

SIFAT FISIKOKIMIA DAN SENSORI PRODUK COKELAT DENGAN PENAMBAHAN MINYAK SAWIT MERAH

Physicochemical and Sensory Properties of Chocolate Product with Addition of Red Palm Oil

Hasrul Abdi Hasibuan^{1*} dan Rizky Kurniawan²

¹Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Jl. Brigjend Katamso No. 51 Medan

²Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Medan, Jl. William Iskandar Ps. V No.104, Kenangan Baru, Medan
e-mail: hasibuan_abdi@yahoo.com

Abstract: *This research was conducted to formulate chocolate made from cocoa beans with the addition of red palm oil (RPO). Apart from being a source of fat, RPO is also a source of carotene as pro-vitamin A in chocolate. Preparation of chocolate was conducted by varying the number of cocoa beans (10-25%) and RPO (15-30%). Physicochemical properties of chocolate were observed from smoothness, fat content, fatty acid composition, fat-slip melting point, solid fat content, carotene content, and organoleptic tests. Increasing the amount of RPO caused the particle size of the chocolate was to smoother, while the fat content, palmitic acid content, slip melting point, solid fat content at 30 °C, and carotene content increased. The highest preference of chocolate for color, aroma, texture and taste was found in the formula of 10% cocoa bean and 30% MSM. In this formula, chocolate has a particle size of 0.07 mm, 41.48% fat, 46.1% palmitic acid, 9.91% stearic acid, 30.2% oleic acid and 9.4% linoleic acid, slip melting point 39 °C, solid fat content at 30 °C 5%, and carotene content 256 ppm. The chocolate can be used as fillers and coatings for biscuits.*

Keywords: *cocoa bean, chocolate, carotene, red palm oil*

Abstrak: Penelitian ini dilakukan untuk memformulasi cokelat berbahan biji kakao dengan penambahan minyak sawit merah (MSM). Selain sebagai sumber lemak, MSM juga merupakan sumber karoten (pro-vitamin A) pada cokelat. Pembuatan cokelat dilakukan dengan memvariasikan jumlah biji kakao (10-25%) dan MSM (15-30%). Sifat fisiko kimia cokelat diamati dari ukuran partikel, kadar lemak, komposisi asam lemak, titik leleh, kandungan lemak padat, kadar karoten dan uji organoleptik. Semakin banyak jumlah MSM menyebabkan ukuran partikel cokelat semakin halus, sedangkan kadar lemak, kadar asam palmitat, titik leleh, kandungan lemak padat pada 30 °C, dan kadar karoten meningkat. Kesukaan tertinggi cokelat terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa diperoleh pada formula biji kakao 10% dan MSM 30%. Pada formula tersebut, cokelat memiliki ukuran partikel 0,07 mm, lemak 41,48%, kadar asam palmitat 46,1%, asam stearat 9,91%, asam oleat 30,2%, dan asam linoleat 9,4%, titik leleh 39 °C, kandungan lemak padat pada 30 °C 5% dan kadar karoten 256 ppm. Cokelat yang dihasilkan dapat digunakan sebagai bahan pengisi dan pelapis untuk biskuit.

Kata kunci: biji kakao, cokelat, karoten, minyak sawit merah

PENDAHULUAN

Cokelat adalah produk makanan dari biji kakao dibuat dalam berbagai bentuk seperti cairan, pasta atau blok, yang dapat digunakan sebagai bahan penyedap dalam makanan lain (Shafi *et al.*, 2018). Salah satu fungsi cokelat adalah sebagai pengisi dan pelapis biskuit, dimana produk ini memiliki rasa cokelat, mengeras pada suhu ruang namun tidak memiliki profil pelelehan seperti cokelat blok (cokelat batang). Salah satu bahan yang bertanggungjawab untuk membentuk tekstur dan profil pelelehan dari cokelat adalah lemak. Lemak yang umum

digunakan untuk produk cokelat (seperti selai cokelat) untuk pengisi dan pelapis produk makanan adalah lemak plastis (Manzocco *et al.*, 2014). Lemak plastis yang umum digunakan adalah mentega, margarin atau shortening. Lončarević *et al.* (2016) melaporkan bahwa penambahan mentega dan minyak nabati lainnya dapat meningkatkan daya oles pada cokelat.

Minyak sawit merupakan minyak nabati yang mengandung asam lemak jenuh dan tak jenuh seimbang, dengan wujud berbentuk semi padat pada suhu ruangan (Hasibuan dan Siahaan, 2013).

Minyak sawit dan fraksi-fraksinya dapat digunakan sebagai lemak dalam pembuatan lemak plastis seperti shortening dan margarin (Hasibuan dan Hardika, 2015; Hasibuan dan Magindrin, 2015). Selain itu, minyak sawit dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan oleogel, dimana oleogel juga dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan cokelat batang (Asriati *et al.*, 2020). Penambahan oleogel minyak sawit ke dalam selai cokelat dapat meningkatkan sifat mekanis dibandingkan dengan penggunaan propolis wax, beeswax dan monogliserida, yang menunjukkan bahwa oleogel minyak sawit merupakan kandidat yang baik untuk substitusi fase lemak (Fayaz *et al.*, 2017).

