

## **Karakteristik unik lemak cokelat**

Oleh: Anton Rahmadi

Dosen Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Mulawarman

Cokelat merupakan produk populer seantero jagad yang berasal dari hasil olahan biji buah tanaman kakao (*Theobroma cacao*). Produk-produk turunan cokelat, satu diantaranya lemak cokelat (*cocoa butter*), digunakan secara luas tidak hanya dalam industri pangan, tetapi juga industri farmasi dan kosmetik. Mengapa lemak cokelat banyak dipilih sebagai bahan baku industri? Ternyata ini dikarenakan lemak cokelat memiliki sifat fungsional yang superior, terutama dalam membentuk tekstur, viskositas, plastisitas, difusi aroma, karakteristik lelehan (*melting profile*), kristalisasi, dan efek *glossy* pada produk pangan.

### **Cara produksi lemak cokelat**

Sebelum membahas lebih jauh tentang karakteristik khas lemak cokelat, ada baiknya kita mengenal cara produksinya terlebih dahulu. Proses produksi lemak cokelat diawali dengan pengambilan biji dan daging buah cokelat untuk kemudian difermentasi. Proses fermentasi yang baik akan menghasilkan cokelat yang bermutu, terutama dinilai dari aspek pembentukan cita rasa dan perubahan komposisi kimiawi dari biji cokelat. Fermentasi biji cokelat di Indonesia umumnya terjadi secara spontan dengan melibatkan banyak sekali mikroorganisme indigenus seperti khamir pembentuk alkohol dan bakteri penghasil cuka dan laktat. Selanjutnya, biji cokelat akan dikering-mataharkan dengan cara dijemur di atas terpal di bawah sinar matahari. Biji cokelat kering selanjutnya dikirim oleh petani ke pedagang pengumpul, pedagang besar, hingga akhirnya masuk ke industri pengolahan bahan baku cokelat.

Pada tahapan selanjutnya, biji cokelat akan disangrai dan digiling menjadi bubuk. Pemisahan antara massa cokelat (*cocoa mass*) dan lemak cokelat (*cocoa butter*) dapat dilakukan beberapa variasi metode. Metode paling sederhana, dikenal dengan istilah *Broma process*, adalah menghangatkan bubuk cokelat pada suhu sekitar 45°C yang menyebabkan lemak cokelat meleleh dan terpisah dari massa cokelat. Proses ini dipercepat dengan pemberian tekanan hidrolis. Teknik lain untuk menghasilkan lemak cokelat adalah dengan pemberian soda kue sebelum proses penyangraian dengan tujuan untuk menurunkan keasaman cokelat bubuk, sekaligus mempermudah pemisahan massa cokelat dari lemaknya. Teknik yang terakhir ini dikenal dengan istilah *Dutched process*.

Perbedaan utama dari kedua metode ini adalah pada derajat keasaman cokelat, aroma dan flavor yang dihasilkan, serta kadar polifenol dan flavonoid (antioksidan) akhir. Produk hasil *Broma process* pada umumnya menghasilkan produk yang cenderung beraroma kuat, memiliki kadar antioksidan lebih tinggi, dan keasaman yang lebih tinggi, bila dibandingkan dengan produk hasil *Dutched process*. Selain dari ketiga perbedaan tersebut, lemak cokelat yang dihasilkan dari kedua proses di atas umumnya memiliki karakteristik fisik, kimiawi, reologi dan komposisi asam lemak yang cenderung sama.

### **Lemak cokelat ekivalen**

Dikarenakan sifatnya yang superior dan disukai dalam industri pengolahan, serta keberadaan tanaman cokelat yang hanya diperoleh dari daerah tropis, banyak penelitian mengarah pada upaya mendesain lemak yang menyerupai lemak cokelat.

