 (cukup suka), 4 (suka) dan 5 (sangat suka).

Analisis data

Analisis statistik dilakukan menggunakan IBM

SPSS 22. *One-way analysis of variance* (ANOVA) dilakukan untuk penentuan perbedaan dalam sampel ketika nilai F untuk ANOVA signifikan, perbedaan diantara rata-rata ditentukan menggunakan Duncan *multiplerange test* (DMRT) ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat fisikokimia selai cokelat

Selai cokelat dibuat melalui pencampuran dan penghalusan bahan adonan. Pada saat penghalusan, bahan adonan bercampur secara homogen, dimana lemak melapisi partikel-partikel gula, susu dan kakao bubuk. Semakin lama proses penghalusan akan

memperkecil ukuran partikel. Hasibuan (2015) mengungkapkan bahwa proses *conching* yang dikombinasikan dengan *ball mill* dapat mempercepat proses penghalusan. Proses *conching* dapat dilakukan pada 50-90°C selama waktu beberapa jam (Winkler, 2014). Pada penelitian ini proses penghalusan dilakukan pada 50°C selama 7 jam. Waktu proses penghalusan yang relatif singkat dilakukan karena target produk yang dihasilkan adalah selai cokelat dengan target aplikasi sebagai selai untuk produk *bakery* seperti roti. Sehingga, kehalusan selai cokelat tidak diperlukan seperti kehalusan cokelat batang yang dimakan langsung. Selai cokelat biasanya dimakan secara bersamaan dengan roti, dimana roti memiliki tekstur kasar dan berpasir.

Tabel 2. Ukuran partikel dan kadar lemak selai cokelat berbahan minyak sawit
Table 2. Particle size and fat content of palm oil-based chocolate spread

Formula	Ukuran partikel (mm)	Kadar lemak (%)
A	0,08 ^a	40,7 ^a
B	0,08 ^a	40,3 ^a
C	0,08 ^a	40,9 ^a
D	0,08 ^a	40,0 ^a
Selai cokelat*	0,03-0,06*	25-40** dan 51,25***

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1, huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

* Sumber: Aydin and Özdemir (2017)

** Sumber: Popov-Raljić *et al.* (2013)

*** Sumber: Amevor *et al.* (2018)

Note: the formula for each code can be seen in Table 1, numbers followed by different letter at the same column were significantly difference at 5% of DMRT

Tabel 2 menunjukkan ukuran partikel selai cokelat sebesar 0,08 mm untuk setiap formula, dimana rasio RBDPO dan olein super yang berbeda tidak memberikan ukuran partikel yang berbeda nyata. Ukuran partikel selai cokelat yang dihasilkan pada penelitian ini tinggi dibandingkan dengan ukuran partikel cokelat batang. Cokelat dengan ukuran partikel $> 0,035$ mm akan terasa kasar di dalam mulut (Sokmen and Gunes, 2006). Hasibuan (2015) membuat cokelat berbahan *cocoa butter substitute* menggunakan alat *conching* dikombinasikan dengan *ball mill* dengan waktu proses selama 60 jam

menghasilkan produk dengan ukuran partikel 0,0175 mm. Aydin and Özdemir (2017) melaporkan bahwa ukuran partikel untuk selai *carob* sebesar 0,03-0,06 mm, dimana nilai ukuran partikel tersebut dipengaruhi oleh tingginya kadar gula dan kelembaban *carob*. El-Kalyoubi *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa ukuran dari partikel (diameter partikel) sangat dipengaruhi oleh jenis minyak, sebagai contoh penggunaan minyak sawit dalam pembuatan cokelat memberikan ukuran partikel yang lebih rendah dibandingkan dengan minyak biji kapas. Selain itu, penggunaan jumlah minyak juga memengaruhi luas permukaan spesifik,

dimana jumlah minyak semakin banyak meningkatkan luas permukaan spesifik.