Salah satu fraksi minyak sawit yang mengandung senyawa fitonutrien (senyawa bioaktif) tinggi adalah minyak sawit merah (MSM) (Hasibuan, 2016), minyak ini juga memiliki sifat sebagai lemak plastis. MSM fraksi olein telah digunakan dalam pembuatan selai cokelat, yang dikombinasikan dengan lemak mentega seperti yang dilaporkan oleh El-Hadad *et al.* (2011) dan Kumar *et al.* (2016), dengan produk mengandung karoten, tokoferol, tokotrienol, fitosterol dan squalene tinggi, yang bermanfaat untuk kesehatan. Selain itu, penggunaan crude stearin dari minyak sawit sebanyak 5% dalam formulasi cokelat analog berbahan *cocoa butter substitute* 20% menghasilkan produk dengan viskositas yang baik, titik leleh yang cukup tinggi dan tidak cepat meleleh pada suhu ruang (Rosniati *et al.*, 2020).

MSM mengandung karoten 500-700 ppm, tokoferol 500-600 ppm, dan tokotrienol 1000-1200 ppm (Mba *et al.*, 2015). Karoten merupakan pro-vitamin A yang berfungsi untuk mengurangi radikal bebas dan menurunkan masalah kurang vitamin A (Pignitter *et al.*, 2016). Tokoferol dan tokotrienol merupakan vitamin E, yang memiliki sifat *hypochloesterolemic*, *anti-inflammatory*, antikanker, antioksidan, *neuroprotective*, proteksi kulit dan kesehatan tulang (Qureshi *et al.*, 2018).

Di samping itu, biji kakao mengandung senyawa polifenol yang sangat baik untuk kesehatan (Towaha, 2014; Ramlah, 2016), seperti sebagai antioksidan, anti kanker, anti diabetes, anti hipertensi, anti inflamansi, menghilangkan stres, mencegah karies gigi, meningkatkan kemampuan kognitif meningkatkan resistensi terhadap hemolisis, menyehatkan jantung dan afrodisiak (Towaha *et al.*, 2014).

Penggabungan antara MSM dengan biji kakao dapat menghasilkan produk makanan cokelat untuk makanan kesehatan karena mengandung senyawa bioaktif yang baik untuk kesehatan. Namun demikian, penggabungan MSM dengan lemak cokelat yang dikandung oleh biji kakao dapat memengaruhi profil pelelehan dan penerimaan produk cokelat yang dihasilkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji sifat fisikokimia dan sensori dari cokelat yang dibuat dari biji kakao dengan penambahan MSM.

METODOLOGI

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan adalah MSM yang diekstraksi langsung dari Tandan Buah Segar. Biji kakao kering diperoleh dari PT. Sari Makmur Tunggal Mandiri, Medan. Lesitin diperoleh dari Pusat Penelitian Kopi dan Kakao, Jawa Timur. Gula, susu bubuk, dan vanilla diperoleh dari toko bahan kue di Kota Medan. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis diperoleh dari *supplier* lokal E-Merck.

Alat penelitian yang digunakan adalah alat *roasting*, alat *desheller*, alat *conching* dikombinasikan dengan *ball mill*, dan cetakan cokelat. Peralatan yang digunakan untuk analisis cokelat meliputi seperangkat alat soxhlet, kromatografi gas, spektrofotometri UV-Vis, *nuclear magnetic resonance* (NMR), thickness gauge, hot plate, penangas air (waterbath), oven listrik dan blender.

Metode Penelitian

Biji kakao disangrai pada suhu 120 °C selama 30 menit, kemudian *nibs* dipisahkan dari kulit menggunakan alat

desheller. *Nibs* dihaluskan menggunakan blender. Cokelat dibuat dengan menggunakan formula adonan seperti disajikan pada Tabel 1. Bahan adonan dicampurkan dan dihaluskan dengan menggunakan alat kombinasi conching dan ball mill mengadopsi prosedur dari Hasibuan (2015) dengan suhu pengolahan sebesar 60 °C. Vanila

ditambahkan 30 menit sebelum proses penghalusan selesai. Proses penghalusan bahan adonan dilakukan selama 10 jam. Setelah waktu tercapai, cokelat dianalisis mutunya meliputi ukuran partikel, kadar lemak, komposisi asam lemak, *slip melting point*, kandungan lemak padat, kadar karoten dan uji organoleptik.