Produk hasil desain lemak dengan karakteristik yang diupayakan sama dengan lemak coklat ini selanjutnya dikenali sebagai lemak coklat ekivalen atau *cocoa butter equivalent* (CBE). Se jauh ini, sekalipun komposisi asam-asam lemak dari CBE telah cenderung sama, akan tetapi para peneliti masih belum mampu menghasilkan lemak coklat ekivalen dengan karakteristik fisik dan kimiawi lainnya yang mampu menyamai kualitas *cocoa butter* (CB) atau lemak coklat asli.

### **Karakteristik fisik dan kimiawi**

Kadar protein dan lemak dari bubuk coklat tergantung dari kualitas biji coklat, tempat tumbuh dan kultivar tanaman kakao. Kultivar Criollo umumnya lebih banyak dikembangkan di seluruh dunia, dikarenakan sifat tanamannya yang lebih tahan penyakit dan hama. Bubuk coklat dari kultivar Criollo mengandung sekitar 30-40% protein dan 46-56% lemak. Diantara berbagai karakteristik fisik dan kimiawi, indeks refraktif, titik leleh, bilangan iodin, bilangan penyabunan dan komposisi asam-asam lemak merupakan beberapa karakteristik penting bagi industri pangan, farmasi, dan kosmetik. Rangkuman dari karakteristik-karakteristik penting lemak coklat dapat dilihat pada Tabel 1.

Profil reologi dari lemak coklat yang paling unik adalah karakteristik lelehannya, dimana pada kondisi suhu kurang dari 27°C, lemak coklat akan cenderung padat (*set*), keras (*hard*) dan mudah patah (*brittle*). Akan tetapi seiring dengan kenaikan suhu, lemak coklat meleleh dengan baik pada suhu 33-37°C (Lipp dkk, 2001).

### **Komposisi asam lemak**

Lemak coklat lebih banyak disusun dari asam-asam lemak jenuh palmitat (C16) dan stearat (C18). Gabungan komposisi keduanya dapat mencapai 90% dari total seluruh asam-asam lemak penyusun *cocoa butter* (CB). Selain itu, asam lemak rantai ganda seperti oleat (C18:1) dan linoleat (C18:2) juga ditemukan dalam jumlah yang dapat mencapai hingga 39% dari total asam-asam lemak pada *cocoa butter*. Komposisi yang berimbang ini menjadikan coklat dianggap sebagai makanan yang menyehatkan sekaligus bersifat unik dalam industri pengolahan pangan. Tabel 2 menyajikan secara lengkap komposisi asam-asam lemak pada *cocoa butter* dan *cocoa butter equivalent* (CBE).

Komposisi triasilgliserol (TAG) pada lemak coklat kebanyakan diantaranya bersifat simetris. Maksud dari simetris ini adalah gugus asam lemak pada rantai pertama dan ketiga dari gliserol adalah sama. Pada lemak coklat, komposisi simetris yang paling sering ditemukan adalah palmitat-oleat-palmitat (POP) diikuti dengan stearat-oleat-stearat (SOS) dan palmitat-linoleat-palmitat (PLP). Komposisi tidak simetris dari lemak coklat yang paling banyak ditemukan adalah palmitat-oleat-stearat (POS), diikuti dengan kombinasi-kombinasi palmitat, oleat, linoleat dan stearat lainnya (Tabel 3). Komposisi TAG sangat berpengaruh terhadap pola kristalisasi lemak coklat, yang pada kondisi tertentu dapat berefek *glossy* (Lipp dkk, 2001).

### **Karakteristik kristalisasi**

Karakteristik kristalisasi lemak coklat menentukan tampilan produk akhir, seperti mengkilap (*glossy effect*), serta tampak padat dan penuh. Terdapat tiga karakter kristalisasi utama pada lemak coklat yaitu *temper*, *feather*, dan *individual*. Penampakan karakteristik kristalisasi *temper* umumnya lebih disukai dibandingkan dua karakteristik lainnya. Ketiga jenis kristal ini terbentuk pada kisaran suhu yang sama, yaitu 26°C, namun memiliki perbedaan pada titik leleh.

