

KAJIAN PEMBUATAN COKELAT BATANG DENGAN METODE TEMPERING DAN TANPA TEMPERING

STUDY OF CHOCOLATE BAR MAKING BY TEMPERING AND UNTEMPERING METHODS

Eti Indarti^{1*)}, Normalina Arpi¹⁾, dan Slamet Budijanto²⁾

¹⁾Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh - 23111, Indonesia

²⁾Program Studi Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

^{*)}email: eti.indarti@thp.unsyiah.ac.id

ABSTRACT

This research is aimed to improve stability of milk chocolate bars by tempering process. The making of chocolate bars consisted of two formulations, namely a higher fat bar (40%) and low fat bar (21.5%). The study includes the chocolate bar preparation with and without tempering results. The melting point of milk chocolate bars that use cocoa butter tempering (L1) is higher than the milk chocolate bars that use fat without tempering (L2) for all treatments. Solid fat content (SFC) of F1 has higher solid phase at room temperature (55-60%) in all treatments compared with milk chocolate bar F2 (40-43%) and chocolate produced by UKM (Malaysia) 40-48 % and soccolatte 35-38% at the same temperature (35°C). Blooming was not formed on the milk chocolate bars containing cocoa butter L1, while the milk chocolate bars showed blooming with L2 treatment.

Keywords: *chocolate bar, tempering, moulding, melting point, solid fat content, blooming*

PENDAHULUAN

Produk hasil olahan kakao memiliki sifat yang spesial dari pangan lainnya, bukanlah karena rasa dan nutrisinya yang baik, tetapi lebih karena sifatnya yang tidak dimiliki oleh pangan lain yaitu bersifat padat di suhu ruang, rapuh saat dipatahkan dan meleleh sempurna pada suhu tubuh (Lip & Anklam, 1998). Produk olahan sekunder yang paling mudah diperoleh yaitu cokelat batang. Akan tetapi, kualitas lemak kakao Aceh relatif rendah, memiliki titik leleh yang rendah dan solid fat content yang rendah pada suhu ruang dan tidak meleleh sempurna setelah pemanasan (Indarti & Arpi, 2010).

Salah satu cara untuk memperbaiki mutu cokelat adalah dengan cara *tempering* yaitu proses yang melibatkan serangkaian tahapan pemanasan, pendinginan, dan pengadukan dengan kecepatan rendah. Proses *tempering* dapat meningkatkan titik leleh, beberapa studi tentang proses pembuatan cokelat telah diteliti tentang efek pergeseran kristal pada lemak kakao dan olahan cokelat *tempering* pada sejumlah aliran geometri yang berbeda (Bolliger, *et al.*, 1999), aliran geometri pada cokelat susu (Stapley, *et al.*, 1999) pada lemak kakao (Mazzanti, *et al.*, 2003), sistem *cone and plate* dengan lemak cokelat (Dhonsi & Stapley, 2006; MacMillan *et al.*, 2002), *parallel plate viscometer* dengan cokelat susu (Briggs & Wang, 2004) dan *helical ribbon device* dengan lemak cokelat (Toro-Vazquez, *et al.*, 2004).

Lemak kakao didominasi oleh trigliserida yang terdiri atas asam stearat (34%), palmitat (27%) dan oleat (34%) yang bersifat padat pada suhu ruang dan meleleh pada suhu tubuh 37°C dan memberikan tekstur yang *smooth* saat dimulut. (Becket 1999; Whitefield 2005). Kristal pada lemak kakao dapat berbentuk γ , α , β' , dan β dengan titik leleh berturut 16,9-18°C, 22-24°C, 24-29,4°C dan 29,5-36°C. Pada penelitian ini dipelajari proses *tempering* dengan menggunakan viscometer dengan pengaturan suhu pada lemak kakao dan campuran sebelum pencetakan, Perlakuan penelitian mencakup *tempering* dan tanpa *tempering* pada lemak yang digunakan, serta perlakuan *tempering* pada campuran sebelum pencetakan dan tanpa *tempering* sebelum pencetakan dalam pembuatan cokelat batangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan titik leleh cokelat batang dan memperbaiki mutu serta melihat sifat fisik dan organoleptik yang baik. Selain proses *tempering*, kestabilan cokelat olahan juga ditentukan oleh proses *mixing* dan *conching*. Proses pembuatan cokelat susu batangan pada penelitian ini terdiri dari dua formulasi yaitu dengan komponen lemak lebih tinggi (40%) (Mulato dan Handaka, 2002) dan rendah (21,5%) (Minifie, 1999) dan komponen lain (pasta kakao, susu bubuk skim, gula) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kestabilan cokelat susu batangan yang dihasilkan.