Tabel 1. Formulasi cokelat

Bahan adonan	Formula			
	C1	C2	C3	C4
<i>Nibs</i> kakao halus (g)	250	200	150	100
MSM (g)	150	200	250	300
Gula (g)	380	380	380	380
Susu bubuk (g)	220	220	220	220
Lesitin (g)	2	2	2	2
Vanila (g)	0,2	0,2	0,2	0,2

Metode Analisis

Analisis Ukuran Partikel

Analisis ukuran partikel menggunakan prosedur yang dimodifikasi dari Hasibuan (2015). Sebanyak 1 g cokelat cair dicampurkan 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 0-10 mm (7301) (Mitutoyo, Jepang) untuk diukur ukuran partikelnya sebanyak 5 kali ulangan.

Analisis Kadar Lemak

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

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

Analisis 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 suhu 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.

Slip Melting Point (SMP)

SMP 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 SMP 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. SMP dihitung berdasarkan rata-rata suhu dari ketiga sampel yang diamati.

Kandungan Lemak Padat

Kandungan lemak padat ditentukan menggunakan prosedur AOCS *Official Method* Cd 16b-93 (2005). Pada penelitian ini, analisis kandungan lemak padat dilakukan dengan metode stab fats AOCS karena adanya pencampuran antara lemak cokelat dari biji kakao dengan MSM. Sampel dicairkan dan dimasukkan ke dalam tabung analisis kandungan lemak padat dengan ketinggian cairan di dalam tabung 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 90 menit. Tabung dipindahkan ke *waterbath* pada suhu 26 °C selama 40 jam. Selanjutnya tabung dipindahkan ke *waterbath* bersuhu 0 °C selama 90 menit. Tabung dipindahkan ke *waterbath* pada suhu 10, 20, 25, 30, 35, dan 40 °C selama 60 menit. Kandungan lemak padat ditentukan menggunakan alat *nuclear magnetic resonance* (NMR) dengan metode stab fats AOCS *method*.

Kadar Karoten

Kadar karoten ditentukan dengan mengadopsi prosedur MPOB *Test Method* p.2.6. (2004). Sampel ditimbang sebanyak 0,1 gram ke dalam

labu takar 25 mL dan ditambahkan n-heksana sampai tanda batas. Absorbansi dari campuran diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 466 nm.

$$\text{Kadar karoten (ppm)} = \frac{25 \times A \times 383}{W \times 100}$$

Uji Organoleptik

Cokelat 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 data dilakukan berdasarkan analisis statistik deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ukuran Partikel

Ukuran partikel merupakan salah satu parameter yang menentukan karakteristik dari cokelat, yang dipengaruhi oleh formulasi cokelat dan waktu penambahan bahan saat proses penghalusan. Ukuran partikel yang rendah akan memberikan efek *smoothness* pada cokelat, jika ukuran partikel cokelat tinggi maka cokelat akan terasa berpasir. Tabel 2 menunjukkan cokelat yang dihasilkan memiliki ukuran partikel sekitar 0,07-0,09 mm. Semakin banyak jumlah MSM maka ukuran partikel cokelat semakin halus, hal ini terkait dengan jumlah biji kakao dalam adonan relatif rendah. Ukuran partikel pada cokelat yang dihasilkan dalam penelitian ini > 0,04 mm. Hal ini disebabkan oleh waktu proses penghalusan menggunakan kombinasi alat *conhching* dan *ball mill refiner* hanya 10 jam. Waktu penghalusan ini lebih cepat dibandingkan pada penelitian Hasibuan (2015), dimana dalam pembuatan cokelat batang dengan ukuran partikel 0,017 mm diperoleh pada waktu 60 jam. Selain itu, cokelat yang dihasilkan dalam penelitian ini

dapat diaplikasikan pada produk makanan lain sebagai pengisi dan pelapis, sehingga tidak memerlukan ukuran partikel yang halus seperti pada cokelat batang.