Kristal *temper* meleleh pada suhu 33,4°C dengan karakteristik cenderung rapat, padat, serta terlihat seperti titik-titik kecil yang memiliki sebaran yang cenderung merata di bawah mikroskop perbesaran 120 kali. Kristal *individual* meleleh pada suhu 29,7°C dengan karakteristik kristal rapat, kurang padat, dan terlihat seperti garis dengan ukuran beragam dengan sebaran yang cenderung beragam pula di bawah mikroskop. Kristal *feather* meleleh pada suhu yang lebih tinggi dari kristal *individual* (sekitar 32,4-35,1°C) dengan karakteristik kristal terlihat memanjang dan menyerupai bulu, rapat dan padat, namun dapat terlihat dalam alur yang kurang beraturan (Dimick dan Manning, 1987).

Komposisi asam-asam lemak dalam TAG menentukan pola kristal yang terbentuk, dimana komposisi asam-asam lemak yang simetris (seperti POP dan SOS) akan cenderung membentuk pola kristal *temper* dan *feather*. Komposisi ideal dari asam-asam lemak dalam pembentukan pola kristal *temper* dan *feather* ini adalah 14,5-15,2% POP, 45,5-49,5% POS, dan 27,5-29,0% SOS (Dimick dan Manning, 1987).

### Aplikasi industri lemak coklat

Produk lemak coklat umumnya populer digunakan di industri konveksioneri yang menghasilkan aneka ragam permen (*candy*). Selain itu, lemak coklat digunakan sebagai bahan baku premium es krim, memberikan efek *glazing* dan *glossy* pada produk bakeri, juga digunakan sebagai campuran bahan baku aneka produk turunan susu.

Salah satu pemanfaatan lemak coklat di bidang farmasi adalah untuk enkapsulasi-mikro molekul obat-obatan yang memiliki aroma atau rasa yang kurang enak. *Cocoa butter* dengan karakteristik titik leleh pada 37°C menjadikan komponen yang dibawa di dalam mikro-encapsulasi ini dapat diserap sempurna pada saat obat-obatan tersebut masuk ke dalam sistem pencernaan tubuh. Proses enkapsulasi-mikro lemak coklat dan senyawa aktif obat-obatan dimulai dari injeksi tiap-tiap senyawa tersebut pada komposisi tertentu yang dibantu oleh tekanan dan tegangan tinggi. Lemak coklat akan cenderung melapisi senyawa obat-obatan saat keduanya bercampur dan keluar dari *nozzle*. Kualitas enkapsulasi dapat diamati secara nir waktu menggunakan kamera yang terhubung ke perangkat komputer pemantau. Selanjutnya produk enkapsulasi-mikro didinginkan dalam sebuah pipa yang bagian luarnya dialiri oleh cairan pendingin. Produk ditangkap dibagian penyaring, untuk kemudian disimpan dan diproses lebih lanjut menjadi obat-obatan. Rangkaian dari proses enkapsulasi-mikro ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1. Karakteristik fisik dan kimia lemak coklat pada kultivar Criollo

Komposisi	Nilai
Kadar lemak total (g/100g biji coklat)	46.08-56,42
Indeks refraktif ( $N_D^{40}$ )	1.455-1.457
Titik leleh (°C)	34.5-36
Bilangan iodin (g I <sub>2</sub> /100g lemak coklat)	32.5-34.73
Bilangan penyabunan (mg KOH/g lemak coklat)	193.02-195.89

Liendo dkk (1997)

Tabel 2. Komposisi asam-asam lemak dalam lemak coklat (*cocoa butter*, CB) dan lemak coklat ekuivalen (*cocoa butter equivalent*, CBE).