METODOLOGI

A. Bahan dan Alat

Biji kakao yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kakao yang telah difermentasi dan dikeringkan, lemak kakao, diperoleh dari Desa Baroh Musa, Kecamatan Bandar Baru, Kabupaten Pidie Jaya, lesitin soya diperoleh dari industri cokelat Koperasi Rimbun, Baroh Musa, Pidie Jaya, gula bubuk merk naga mas, susu bubuk skim merk indomilk diperoleh dari toko sekitar Banda Aceh. Cokelat batang komersil sebagai pembanding sifat fisik digunakan yaitu cokelat produksi Universitas Kebangsaan (UKM) Malaysia dan cokelat *Socolatte* produksi Koperasi Rimbun di Baroh Musa, Pidie Jaya. Peralatan tempering meliputi *crystalizer* yang merupakan modifikasi *Heater Cooler Water Bath Circulation System* (Eyela, Japan), pemasta (Philips), oven (Philips Harris), cetakan cokelat batang, ayakan 120 mesh dan viskometer (*Brookfield*), *couching*, *mixer* (Miyako). Alat-alat yang digunakan untuk analisis yaitu *melting point analyzer* (*Barmstead electrothermal*), *soxhlet*, dan *Bruker Minispec PC 100 NMR (Nuclear Magnetic Resonance) Analyzer*.

B. Metode

Pada penelitian ini terdapat 3 faktor yaitu: perlakuan terhadap bahan baku lemak kakao yaitu lemak kakao *tempering* (L1) dan tanpa *tempering* (L2). Faktor kedua pencetakan cokelat batang, yaitu *tempering* pada *liqour* sebelum pencetakan (T1) dan tanpa *tempering* sebelum pencetakan (T2). Proses pembuatan cokelat batang pada penelitian ini, jenis cokelat susu batang dengan menggunakan bahan campuran lemak kakao, pasta kakao, gula, susu dengan dua formulasi (F1 dan F2). Formulasi dalam 1000 g yaitu: F1 terdiri dari pasta 100 gr, lemak kakao (*tempering* dan tanpa *tempering*) 215 g, gula 480 g, susu 200 g dan lesitin 5 g. Formulasi F2 terdiri dari pasta 200 g, lemak kakao (*tempering* dan tanpa *tempering*) 400 g, gula 245 g, susu 150 g, lesitin 5 g.

C. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Pasta kakao, Gula dan Susu

Biji kakao kering disangrai pada suhu 80°C selama 15 menit. Kemudian biji kakao dipisahkan dari kulitnya secara manual sehingga dihasilkan daging biji kakao tanpa kulit (*nib*). *Nib* yang dihasilkan selanjutnya dikecilkan ukurannya dengan menggunakan pemasta dan disaring dengan ayakan ukuran 120 mesh, sehingga dihasilkan pasta halus berbentuk cairan kental dan mengkilap berwarna cokelat gelap (pada tahap ini

diperoleh pasta kakao). Gula dan susu juga diayak dengan ayakan 120 mesh.

2. Persiapan Peralatan Tempering

Peralatan yang digunakan yaitu modifikasi *heater and low circulation temperature* (Eyela, Japan) dengan alat viskometer berpengaduk (*Brookfield*) yang dilengkapi pemanas dibagian bawahnya wadah sampel. Alat viskometer digunakan untuk memaksimalkan *shear rate* yang seragam dengan menggunakan pengaduk type *spindle* silinder