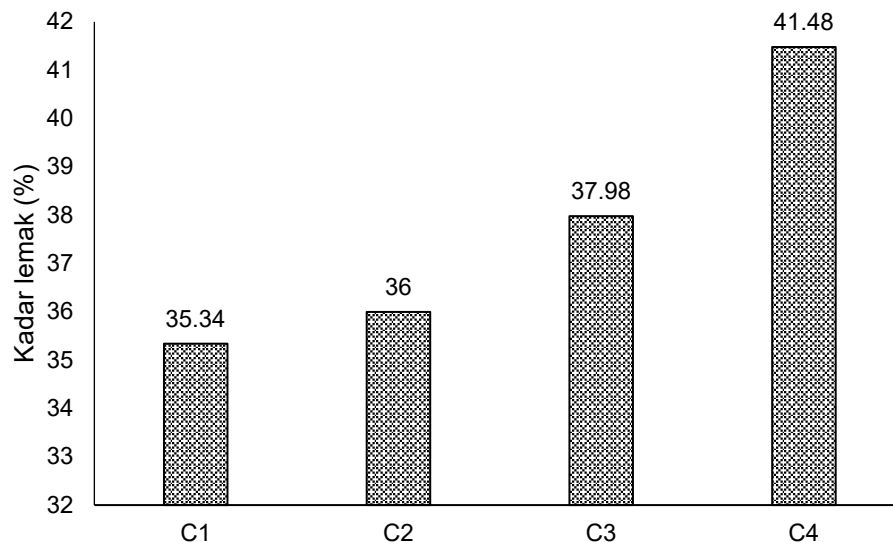
Tabel 2. Ukuran partikel cokelat

Sampel	Ukuran partikel (mm)
C1	0,09
C2	0,08
C3	0,08
C4	0,07

Kadar Lemak

Kadar lemak pada cokelat berkisar antara 35-41% (Gambar 1).

Kadar lemak pada cokelat dalam penelitian ini memenuhi SNI 7034:2014 yaitu kadar lemak pada cokelat susu yaitu lebih dari 31%. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah MSM dalam adonan cokelat menghasilkan kadar lemak pada cokelat semakin tinggi. Kadar lemak pada cokelat disumbang dari MSM (merupakan lemak) dan bahan adonan lain seperti biji kakao dan susu bubuk, keduanya juga mengandung lemak. Kadar lemak pada biji kakao dan susu bubuk, masing-masing sebesar 55% dan 25%.



Gambar 1. Kadar lemak pada cokelat

Komposisi Asam Lemak

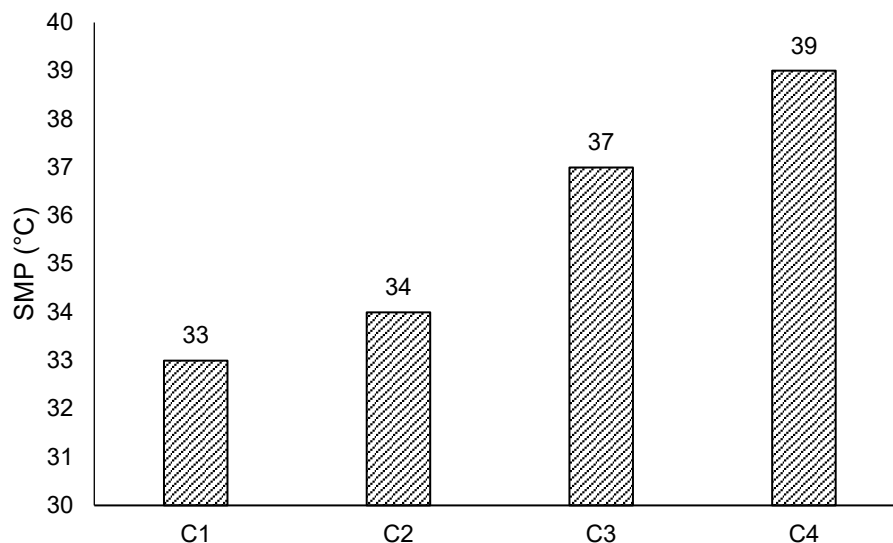
Tabel 3 menunjukkan komposisi asam lemak pada lemak dari cokelat yang dihasilkan dengan menggunakan biji kakao dan MSM. Asam palmitat merupakan asam lemak utama yang dikandung pada lemak cokelat diikuti oleh asam oleat, asam stearat dan asam linoleat. Peningkatan jumlah MSM menyebabkan asam palmitat dan asam linoleat meningkat sedangkan asam stearat menurun karena MSM mengandung asam palmitat dan asam linoleat lebih tinggi sedangkan asam stearat lebih rendah dibandingkan pada lemak kakao. Asam oleat pada lemak dari cokelat berkisar antara 29,8-31,0%. Peningkatan jumlah MSM dalam

adonan cokelat tidak menyebabkan perubahan yang drastis dari asam oleat. Asam-asam lemak pada biji kakao meliputi asam palmitat 18-23%, asam stearat 25-21%, dan asam oleat 22-27% (Ristanti *et al.*, 2016). Komposisi asam lemak dalam lemak pada cokelat sangat menentukan titik leleh dan kekerasan lemak. Kandungan asam palmitat dan asam stearat yang tinggi pada lemak dari cokelat dengan penambahan MSM diharapkan memberikan kontribusi pada karakteristik pencairan dan kristalisasi cokelat. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya SMP dari lemak yang dikandung cokelat (Gambar 2). Peningkatan SMP menyebabkan produk

cokelat tidak mudah mencair pada suhu ruang.