Lemak merupakan bahan baku penting yang memengaruhi sifat daya oles selai cokelat dengan jumlah antara 25 hingga 40% (Popov-Raljić *et al.*, 2013). Jumlah lemak (campuran RBDPO dan olein super) yang digunakan dalam formulasi pada penelitian ini sebanyak 35% pada setiap formula. Selai cokelat yang dihasilkan mengandung lemak berkisar antara 40,0-40,9% (Tabel 2). Peningkatan kadar lemak ini disebabkan oleh lemak atau minyak pada selai cokelat berasal dari penambahan RBDPO dan olein super serta lemak yang dikandung oleh kakao bubuk dan susu bubuk. Kadar lemak pada

kakao bubuk dan susu bubuk cukup tinggi yaitu masing-masing sebesar 23,5% dan 27,5%. Beberapa penelitian melaporkan bahwa kadar lemak dalam pembuatan selai cokelat sangat bervariasi. Amevor *et al.* (2018) melaporkan kadar lemak pada selai cokelat biji kacang mete sebesar 51,25%. Sementara itu, Jeyarani *et al.* (2015) menghasilkan selai cokelat dengan kadar lemak sebesar 31,4-32,8%. Sedangkan Kumar *et al.* (2016) membuat selai cokelat dengan kadar lemak sebesar 30,1-30,5%. Kandungan lemak yang tinggi dapat memberikan peningkatan nilai kalori dari selai namun membantu dalam konsistensi olesan, meningkatkan kelezatan dan rasa kenyang (Amevor *et al.*, 2018).

Tabel 3. Titik leleh lemak selai cokelat berbahan minyak sawit
Table 3. Slip melting point of palm oil-based chocolate spread

Formula	Titik leleh lemak (°C)
A	29,8 ^c
B	29,5 ^c
C	21,2 ^b
D	19,2 ^a
Lemak kakao*	33,0

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1, huruf yang berbeda pada satu kolom menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

* titik leleh lemak kakao sebagai pembandingan lemak yang dikandung pada selai cokelat

Note: the formula for each code can be seen in Table 1, numbers followed by different letter at the same column were significantly difference at 5% of DMRT

Pencampuran antara RBDPO, olein super dan lemak kakao yang dikandung kakao bubuk dan lemak susu dari susu bubuk memengaruhi titik leleh lemak campuran. Pencampuran antara minyak dan lemak dapat menyebabkan titik leleh menjadi lebih rendah yang disebabkan oleh efek pelunakan akibat pembentukan sifat eutektik (sifat mudah mencair akibat dari penurunan titik leleh campuran lemak atau minyak) (Jeyarani *et al.*, 2015). Pada penelitian ini, titik leleh lemak selai cokelat berbeda nyata pada setiap formula dan nilainya lebih rendah dibandingkan lemak kakao (33,0°C). Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin banyak olein super dalam adonan menyebabkan titik leleh lemak selai

cokelat semakin rendah. Lemak yang dikandung pada formula D memiliki titik leleh 19,8°C. Hal ini disebabkan oleh olein super memiliki titik leleh (9,4-16,6°C) yang lebih rendah dibandingkan RBDPO (33,2-38,2°C) (Hasibuan, 2012). Meskipun dalam jumlah kecil (tergantung pada jumlah lemak dari lemak yang dikandung pada kakao bubuk dan susu bubuk), lemak kakao dan lemak susu juga memengaruhi titik leleh lemak selai cokelat. Titik leleh lemak kakao sebesar 32-35°C (Zaidul *et al.*, 2007), sementara itu, titik leleh lemak susu sebesar 28-36°C (O'brien, 2004). Jeyarani *et al.* (2015) menghasilkan selai cokelat dari margarin yang dibuat menggunakan 85% minyak kedelai dan

stearin sawit dan margarin yang dibuat dengan menggantikan 50% minyak kedelai dengan minyak kelapa memiliki titik leleh masing-masing sebesar 37,8°C dan 33°C. Kumar *et al.*

(2016) melaporkan selai cokelat yang dibuat dengan campuran antara *red palm olein* dan lemak mentega memiliki titik leleh berkisar 32-36°C.

Tabel 4. Komposisi asam lemak pada lemak selai cokelat berbahan minyak sawit
Table 4. Fatty acids composition of fat of palm oil-based chocolate spread