3. Tempering Lemak Kakao dan Campuran Cokelat Batang (Indarti et al, 2010)

Sebanyak 100 ml lemak kakao cair dimasukkan ke dalam wadah gelas *temper* dengan volume 100 ml yang ditempatkan didalam *water bath* untuk siap mengalami proses pemanasan dan pendinginan. Pemanasan dilakukan dengan menaikkan suhu pada *water bath*, sedangkan pendinginan dilakukan dengan mensirkulasi air dengan (*water cooler circulation system*). 100 ml lemak kakao cair dimasukkan dalam wadah gelas yang ditempatkan di *water bath*. *Spindle* diletakkan pada bagian tengah lemak kakao dengan kecepatan 6 rpm. Lemak kakao dipanaskan hingga suhu 50°C dengan menggunakan *hot plate*. Selanjutnya suhu dipertahankan selama 15 menit sampai seluruh kristal lemak meleleh sempurna, Pendinginan lemak dilakukan dengan menggunakan *low circulator temperature* sebagai tempat sirkulator air, sehingga suhu air pada wadah sirkulasi konstan. Penurunan suhu dari 50°C hingga 22°C dilakukan selama 8 menit dengan laju penurunan suhu 3.5°C/menit (suhu air pada wadah 14°C). Untuk mendapatkan lemak kakao yang beku dilakukan penurunan suhu hingga 18°C selama 8 menit dengan laju penurunan suhu 0.5°C/menit (suhu air pada wadah 11°C dan suhu 18°C dipertahankan selama 23-25 menit). Kemudian suhu dinaikkan kembali hingga *torque* lemak kakao konstan (*torque* lemak kembali seperti kondisi awal). Selama proses ini berlangsung, lemak kakao diaduk dengan kecepatan pengadukan 6 pm.

4. Pembuatan Cokelat Batang

Pembuatan cokelat batang dilakukan dengan kategori jenis cokelat susu yang dapat dikonsumsi langsung. Prosedur pembuatan cokelat batang adalah sebagai berikut: untuk pembuatan cokelat batang digunakan lemak kakao, pasta kakao, gula, susu skim dan *emulsifier* (lesitin soya), bahan dicampur dan diaduk

kecuali lesitin soya dengan peralatan *mixer* selama 120 menit, kemudian *diconching* selama 72 jam, dimasukkan lesitin soya setelah *conching* 2 jam. Setelah *conching*, adonan dibagi dalam dua perlakuan yaitu perlakuan satu dilakukan proses *tempering* akhir, selanjutnya dilakukan pencetakan dan disimpan dalam *refrigerator*. Perlakuan kedua yaitu langsung dicetak tanpa dilakukan proses *tempering* dan disimpan di dalam *refrigerator*.

5. Analisis Produk Cokelat

Analisis sifat fisik terhadap cokelat batangan yang dihasilkan, meliputi analisis titik leleh, pengamatan blooming, dan analisis *Solid Fat Content* (SFC) mengikuti metode AOCS Official Method Cd 16b-93 dengan menggunakan alat *Bruker Minispec PC 100 NMR* (*Nuclear Magnetic Resonance*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat Fisik Lemak Kakao

Kadar asam lemak bebas pada lemak kakao yang *ditempering* 0,282% sama dengan lemak kakao tanpa *tempering*. Proses *tempering* dengan penggunaan panas dan pendinginan berulang kali tidak menyebabkan terjadinya peningkatan atau penurunan kadar asam lemak bebas. Berdasarkan hasil analisis bilangan penyabunan terhadap lemak kakao *tempering* 182,85 adalah mgKOH/g sedangkan lemak kakao tanpa *tempering* 182,61 mgKOH/g. Bilangan penyabunan yang diperoleh masih berada di dalam batas persyaratan SNI 01-3749-1995 yaitu 188-198 mgKOH/g.

Analisis bilangan iod pada lemak kakao *tempering* menghasilkan bilangan iod 33,88 g/100g lemak kakao. Sedangkan lemak kakao tanpa *tempering* dihasilkan bilangan iod 33,27 g/100g. Hasil ini masih berada di dalam batas persyaratan SNI 01-3749-1995 yaitu 33-42 g/100g lemak.

B. Titik Leleh Cokelat Batang dan Lemak Kakao

Titik leleh cokelat berupa kisaran suhu tertentu saat cokelat mencair seluruhnya. Titik leleh awal adalah suhu saat terjadi tetesan pertama lemak. Sedangkan titik leleh akhir adalah suhu saat seluruh lemak telah meleleh sempurna (Beckett, 2008). Tabel 1 menunjukkan titik leleh lemak kakao *tempering* (31,5-35,5°C) lebih tinggi dibandingkan lemak kakao tanpa *tempering* (30-32°C). Hal yang sama juga terjadi pada cokelat batang dengan menggunakan lemak kakao *tempering* (L1) lebih tinggi dibandingkan cokelat susu batangan dengan perlakuan L2. Pada perlakuan pencetakan *tempering* (T1) lebih tinggi dibandingkan Pe T2. Karakter kristal lemak pada cokelat batang juga dipengaruhi oleh komponen lain selain lemak yang terdapat campuran (J.F., Toro-Vazquez *et al.*, 2000).