Tabel 3. Komposisi asam lemak pada lemak dalam cokelat

Komposisi asam lemak (%)	Formula			
	C1	C2	C3	C4
Asam lemak jenuh				
Asam kaprilat (C8)	0,30	0,22	0,20	0,21
Asam kaprat (C10)	0,36	0,33	0,32	0,30
Asam laurat (C12)	0,99	0,74	0,63	0,55
Asam miristat (C14)	2,42	2,35	2,32	2,26
Asam palmitat (C16)	37,88	40,18	44,12	46,10
Asam stearat (C18)	19,25	16,42	12,70	9,91
Asam eicosanoat (C20)	0,63	0,56	0,47	0,41
Asam lemak tak jenuh				
Asam palmitoleate (C16:1)	0,32	0,31	0,31	0,30
Asam oleat (C18:1)	31,01	31,00	29,81	30,22
Asam linoleat (C18:2)	6,53	7,57	8,67	9,41
Asam linolenat (C18:3)	0,24	0,25	0,27	0,25
Asam eikosanoid (C20:1)	0,07	0,08	0,08	0,09



Gambar 2. SMP lemak pada cokelat

Slip Melting Point (SMP)

SMP lemak pada cokelat disajikan pada Gambar 2, dengan kisaran antara 33-39 °C. Titik leleh lemak dipengaruhi oleh penggunaan MSM, biji kakao dan susu bubuk pada adonan cokelat. MSM memiliki SMP sebesar 40 °C sementara SMP lemak cokelat 32-34 °C (Zaidul *et al.*, 2007), dan lemak susu pada susu bubuk 28-36 °C (O'brien, 2004). Pada penelitian ini

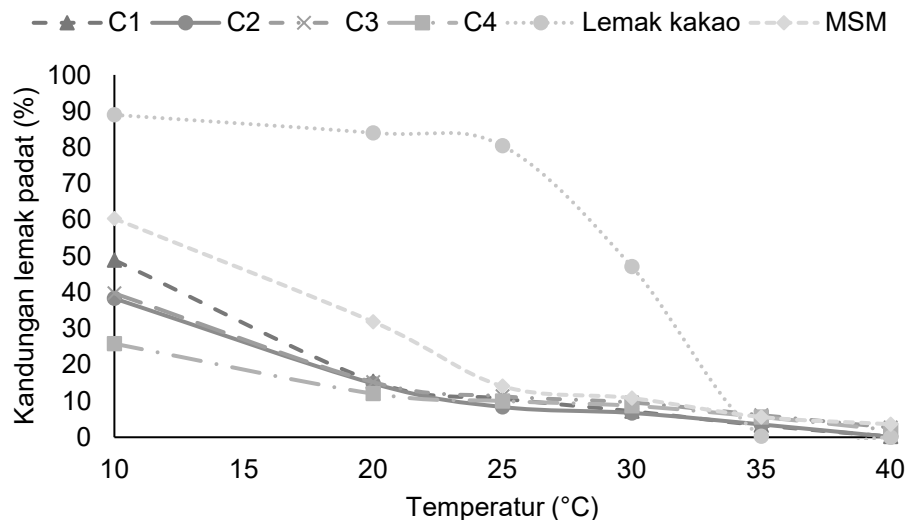
SMP cokelat dengan penambahan *nibs* 25% dan MSM 15% serta 20% dan 10% cenderung mengikuti SMP lemak kakao, sedangkan cokelat pada perlakuan *nibs* 15% dan MSM 25% serta 10% dan 30% cenderung mengikuti SMP MSM namun dengan nilai yang lebih rendah. Hal ini sejalan dengan Bigalli (1988), dimana apabila ada 2 substansi lemak berbeda dicampur, maka campuran tersebut

akan memadat dan mencair pada suhu yang lebih rendah dari kedua bahan pencampurnya. Sifat ini dikenal dengan sifat eutetik (mudah mencair). Oleh karena itu, penggunaan bahan surfaktan dan pengemulsi seperti lesitin sangat penting dalam pencampuran lemak. Perbedaan titik leleh dari setiap lemak disebabkan oleh berbedanya komposisi asam lemak dan trigliserida dalam lemak. Semakin panjang rantai atom karbon dan semakin tinggi tingkat kejenuhannya maka titik leleh lemak semakin tinggi.

Kandungan Lemak Padat

Kandungan lemak padat merupakan salah satu parameter khas

yang sangat diperlukan dalam bisnis cokelat. Industri cokelat membutuhkan parameter ini sebagai indikasi sifat pencairan lemak cokelat dalam proses pengolahan lemak dan penggunaannya di industri makanan. Kandungan padatan lemak merupakan proporsi padatan lemak yang terkandung di dalam suatu minyak pada suhu tertentu. Lemak cokelat merupakan lemak yang spesial sehingga perlu untuk distabilkan (perlu *tempering*), sedangkan MSM tidak memerlukan proses stabilisasi karena kristal polimorphisnya relatif stabil. Proses *tempering* merupakan proses untuk pengaturan ikatan kristal pada lemak kakao.