Komposisi asam lemak	Formula				Selai cokelat berbahan 100% lemak kakao*	Lemak kakao**
	A	B	C	D		
C8:0	0	0	0	0	0,8	0
C10:0	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	2,3	0
C12:0	0,8 ^c	0,7 ^b	0,6 ^a	0,6 ^a	3,2	0,2
C14:0	1,5 ^b	1,5 ^b	1,4 ^a	1,4 ^a	10,7	0,2
C16:0	40,7 ^d	40,1 ^c	39,0 ^b	38,3 ^a	32,1	25,9
C16:1	0,2 ^a	0,2 ^a	0,2 ^a	0,2 ^a	2,3	0,3
C18:0	7,2 ^c	7,2 ^c	6,9 ^b	6,7 ^a	10,8	36,6
C18:1 cis	40,1 ^a	40,6 ^b	41,5 ^c	42,2 ^d	24,2	32,9
C18:1 trans	0	0	0	0	0	0
C18:2 cis	8,7 ^a	8,9 ^b	9,5 ^c	9,9 ^d	3,2	2,7
C18:2 trans	0	0	0	0	0	0
C18:3	0,2 ^a	0,2 ^a	0,2 ^a	0,2 ^a	0,8	0,2
C20:0	0,4 ^a	0,4 ^a	0,4 ^a	0,4 ^a	0,3	1,2
C20:1	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0,1 ^a	0	0,1

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1, huruf yang berbeda pada satu baris menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

*Sumber: El-Hadad *et al.* (2011)

** komposisi asam lemak pada lemak kakao

Note: the formula for each code can be seen in Table 1, numbers followed by different letter at the same row were significantly difference at 5% of DMRT

Setiap formula memberikan komposisi asam lemak utama (asam palmitat, asam stearat, asam oleat dan asam linoleat) berbeda nyata (Tabel 4). Formulasi selai cokelat menggunakan minyak sawit menghasilkan produk tidak mengandung asam lemak trans. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa minyak sawit secara alami tidak mengandung asam lemak

trans. Komposisi asam lemak pada selai cokelat dalam penelitian ini berbeda dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, dimana selai cokelat yang menggunakan lemak kakao 100% (El-Hadad *et al.*, 2011). Selain itu, komposisi asam lemaknya juga berbeda dengan lemak kakao 100% dengan asam lemak dominan adalah asam stearat diikuti oleh asam oleat dan asam

palmitat. Pada penelitian lain, Kumar *et al.* (2016) melaporkan bahwa penggunaan *red palm olein* ke dalam lemak mentega dalam pembuatan selai cokelat juga menyebabkan perubahan komposisi asam lemak, dimana *red palm olein* mengurangi kadar asam lemak jenuh dan meningkatkan kadungan asam lemak tak jenuh tunggal dan asam lemak tak jenuh ganda. Selai cokelat yang dibuat dari margarin menggunakan 85% minyak kedelai atau 85% minyak dari campuran minyak kedelai dan minyak kelapa, masing-masing mengandung asam linoleat sebesar 43,9% dan 22,3% dan asam linolenat sebesar 4,4% dan 2,1%. Sementara itu, selai yang menggunakan margarin dari campuran minyak kedelai dan minyak kelapa mengandung asam laurat sebesar 19,8% (Jeyarani *et al.*, 2015).

Penggunaan olein super yang lebih banyak pada adonan menyebabkan asam palmitat dan asam stearat lebih rendah sementara itu asam oleat dan asam linoleat

lebih tinggi dibandingkan penggunaan RBDPO yang banyak. Peningkatan kadar asam oleat dan penurunan kadar asam palmitat menyebabkan penurunan titik leleh lemak pada selai cokelat. Menurut Hasibuan (2012) bahwa olein super merupakan lemak yang mengandung asam oleat lebih tinggi dari seluruh fraksi minyak sawit. Olein super memiliki asam palmitat (34,49-38,81%), asam stearat (3,53-4,25%), asam oleat (42,61-46,03%), dan asam linoleat (11,37-14,07%). Sementara itu, RBDPO memiliki asam palmitat (42,46-48,54%), asam stearat (4,10-4,75%), asam oleat (35,23-41,67%), dan asam linoleat (7,74-11,75%) (Hasibuan, 2012).

Komposisi triasilgliserol pada lemak selai cokelat berbeda dengan lemak kakao, dimana pada lemak kakao mengandung POS dan SOS lebih tinggi sedangkan POP, PLP dan PLO lebih rendah dibandingkan lemak selai cokelat berbahan minyak sawit (Tabel 5).