Proses *tempering* merupakan proses untuk pengaturan ikatan kristal pada lemak kakao. Setelah pemanasan lemak struktur ikatan masing terlepas sesuai dengan jenis kristal lemak dan akan membentuk ikatan polimorfis α β dan β' . Bentuk β , adalah bentuk yang paling diinginkan oleh industri kakao karena memiliki titik leleh 29,5-36°C dan paling stabil pada suhu

Tabel 1. Hasil analisis titik leleh lemak kakao, cokelat batang dan cokelat pembanding.

Bahan	Titik leleh awal (°C)	Titik leleh akhir (°C)
Lemak kakao:		
Lemak kakao tanpa <i>tempering</i>	30	32
Lemak kakao <i>tempering</i>	31,5	35,5
Cokelat susu batangan*:		
F1L1T1	30	32,4
F1L1T2	30	31,4
F1L2T1	29	30
F1L2T2	29	31
F2L1T1	30	32,6
F2L1T2	30	32,1
F2L2T1	29	31
F2L2T2	29	30
Cokelat pembanding:		
Cokelat UKM Malaysia	31,6	33,5
Cokelat socolatte (Pidie Jaya)	30	31,6

* F1= Formulasi 1, F2= Formulasi 2, L1= Lemak *Tempering*, L2= Lemak tanpa *Tempering*, T1= *Tempering* Cetak dan T2= Cetak tanpa *Tempering*

ruang (Talbot, 1999). Dari kedua formulasi, titik leleh lebih tinggi pada formulasi dua dibandingkan formulasi satu. Hal ini disebabkan karena komposisi pasta yang digunakan lebih tinggi (40%) F2 dibandingkan pada formulasi satu (F1) yaitu 21,5%. Komposisi pasta memiliki kandungan lemak 50%, sehingga bertambahnya pasta memiliki andil yang kuat dalam kestabilan dan peningkatan titik leleh, hal ini dapat dibuktikan karena perlakuan tempering tidak hanya pada lemak kakao, tetapi juga pada liquor coklat sebelum pencetakan. Sehingga bisa diasumsikan lemak yang terdapat pada pasta akan mengalami tempering disaat pencetakan. Namun demikian, pada formulasi yang sama, pada proses pencetakan tanpa tempering, coklat batang memiliki titik yang lebih rendah dibandingkan pencetakan tempering. Sedangkan pada coklat perbandingan, titik leleh coklat UKM lebih tinggi dibandingkan coklat hasil penelitian ini, komposisi bahan pembentuk coklat. Menurut Lipp dan Anklam (1998), lemak kakao mempunyai tingkat kekerasan (pada suhu kamar) yang berbeda-beda tergantung dari daerah asal kakao tersebut tumbuh. Daerah asal kakao akan ikut mempengaruhi komponen pembentuk lemak, serta proses *tempering*.

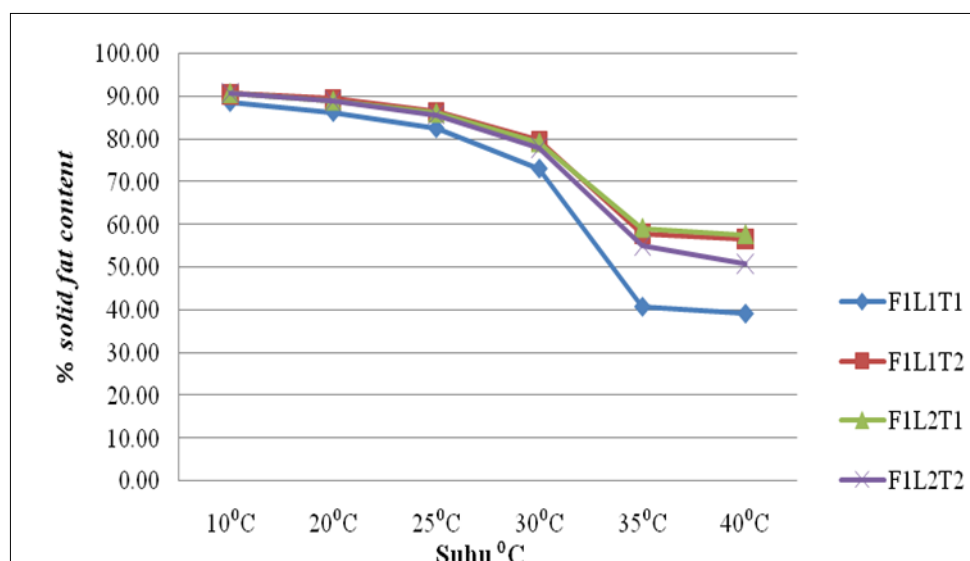
C. Solid Fat Content (SFC)