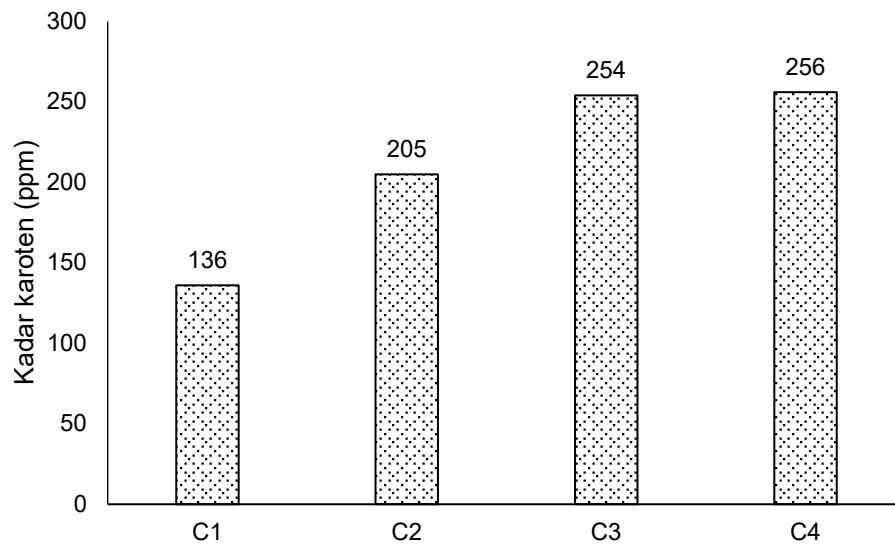


Gambar 3. Kandungan lemak padat lemak cokelat

Gambar 3 menunjukkan bahwa kandungan lemak padat pada lemak cokelat menurun seiring dengan peningkatan suhu. Penambahan MSM dalam adonan menyebabkan kandungan lemak padat pada lemak cokelat lebih rendah dibandingkan lemak kakao. Hal ini disebabkan oleh pencampuran antara MSM dengan lemak kakao menyebabkan lemak memiliki profil eutetik (memiliki profil pelelehan lebih rendah dari minyak aslinya). Profil kandungan lemak padat ini menunjukkan bahwa cokelat dari penelitian ini tidak dapat digunakan sebagai cokelat batang, karena cokelat

batang harus memiliki profil pelelehan yang khas yaitu memadat pada suhu 30 °C (kandungan lemak padat tinggi sekitar 47%), namun mencair pada suhu 35 °C. Sementara itu, pada cokelat penelitian ini, cokelat memiliki kandungan lemak padat pada suhu 30 °C 6,7-9,6%, dan pada suhu 35 °C 3,3-6,1%. Dari profil kandungan lemak padat pada suhu 30 dan 35 °C menunjukkan bahwa cokelat yang diperoleh dapat digunakan untuk produk makanan lain seperti pengisi dan pelapis pada biskuit. Hal ini juga didukung oleh SMP lemak cokelat berkisar antara 35-39 °C, yang

menunjukkan tidak mencair pada suhu ruang (28-32 °C).



Gambar 4. Kadar karoten pada lemak produk cokelat

Kadar Karoten

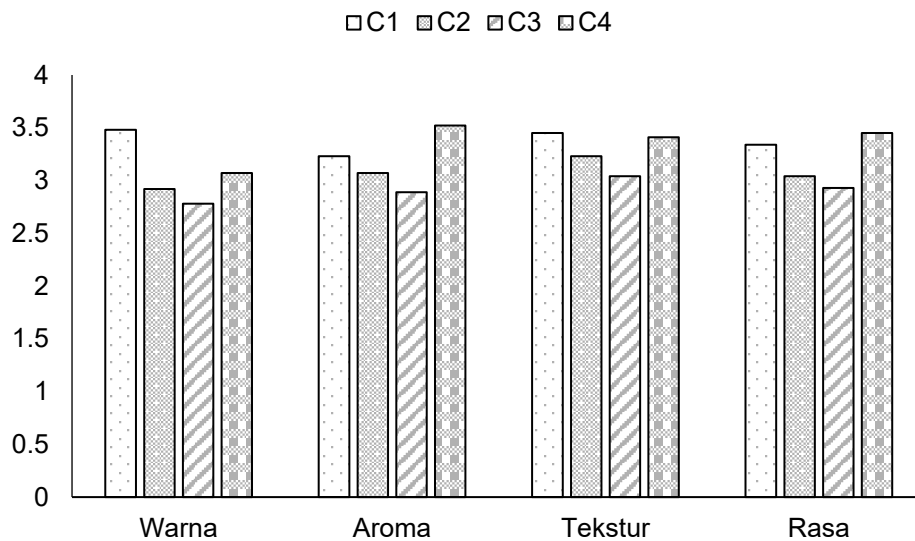
Karoten merupakan pro-vitamin A yang berperan penting dalam pembentukan vitamin A. Penambahan MSM dalam pembuatan cokelat bertujuan untuk memperkaya cokelat dengan karoten. Kadar karoten pada cokelat disajikan pada Gambar 4, dengan kisaran 136-256 ppm. Semakin banyak MSM yang digunakan, kadar karoten pada lemak yang terkandung pada cokelat semakin tinggi. Pada penelitian ini, cokelat dibuat dengan menggunakan alat *conching* pada suhu 60 °C selama 10 jam. Karoten tidak mengalami kerusakan pada pemanasan 60 °C (Hasibuan *et al.*, 2013).