Tabel 5. Komposisi triasilgliserol pada lemak selai cokelat berbahan minyak sawit
Table 5. Triacylglycerol composition of fat of palm oil-based chocolate spread

Komposisi trigliserida	Formula				Lemak kakao*
	A	B	C	D	
PPP	9,7 ^d	8,6 ^c	6,3 ^b	4,2 ^a	0,4
MOP	3,3 ^c	3,0 ^a	3,3 ^c	3,2 ^b	0
MLP	0,2 ^a	0,4 ^b	1,0 ^d	0,9 ^c	0
PPS	1,2 ^c	1,2 ^c	0,9 ^b	0,3 ^a	0,7
POP	37,5 ^d	37,1 ^c	36,6 ^b	35,9 ^a	26,5
PLP	8,7 ^a	9,0 ^b	9,6 ^c	10,0 ^d	1,7
POS	7,0 ^a	7,3 ^b	7,3 ^b	7,7 ^c	44,5
POO	21,1 ^a	22,4 ^b	23,6 ^c	25,2 ^d	1,8
PLO	5,6 ^a	6,3 ^b	6,5 ^c	7,3 ^d	2,1
SOS	1,6 ^c	1,4 ^a	1,5 ^b	1,6 ^c	20,7
SOO	1,2 ^b	1,2 ^b	1,4 ^c	1,1 ^a	1,02
OOO	1,6 ^b	1,6 ^b	1,5 ^a	1,8 ^c	0

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1, huruf yang berbeda pada satu baris menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%, M = miristat, P = palmitat, O = oleat, L = linoleat, S = stearate

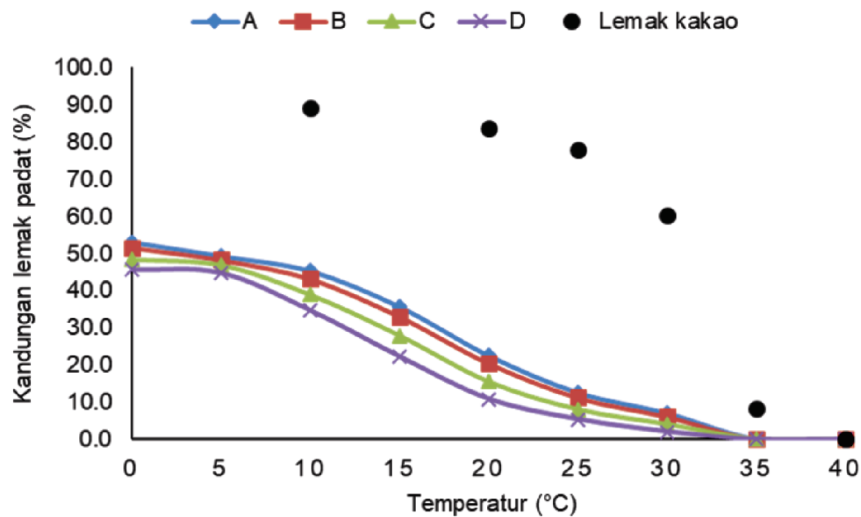
* komposisi triasilgliserol lemak kakao

Note: the formula for each code can be seen in Table 1, numbers followed by different letter at the same row were significantly difference at 5% of DMRT, M = miristic, P = palmitic, O = oleic, L = linoleic, S = stearic

Komposisi triasilgliserol berbeda nyata pada setiap formula. Semakin banyak jumlah olein super, triasilgliserol POP semakin rendah sementara itu triasilgliserol PLP, POS, POO dan PLO semakin tinggi. Tinggi rendahnya komposisi triasilgliserol tersebut dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dari olein super dan RBDPO, serta lemak kakao pada kakao bubuk dan lemak susu pada susu bubuk.

Kandungan lemak pada lemak selai cokelat berbahan sawit lebih rendah dari lemak kakao (Gambar 1). Pada lemak kakao, kandungan lemak padat pada 30°C sebesar 60% dan turun drastis

pada 35°C sebesar 8%. Sementara itu, pada lemak selai cokelat berbahan sawit pada kedua suhu tersebut masing-masing 2-7% dan 0%. Kandungan lemak padat pada setiap formula berbeda nyata untuk setiap suhu. Peningkatan jumlah olein super menyebabkan kandungan lemak padat pada selai cokelat menjadi rendah. Hal ini disebabkan oleh olein super memiliki kandungan lemak padat lebih rendah dibandingkan RBDPO (Hasibuan, 2012). Kandungan lemak padat sangat dipengaruhi oleh komposisi asam lemak dan distribusi asam lemak dalam struktur triasilgliserol.