Komposisi asam lemak	CB (%/100g)	CBE komersial (%/100g)
----------------------	-------------	------------------------

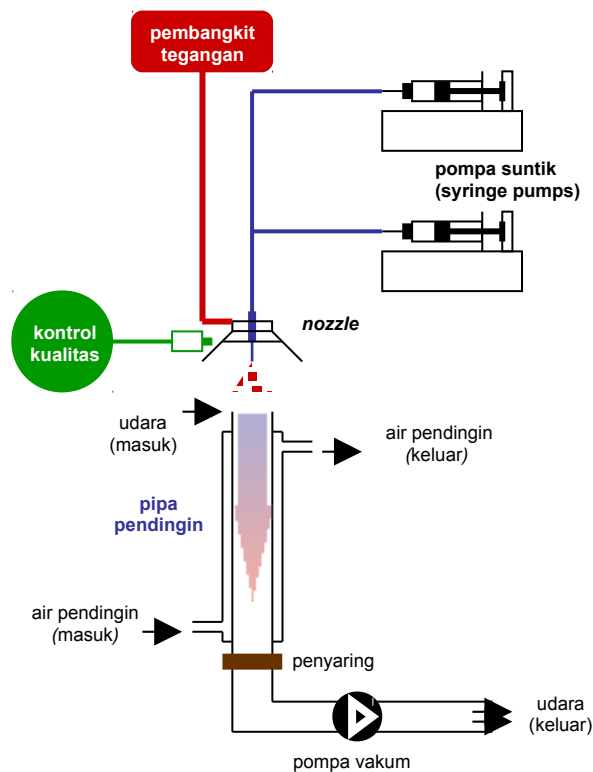
C14:0	0-0,09	0-0,79
C16:0	24,78-26,91	18,31-58,79
C18:0	32,86-37,68	5,45-44,31
C18:1 ( <i>trans</i> )	t/t	0,00-2,41
C18:1 ( <i>cis</i> )	32,70-37,08	31,49-35,60
C18:2	1,09-3,36	0,71-3,77
C20:0	0,82-1,10	0,36-1,64

Lipp dkk (2001). t/t = tidak terdeteksi

Tabel 3. Komposisi asam-asam lemak dalam mentega cokelat (*cocoa butter*, CB) dan mentega cokelat ekivalen (*cocoa butter equivalent*, CBE).

Komposisi	CB (%/100g)	CBE komersial (%/100g)
POP	16,80-19,03	0,53-74,81
PLP	0,78-2,08	0,00-7,03
SOS	22,83-30,02	1,40-46,45
POO+PLS	3,09-9,45	1,67-74,49
SOO+SLS	3,27-9,79	0,00-11,81
POS	38,03-43,76	8,14-40,88

Lipp dkk (2001). P= palmitat (C16), S= stearat (C18), O=oleat (18:1), L=linoleat (C18:2).



Gambar 1. Proses mikro-enkapsulasi obat-obatan dengan cocoa butter atau cocoa butter equivalent (digambar ulang dari: Bocanegra dkk, 2005)

## Referensi

- Bonacegra, R., Gaonkar, A.G., Barrero, A., Loscertales, I.G., Pechack, D., Marquez, M. 2005. Production of Cocoa Butter Microcapsules Using an Electrospray Process. *JFS E: Food Engineering and Physical Properties* 70(8): E492-E497.
- Dimick, P.S., Manning, D.M. 1987. Thermal and Compositional Properties of Cocoa Butter During Static Crystalization. *JAOC* 64(12): 1663-1669.
- Liendo, R., Padilla, F.C., Quintana, A. 1997. Characterization of cocoa butter extracted from Criolo cultivars of *Theobroma cacao* L. *Food Res. Int.* 30(9):727-731.
- Lipp, M., Simonaeu, C., Ulberth, F., Anklam, E., Crews, C., Brereton, P., De Greyt, W., Schwack, W., Wiedmaier, C. 2001. Composition of Genuine Cocoa Butter and Cocoa Butter Equivalent. *J. Food Composition and Anal.* 14: 399-408.