Uji Organoleptik

Parameter sifat umum dan organoleptik yang penting pada cokelat adalah rasa, penampakan dan tekstur, sedangkan parameter spesifik yaitu adanya bercak putih (spot) dan kesan meleleh di tangan. Cokelat yang dihasilkan pada penelitian ini tidak menghasilkan bercak putih dan tidak mudah meleleh di tangan, sehingga kedua parameter ini tidak digunakan sebagai uji organoleptik. Gambar 5 menunjukkan bahwa cokelat pada perlakuan *nibs* 25% dan MSM 15% memiliki penerimaan panelis yang

cukup tinggi untuk warna dan tekstur karena cokelat pada perlakuan tersebut warnanya lebih cokelat dan teksturnya lebih lunak tetapi tidak mudah meleleh dibandingkan formula lainnya. Hal ini disebabkan oleh cokelat pada perlakuan *nibs* 25% dan MSM 15% mengandung *nibs* yang lebih banyak dan MSM yang lebih sedikit dibandingkan dengan formula lainnya. *Nibs* memiliki warna cokelat sedangkan MSM memiliki warna merah. Penerimaan kesukaan tekstur cokelat pada perlakuan *nibs* 10% dan MSM 30% juga relatif sama dengan cokelat pada perlakuan *nibs* 25% dan MSM 15%, sedangkan penerimaan warnanya hanya 3,07 sedangkan cokelat pada perlakuan *nibs* 25% dan MSM 15% 3,48, karena warnanya cokelat kemerah-merahan. Namun demikian, penerimaan cokelat pada perlakuan *nibs* 10% dan MSM 30% relatif tinggi pada aroma dan rasa, yang diduga karena jumlah MSM nya lebih tinggi, dimana MSM memiliki aroma khas *palmy*. Dari hasil uji organoleptik ini menunjukkan bahwa cokelat pada perlakuan *nibs* 10% dan MSM 30% dapat diterima oleh panelis. Dari hasil uji organoleptik menunjukkan bahan MSM dapat digunakan dalam penambahan

lemak untuk produk cokelat dari biji kakao.



Gambar 5. Penerimaan kesukaan cokelat

Keterangan: skala hedonik 1 (tidak suka), 2 (kurang suka), 3 (cukup suka), 4 (suka)

KESIMPULAN

Produk cokelat dapat dihasilkan menggunakan biji kakao dengan penambahan MSM. Mutu cokelat cukup baik dan dapat diterima oleh panelis. Profil pelelehan cokelat dari biji kakao dengan penambahan MSM lebih rendah dibandingkan lemak kakao. Peningkatan jumlah MSM menyebabkan kadar asam stearat menurun, asam palmitat dan asam linoleat meningkat, SMP dan kadar karoten juga meningkat. Pengolahan cokelat dengan penambahan MSM menghasilkan cokelat yang kaya karoten. Formula cokelat yang paling disukai oleh panelis adalah *nibs* 100 g, MSM 300 g, gula 380 g, susu bubuk 220 g, lesitin 2 g dan vanilla 0,2 g. Cokelat yang dihasilkan menggunakan formula tersebut memiliki ukuran partikel 0,07 mm, kadar lemak 41,48%, SMP lemak 39 °C dan kadar karoten 256 ppm. Produk makanan cokelat dapat digunakan sebagai pengisi dan pelapis untuk biskuit.

DAFTAR PUSTAKA

- Asriati, D. W., Wahyuni, Ramlah, S., Amalia, A. N., dan Ristanti, E. Y. 2020. Karakteristik Kandungan Lemak dan Asam Lemak Cokelat Batang yang

Terbuat dari Oleogel Minyak Nabati dan Cocoa Butter Substitute (CBS) Komersil dengan Oleogator Lemak Kakao. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 15(1): 74-82.