Gambar 1. Kandungan lemak padat lemak selai cokelat berbahan minyak sawit

Figure 1. Solid fat content of fat of palm oil-based chocolate spread

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1

Note: the formula for each code can be seen in Table 1

Seluruh formula mengandung kandungan lemak padat di atas 32% pada suhu 10°C (Gambar 1). Kandungan lemak padat yang lebih tinggi dari 32% pada suhu 10°C diinginkan untuk memberikan daya oles pada suhu yang lebih tinggi dari suhu pendinginan (Kumar *et al.*, 2016). Lemak pada formula D memiliki kandungan lemak padat yang rendah pada suhu 25 dan 30°C, masing-masing sebesar 5,4% dan 2,1%. Ini menunjukkan bahwa formula yang mengandung olein super lebih cair dibandingkan penggunaan RBDPO lebih banyak. Campuran lemak yang lebih cair cenderung lebih mudah dioles dibandingkan minyak yang padat. RBDPO memiliki tekstur semi padat

(Hasibuan dan Siahaan, 2013), namun demikian dengan penambahan olein super teksturnya lebih lunak sehingga memiliki kemampuan untuk mengalir lebih besar karena viskositasnya rendah. Olein sawit memiliki viskositas lebih rendah (pada suhu 40°C sebesar 36,47-42,42 Cst) dibandingkan minyak sawit (39,49-45,83 Cst) (Hasibuan, 2012).

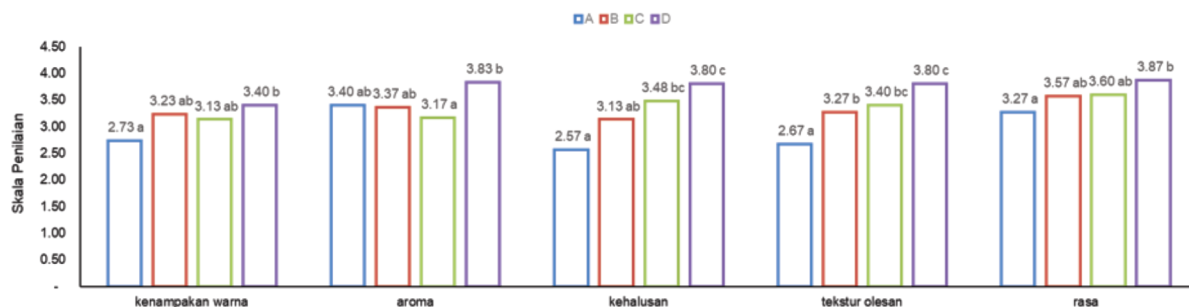
Profil sensori selai cokelat

Cokelat dan produk turunannya dikonsumsi karena sifat sensorinya (Toker *et al.*, 2019), yang dipengaruhi oleh bahan adonan, proses produksi dan kondisi

penyimpanan (De Pelsmaeker *et al.*, 2019; Ramírez-Sucre *et al.*, 2014). Popov-Raljić *et al.* (2013) melaporkan bahwa kombinasi campuran antara susu dan kakao secara signifikan memengaruhi karakteristik sensori analitis-deksriptif seperti penampilan warna, permukaan yang mengkilap, konsistensi daya oles, pelelehan, kemanisan, rasa dan aroma. Selain itu, proses *conching* merupakan proses penting untuk pengembangan rasa cokelat yang dilakukan pada 50-90°C selama waktu beberapa jam (Winkler, 2014).

Gambar 2 menunjukkan penilaian sensori selai cokelat berbahan minyak sawit. Dari penilaian panelis menunjukkan bahwa nilai tertinggi untuk kenampakan warna, aroma, kehalusan, tekstur olesan (daya oles) dan rasa diberikan oleh selai cokelat menggunakan formula D. Penilaian semua atribut tersebut pada formula D (penilaian dari agak

suka hingga suka) lebih tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Ini menunjukkan bahwa selai cokelat yang dibuat menggunakan olein super pada jumlah 71,4% (dari jumlah lemak yang digunakan) cenderung lebih disukai dibandingkan lebih rendah dari itu. Berdasarkan sifat fisikokimia lemak yang dikandung selai cokelat pada formula D juga menunjukkan bahwa formula tersebut memiliki titik leleh dan kandungan lemak padat yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh, formula D mengandung asam oleat dan asam linoleat lebih tinggi dan asam palmitat lebih rendah dibandingkan formula lainnya. Sebagai pembandingan, El-Hadad *et al.* (2011) melaporkan bahwa selai cokelat yang dibuat menggunakan lemak kakao 100% menghasilkan kesukaan terhadap warna 6,42, aroma 6,42, rasa 6,42, dan penerimaan keseluruhan 6,42 (dengan skala penilaian 1 (tidak suka sekali) – 9 (suka sekali).