Solid fat content (SFC) merupakan salah satu parameter khas yang sangat diperlukan dalam bisnis lemak kakao. Industri coklat membutuhkan parameter ini sebagai indikasi sifat pencairan lemak kakao dalam proses pengolahan lemak dan penggunaannya pada industri makanan (*confectionary*).

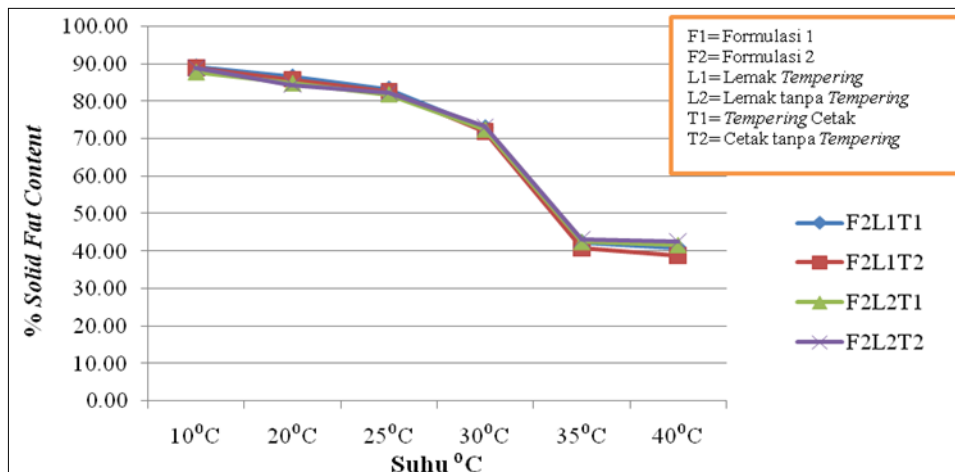
Gambar 1 dan 2 memperlihatkan bahwa *Solid fat*

content (SFC) coklat susu batangan pada formulasi satu (F1) dan formulasi dua (F2) mengikuti pola yang sama pada setiap perlakuan, dan mengalami penurunan yang drastis. Pada suhu ruang (30°C), *Solid fat content* (SFC) coklat susu batangan lebih tinggi (72-79%) dibandingkan dengan formulasi dua (F2) serta coklat perbandingan (coklat produksi UKM Malaysia 65,16% dan coklat *socolatte* 55,89% pada Gambar 3). Coklat susu batangan mengalami pencairan yang konstan pada kisaran suhu ruang (35°C) dengan kandungan lemak padat 55-60%. Sedangkan coklat komersial pada suhu yang sama memiliki *Solid fat content* (SFC) yang rendah yaitu coklat produksi UKM Malaysia 48,84% dan coklat *socolatte* 38,42%. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kestabilan coklat susu batangan hasil penelitian ini lebih baik dibandingkan coklat perbandingan (coklat produksi UKM Malaysia dan coklat *socolatte*).