- [AOCS]. American Oil Chemist's Society. 2005. *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*, Champaign, IL (USA): American Oil Chemist's Society Press.
- Bigalli, G. L. 1988. Practical Aspects of the Entectic Effect on Confectionery Taste and Their Mixtures. *The Manufacture and Confectionery*. 68:65-80.
- El-Hadad, N. N. M., Youssef, M. M., El-Aal M. H. A., and 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>.
- Fayaz, G., Goli, S. A. H., Kadivar, M., Valoppi, F., Barba, L., Calligaris, S., and Nicoli, M. C. 2017. Potential Application of Pomegranate Seed Oil Oleogels Based on Monoglycerides, Beeswax and Propolis Wax as Partial Substitute of Palm Oil in Functional Chocolate Spread. *LWT – Food Science and Technology*. 86: 523-529.
- Hasibuan, H. A., dan Siahaan, D. 2013. *Karakteristik CPO, Minyak Inti Sawit dan Fraksinya*. Seri Buku Saku. PPKS. Medan.

7. Hasibuan, H. A., Lubis, A., dan Rivani, M. 2013. Studi Sabilitas β -Karoten yang Digunakan Sebagai Bahan Fortifikasi Minyak Goreng Kelapa Sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. 18(3): 91-95.
8. Hasibuan, H. A. 2015. Kombinasi Roll dan Ball Mill Refiner pada Proses Conching dalam Pembuatan Cokelat Berbahan Cocoa Butter Substitute. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 25(3): 198-204.
9. Hasibuan, H. A., dan Hardika, A. P. 2015. Formulasi dan Pengolahan Margarin Menggunakan Fraksi Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil serta Aplikasinya dalam Pembuatan Bolu Gulung. *Jurnal Agritech*. 35: 377-386.
10. Hasibuan, H. A., dan Magindrin. 2015. Pengembangan Proses Pengolahan Shortening Berbahan Minyak Sawit pada Skala Industri Kecil Kapasitas 50 Kg/Batch. *Warta Hasil Penelitian Industri*. 32: 24-32.
11. Hasibuan, H. A. 2016. Retensi Karoten dan Retinol Palmitat pada Minyak Goreng dan Produk Gorengannya. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*. 24: 147-159.
12. Kumar, P. K. P., Jeyarani, T., and 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>.
13. Lončarević, I., Pajin, B., Petrović, J., Zarić, D., Sakaić, M., Torbica, A., and 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>.
14. Manzocco, L., Calligaris, S., Camerin, M., Pizzale, L., and 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>.
15. Mba, O. I., Dumont, M., and Ngadi, M. 2015. Palm oil: Processing, Characterization and Utilization in the Food Industry – A Review. *Food Bioscience*. 10: 26-41.
16. [MPOB] Malaysian Palm Oil Board. 2004. *MPOB Test Method: A Compendium of Test on Palm Oil Products, Palm Kernel Products, Fatty Acids, Food Related Products and Others*. Malaysia.
17. O'brien, R.D. 2004. *Fats and Oils, Formulating and Processing for Application*. Technomic Publishing Co, Inc. Lancaster. p39-42
18. Pignitter, M., Hernler, N., Zaunschim, M., Kienesberger, J., Samoza, M. M., Kraemer, K., and Somoza, V. 2016. Evaluation of Plam Oil as A Suitable Vegetable Oil for Vitamin A Fortification Programs. *Nutrients*. 8(378): 1-13. <https://doi.org/10.3390/nu8060378>.
19. Qureshi, A. A., Khan, D.A., Mushtaq, S., Ye, S. Q., Xiong, M., and Qureshi, N. 2018. δ -Tocotrienol Feeding Modulates of EIF2, mTOR, Protein Ubiquitination through Multiple-Signaling Pathways in Chronic Hepatitis C Patients. *Lipids in Health and Disease*. 17: 167. <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0804-7>.
20. Ramlah, S. 2016. Karakteristik Mutu dan Citarasa Cokelat Kaya Polifenol. *Jurnal Industri Hasil perkebunan*. 11(1): 23-32.
21. Ristanti, E. Y., Suprapti, dan Anggreini, D. 2016. Karakteristik Komposisi Asam Lemak pada Biji Kakao dari 12 Daerah di Sulawesi Selatan. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 11(1): 15-22.
22. Rosniati, Kalsum, Efendi, A. H. R., dan Jamilah. 2020. Karakteristik Milk Chocolate Couverture dan Milk Chocolate Analog Menggunakan Cocoa Butter Substitute (CBS) dan Crude Stearin dari Minyak Kelapa Sawit. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*. 15(2): 53-62.
23. Shafi, F., Reshi, M., Aiman, and Bashir, I. 2018. Chocolate Processing. *IJABR*. 8(3): 408-419.
24. Towaha, J. 2014. Kandungan Senyawa Polifenol pada Biji Kakao dan Kontribusinya terhadap Kesehatan. *SIRINOV*. 2(1): 1-16.
25. Zaidul, I. S. M., Norulaini, N. A. N, Omar, A. K. M., and Smith, R. L. 2007. Blending of Supercritical Carbon Dioxide (SC-CO₂) Extracted Palm Kernel Oil Fractions and Palm Oil to Obatine Cocoa Butter Replacers. *J Food Eng*. 78: 1397- 1409.