Gambar 2. Profil sensori selai cokelat berbahan minyak sawit

Figure 2. Sensory profiles of palm oil-based chocolate spread

Keterangan: formula pada setiap kode dapat dilihat pada Tabel 1, huruf yang berbeda pada grafik batang menunjukkan berbeda nyata pada taraf uji DMRT 5%

Note: the formula for each code can be seen in Table 1, numbers followed by different letter at the same bar were significantly difference at 5% of DMRT

KESIMPULAN

Minyak sawit dapat digunakan dalam pembuatan selai cokelat. Pencampuran minyak sawit dan olein super menghasilkan campuran lemak dengan sifat fisikokimia dan sensori selai cokelat yang berbeda. Formulasi selai cokelat dengan bahan adonan RBDPO 25%, olein super 10%, gula 44,6%, kakao bubuk 10%, susu bubuk 10%, garam 0,03%, lesitin 0,32% dan vanilla 0,05% menghasilkan produk dengan ukuran partikel 0,08 mm, kadar lemak 40,0%, titik leleh 19,2°C. Formula tersebut juga menghasilkan produk

dengan asam palmitat 38,3%, asam stearat 6,7%, asam oleat 42,2%, dan asam linoleat 9,9% serta kandungan lemak padat pada suhu 10°C > 32% dan suhu 25 dan 30°C, masing-masing sebesar 5,4 dan 2,1%, yang dapat memberikan daya oles yang sesuai sebagai produk selai.

SARAN

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk mengkaji sifat daya oles, fisikokimia dan sensori

produk selai coklat selama penyimpanan. Selain itu, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk membandingkan sifat fisiko kimia selai coklat yang dihasilkan menggunakan minyak sawit, campuran minyak sawit dan lemak kakao (*cocoa butter*) serta lemak kakao 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOCS] American Oil Chemist's Society. (2005). *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. Ed ke-5. Champaign. Illinois (US): AOCS.
- Amevor, P.M., Laryea, D., & Barimah, J. (2018). Sensory evaluation, nutrient composition and microbial load of cashew nut–chocolate spread. *Cogent Food & Agriculture*, 4: 1480180. <https://doi.org/10.1080/23311932.2018.1480180>.
- Aydin, S., & Özdemir, Y. (2017). Development and characterization of carob flour based functional spread for increasing use as nutritious snack for children. *Journal of Food Quality*, <https://doi.org/10.1155/2017/5028150>.
- De Pelsmaeker, D., De Clercq, G., Gellynck, X., & Schouteten, J.J. (2019). Development of a sensory wheel and lexicon for chocolate. *Food Research International*, 116, 1183–1191. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.063>.
- El-Hadad, N.N.M., Youssef, M.M., El-Aal M.H.A., & Abou-Gharbia, H.H. (2011). Utilisation of red palm olein in formulating functional chocolate spread. *Food Chemistry*, 124, 285–290. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.06.034>.
- El-Kalyoubi, M., Khallaf, M.F., Abdelrashid, A., Mostafa, E.M. (2011). Quality characteristics of chocolate – Containing some fat replacer. *Annals of Agricultural Science*, 56(2), 89–96. <https://doi.org/10.1016/j.aosas.2011.05.009>.
- Fayaz, G., Goli, S.A.H., Kadivar, M., Valoppi, F., Barba, L., Calligaris, S., & Nicoli, M.C. (2017). Potential application of pomegranate seed oil oleogels based on monoglycerides, beeswax and propolis wax as partial substitutes of palm oil in functional chocolate spread. *LWT - Food Science and Technology*, 86, 523-529. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2017.08.036>.
- Hasibuan, H.A., Siahaan, D., Rivani, M., & Panjaitan, F. (2009). Minyak sawit dan minyak inti sawit sebagai bahan baku formulasi plastic fat dan specialty fat. *Prosiding Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2009*. Jakarta.
- Hasibuan, H.A. (2012). Kajian mutu dan karakteristik minyak sawit Indonesia serta produk fraksinasinya. *Jurnal Standardisasi*, 14(1), 13-21.
- Hasibuan, H.A., & Siahaan, D. (2013). Karakteristik CPO, Minyak Inti Sawit dan Fraksinya. Seri Buku Saku. PPKS. Medan.
- Hasibuan, H.A. (2015). Kombinasi roll dan ball mill refiner pada proses conching dalam pembuatan coklat berbahan cocoa butter substitute. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(3), 198-204.
- Jeyarani, T., Banerjee, T., Ravi, R., Krishna, A.G.G. (2015). Omega-3 fatty acids enriched chocolate spreads using soybean and coconut oils. *J Food Sci Technol*, 52(2), 1082–1088. <https://doi.org/10.1007/s13197-013-1053-4>.
- Kumar, P.K.P., Jeyarani, T., & Krishna, A.G.G. (2016). Physicochemical characteristics of phytonutrient retained red palm olein and butter-fat blends and its utilization for formulating chocolate spread. *J Food Sci Technol*, 53(7): 3060–3072. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2279-8>.
- Lončarević, I., Pajin, B., Petrović, J., Zarić, D., Sakaić, M., Torbica, A., Omorjan, R. (2016). The impact of sunflower and rapeseed lecithin on the rheological properties of spreadable cocoa cream. *Journal of Food Engineering*, 114, 70–74. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.10.001>.
- Manzocco, L., Calligaris, S., Camerin, M., Pizzale, L., & Nicoli, M.C. (2014). Prediction of firmness and physical stability of low-fat chocolate spreads. *Journal of Food Engineering*, 126, 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.10.042>.
- O'brien, R.D. (2004). *Fats and Oils: Formulating and Processing for Application*. Second Edition.