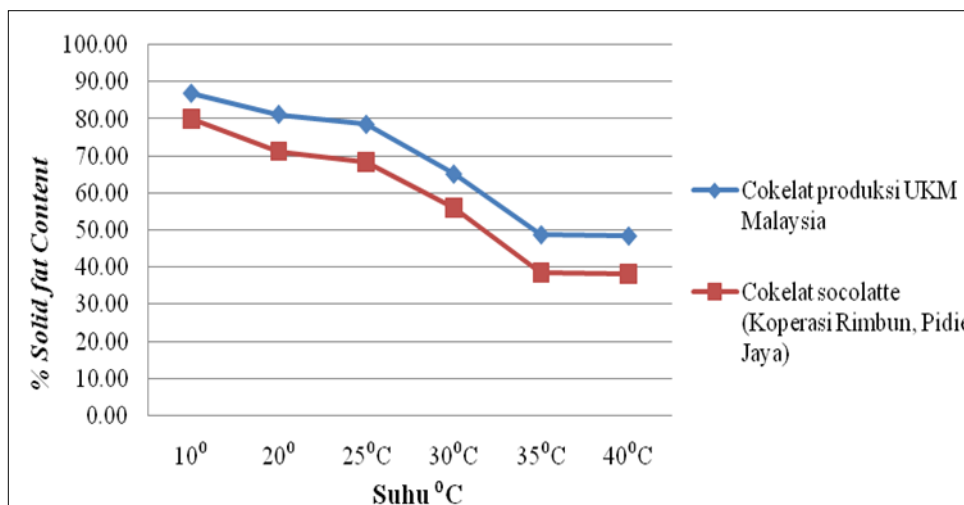
Gambar 2 memperlihatkan bahwa coklat susu batangan dengan perlakuan F2 pada suhu ruang (30°C) memiliki *Solid Fat Content* (SFC) lebih tinggi (72-73%) dibandingkan dengan kedua coklat perbandingan (coklat produksi UKM Malaysia 65,16% dan coklat *socolatte* 55,89% pada Gambar 3). Namun pada suhu 35°C *Solid Fat Content* (SFC) dari coklat susu batangan formulasi dua (F2) (40-43%) lebih rendah dibandingkan dengan coklat perbandingan (coklat produksi UKM Malaysia) yaitu berkisar antara 40-42%. Hal ini diduga karena komponen padatan dari coklat susu batangan pada formulasi dua (F2) lebih rendah dibandingkan dengan coklat perbandingan (coklat produksi UKM Malaysia).



Gambar 1. Solid fat content (SFC) coklat susu batangan dari formulasi satu (F1) pada semua perlakuan.



Gambar 2. Solid fat content (SFC) cokelat batang dari formulasi dua (F2) pada semua perlakuan.



Gambar 3. Solid fat content (SFC) cokelat batang Produksi UKM dan Soccolatte.

D. Uji Blooming

Blooming adalah terbentuknya lapisan berwarna putih dan berbentuk seperti jamur pada permukaan cokelat susu batangan. Dari hasil uji *blooming*, dapat diketahui bahwa pada cokelat susu batangan yang menggunakan lemak kakao tanpa *tempering* (L2), *blooming* terbentuk di permukaan cokelat susu batangan. Sedangkan pada cokelat susu batangan menggunakan lemak kakao hasil *tempering* (L1), *blooming* tidak terbentuk. Hal ini diduga karena pada cokelat susu batangan menggunakan lemak hasil *tempering* (L1), sebagian kristal telah berubah bentuk menjadi bentuk β yang bersifat stabil, sedangkan pada lemak tanpa *tempering* (L2) diduga mengandung kristal dengan bentuk β' . Menurut Pengadukan lambat pada proses *tempering* menimbulkan gaya geser pada pembentukan inti kristal sehingga mempercepat transformasi kristal dari $\alpha \rightarrow \beta' \rightarrow \beta$. Kristal β menghasilkan permukaan cokelat batang yang licin, mengkilap, mencegah *blooming* (Becket, 2000; Windhab *et al.*, 2002)

KESIMPULAN

Cokelat batang yang menggunakan lemak kakao hasil *tempering* (L1) dan dengan perlakuan *tempering* akhir (T1) memiliki titik leleh yang tinggi dibandingkan cokelat susu batangan yang menggunakan lemak kakao tanpa *tempering* (L2) dan tanpa *tempering* akhir (T2) pada kedua formulasi (F1 dan F2). Solid fat content (SFC) dari perlakuan F1 lebih tinggi (55-60%) pada semua perlakuan dibandingkan dengan cokelat susu batangan perlakuan F2 (40-43%) dan cokelat pembanding (produksi UKM Malaysia 40-48% dan *socolatte* 35-38%) pada suhu yang sama (35°C), Solid fat content (SFC) cokelat susu batangan perlakuan F2 lebih tinggi (40-43%) dibandingkan Solid fat content (SFC) cokelat komersial *socolatte*. Solid fat content (SFC) dari perlakuan F2 lebih tinggi (40-43%) dibandingkan dengan *socolatte* 35-38% dan rendah jika dibandingkan dengan cokelat produksi UKM Malaysia 40-48%. Cokelat susu batangan yang menggunakan lemak kakao hasil *tempering* (L1) pada kedua formulasi (F1