- CRC Press LLC. Washington.
- Popov-Raljić, J.V., Laličić-Petronijević, J.G., Dimić, E.B., Popov, V.S., Vujasinović, V.B., Blešić, I.V., & Portić, M.J. (2013). Change of sensory characteristics and some quality parameters of mixed milk and cocoa spreads during storage up to 180 days. *Hem. Ind*, 67(5), 781–793. <https://doi.org/10.2298/HEMIND120903004P>.
- Ramírez-Sucre, M.O., & Vélez-Ruiz, J.F. (2014). Effect of formulation and storage on physicochemical and flow properties of custard flavored with caramel jam. *Journal of Food Engineering*, 142, 221–227. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.06.013>.
- Said, A. Nasir, N.A.M., Bakar, C.A.A., & Mohamad, W.A.F.W. (2019). Chocolate spread emulsion: effects of varying oil types on physico-chemical properties, sensory qualities and storage stability. *Journal of Agrobiotechnology*, 10(2), 32-42. e-ISSN: 2180-1983.
- Samsudin, S.Y. (2004). Low-fat chocolate spread based on palm oil. *Palm Oil Developments*, 45: 27-30.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M.P. (2010). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*, Penerbit IPB Press. Hal. 31-97.
- Shafi, F., Reshi, M., Aiman, & Bashir, I. (2018). Chocolate processing. *IJABR*, 8(3), 408-419.
- Stortz, T.A., & Marangoni, A.G. (2011). Heat resistant chocolate. *Trends in Food Science & Technology*, 22, 201-214. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.001>.
- Sokmen, A., & Gunes, G. (2006). Influence of some bulk sweeteners on rheological properties of chocolate. *Food Sci Technol*. 39, 1053–1058.
- Toker, O.S., Palabiyik, I., & Konar, N. (2019). Chocolate quality and conching. *Trends in Food Science & Technology*, 91, 446–453. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.047>.
- Wibisono, A., Lestari, N., & Isyanti, M. (2015). Pengaruh variasi komposisi lemak coklat, olein sawit dan minyak ikan patin terhadap kandungan nutrisi coklat oles. *Warta IHP/Journal of Agro-based Industry*, 32(2), 51-61.
- Winkler, A. (2014). Coffee, Cocoa and Derived Products (e.g. Chocolate). Food Safety Management. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-381504-0.00010-X>.
- Zaidul, I.S.M., Norulaini, N.A.N., Omar, A.K.M., & Smith Jr., R.L. (2007). Blending of supercritical carbon dioxide (SC-CO₂) extracted palm kernel oil fractions and palm oil to obtain cocoa butter replacers. *Journal of Food Engineering*, 78, 1397-1409. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.01.012>.