dan F2) tidak menimbulkan *blooming* dibandingkan cokelat susu batangan yang menggunakan lemak kakao tanpa *tempering* (L2). Cokelat susu batangan terbaik dihasilkan dari lemak kakao *tempering* (L1) pada kedua formulasi (F1 dan F2) pada perlakuan tanpa *tempering* akhir (T2).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada DIKTI Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dalam penyediaan dana penelitian Hibah Bersaing dan kepada mahasiswa Andri Desrita yang membantu dalam menjalankan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Beckett, T. S. (2008). *The Science of Chocolate*. Second Edition. Formerly Nestle Product Technology Center. York, United Kingdom.
- Becket., S.T. (1999) *Industrial chocolate manufacture and use* (3rd ed.) Oxford; Blackwell Science. (pp 153-181, 201-230, 405-428, 460-465)
- Bolliger, S., Zeng, Y., & Windhab, E.J. (1999). In-line measurement of tempered cocoa butter and chocolates by means of near-infrared spectroscopy. *Journal of American Oil Chemist Society* 76 (6). 659-667
- Briggs, J.L., & Wang, T., (2004). Influencing of shearing and time on the rheological properties of milk chocolate during tempering. *Journal of American Oil Chemist Society* 81 (2). 117-121
- Dhonsi, D., & Stapley, A.G.F., (2006) The effect the shear rate, temperature, sugar, and emulsifier, on the tempering of cocoa butter. *Journal of Food Engineering*. 77 (936-942)
- Indarti, E., and Arpi, N., (2010). *Improved Stability Characteristics of Aceh Cacao Butter by Tempering Process*, Bioscience 2010 Conferences - the 7th IMT-GT UNINET and the 3rd Joint International PSU-UNS. Prince of Songkla University
- Lipp, M dan E. Anklam. 1998. Review of Cocoa Butter and Alternative Fats for Use in Chocolate-Part
- A. Compositional Data. *Journal of Food Chemistry*, Vol. 62, No. 1, pp. 73-97
- MacMillan, S.D., Roberts, K.J., Rossi, A., Wells, M.A., Polgreen, M.C., & Smith, I.H., (2002) In situ small angle X-ray scattering (SAXS) study of polymorphism with the associated the crystallization of cocoa butter fat using shearing condition. *Crystal Growth and Design*, 2(3). 221-226
- Mazzanti, G., Guthrie, S.E, Sirota, G.B., Mangaroni, A.G., & Idziak, S.H.J. (2003) Orientation and phase transition of fat crystal under shear *Crystal Growth and Design*, 3(5) 721-725
- Minifie, B.W., (1999) *Chocolate, Cocoa and Confectionary – Science and Technology*. London, Chapman and Hall.
- Stapley, A.G.F., Twekesburry, H., & Fyer, P.J., (1999) The effect of shear and temperature history of the crystallization of chocolate *Journal of American Oil Chemist Society* 76 (6). 677-685
- Talbot, G., (1999) Chocolate temper in S.T. Becket (Ed) *Industrial chocolate manufacture and use* (3rd ed.) Oxford; Blackwell Science. (pp 218-230)
- Toro-Vazquez, J.F., M. Briceno-Montelongo., E. Dibildogs-Alfarado., M. Charo-Alonso, and J. Reyes Hernandez, (2000) Crystallization kinetics of Palm stearin in blends with sesame seed oil. *Journal Am. Oil Chem Soc*, Vol 77. 297-310
- Toro-Vazquez J.F., , Perez-Martinez, D., Dibildox-Alfarado, E., Charo-Alonso, M., & Reyes Hernandez, J., (2004). Rheometry and Polymorphism of Cocoa Butter during static and stirring condition. *Journal of American Oil Chemist Society*. 73 (6). 193-202
- Whitefield, R. (2005) *Making chocolates in the factory*. London, UK. Kennedy's Publication Ltd.