

## PEMBUATAN EMULSI DARI MINYAK SAWIT MERAH

Donald Siahaan

### ABSTRAK

*Dalam usaha mencari nilai tambah yang lebih tinggi, perlu dieksplorasi produk-produk minyak sawit. Produk-produk yang potensial diantaranya adalah emulsi minyak sawit merah. Pada pembuatan emulsi minyak sawit merah, kondisi terbaik diperoleh dengan menggunakan Span 60 sebagai emulsifier dengan konsentrasi  $\geq 2\%$  (b/b, campuran minyak dan air) pada rasio 0.5:0.5 atau 0.6:0.4.*

**Kata Kunci** : Frying shortening, emulsi minyak sawit merah, lemak rendah kalori

### PENDAHULUAN

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

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

Salah satu masalah gizi di Indonesia adalah defisiensi vitamin A yang dapat menyebabkan masalah pada penglihatan hingga kebutaan, terutama bagi balita dan anak-anak. Sebagai salah satu negara produsen minyak sawit terbesar dunia, seharusnya masalah defisiensi gizi vitamin A tersebut dapat diatasi

oleh bangsa Indonesia. Minyak sawit mengandung komponen minor karoten yang tinggi, yakni berkisar 500-700 ppm, dan komponen utama karoten tersebut adalah  $\beta$  karoten yang memiliki aktivitas pro vitamin A. Pengembangan minyak sawit sebagai sumber karoten atau vitamin A dapat dilakukan dalam bentuk minyak makan merah ataupun konsentrat karoten. Teknologi produksi minyak makan merah, yakni suatu bentuk minyak kaya karoten dari minyak sawit, telah dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Pada minyak makan merah ini, hampir 90% kandungan karoten dalam minyak sawit dapat dipertahankan dan minyak makan merah ini dapat dikembangkan lebih lanjut menjadi produk suplemen makanan sumber vitamin A.

Komponen pangan minyak dan lemak serta turunannya telah dianggap sebagai salah satu penyebab utama berkembangnya penyakit degeneratif dewasa ini. Oleh karena itu, banyak upaya yang dilakukan manusia untuk menghilangkan atau mengurangi jumlah minyak dan lemak dalam dietnya, termasuk pada produk-produk industri pangan. Padahal harus disadari bahwa minyak dan lemak tetap merupakan bagian penting dalam nutrisi serta nilai organoleptik makanan. Asam-asam lemak esensial (asam linoleat dan linolenat) yang dibutuhkan oleh tubuh bersumber dari minyak dan lemak yang dikonsumsi, sedangkan vitamin-vitamin larut lemak (A, D, E, K) membutuhkan minyak dan lemak sebagai pelarut atau pembawa di dalam tubuh. Di sisi lain, peranan minyak dan lemak dalam membentuk tekstur dan meningkatkan citarasa makanan juga tidak dapat diabaikan, yang bahkan dapat dikatakan relatif sulit untuk menggantikannya dengan komponen pangan lain.

Tujuan kegiatan penelitian adalah untuk menghasilkan teknologi proses pembuatan emulsi dari minyak makan merah yang diproses dari minyak sawit. Bentuk emulsi minyak makan merah yang stabil membutuhkan jenis bahan pengemulsi yang tepat. Untuk meningkatkan nilai palatabilitasnya, pada produk emulsi suplemen makanan juga sering ditambahkan bahan flavor tertentu.

## METODOLOGI

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak makan merah. Bahan kimia untuk optimasi proses menggunakan spesifikasi teknis, sedangkan bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis merupakan bahan dengan kualitas analitikal produksi Merck-Germany, BDH-England, dan Sigma-USA.

### Metode

Bentuk emulsi minyak makan merah yang stabil membutuhkan jenis bahan pengemulsi yang tepat. Untuk meningkatkan nilai palatabilitasnya, pada produk emulsi suplemen makanan juga sering ditambahkan bahan flavor tertentu. Demikian juga halnya dengan bentuk kapsul maupun mikrokapsul dari minyak makan merah yang membutuhkan bahan penyalut dengan formulasi tertentu, yang dapat meningkatkan sifat stabilitas oksidatif dan umur simpan suatu produk minyak.

### Prosedur

Pada tahap pertama kegiatan penelitian ini dilakukan studi tentang teknik proses pembuatan emulsi produk minyak makan merah, yang dilakukan untuk memperoleh formula emulsi yang tepat. Pemilihan bahan pengemulsi (*emulsifier*) dilakukan baik dalam bentuk tunggal maupun campuran, dan dengan menggunakan dua tingkat rasio minyak dan air, yakni 0.5 : 0.5 dan 0.6 : 0.4 (v/v). Pembuatan emulsi dilakukan dengan volume campuran air dan minyak makan merah sebesar 50 ml, serta bahan pengemulsi dengan konsentrasi 1-4%. Emulsifier dan minyak dicampurkan hingga homogen terlebih dahulu, baru kemudian air ditambahkan secara bertahap sambil tetap diaduk. Campuran ini kemudian dihomogenisasi dengan alat homogenizer Edmund BÜhler, jenis 7400 Tübingen, Jerman, yang dilakukan pada suhu 30-32°C, dengan kecepatan pengadukan 8.000 rpm selama 5 menit pertama dan 15.000 rpm pada 10 menit berikutnya.

Sampel emulsi ditempatkan pada gelas ukur dan disimpan pada suhu kamar. Pengamatan pembentukan dan kestabilan emulsi dilakukan dengan mengukur volume air, krem, emulsi, dan minyak yang terbentuk pada produk emulsi setelah 3 dan 24 jam, serta pada 2 dan 3 hari penyimpanan. Krem dan emulsi dibedakan pengukurannya, karena 2 lapisan ini

memiliki penampakan yang agak berbeda. Krem berwarna kuning oranye yang lebih muda dibandingkan lapisan emulsi dan terletak di bawah lapisan emulsi. Lapisan minyak terletak di bagian atas dan berwarna merah jernih di atas lapisan emulsi. Pengukuran viskositas hanya dilakukan pada produk emulsi yang stabil. Nilai *hydrophilic-lipophilic balance* (HLB) dari bahan pengemulsi yang digunakan diukur dengan menggunakan metode Gupta *et al.* (1983).

Dengan menggunakan jenis pengemulsi yang tepat, pengamatan dilakukan untuk memperoleh kondisi proses pembuatan emulsi yang optimum, yang mencakup suhu bahan baku minyak dan air, teknik pencampuran, dan suhu pengadukan pada alat *homogenizer* yang digunakan.

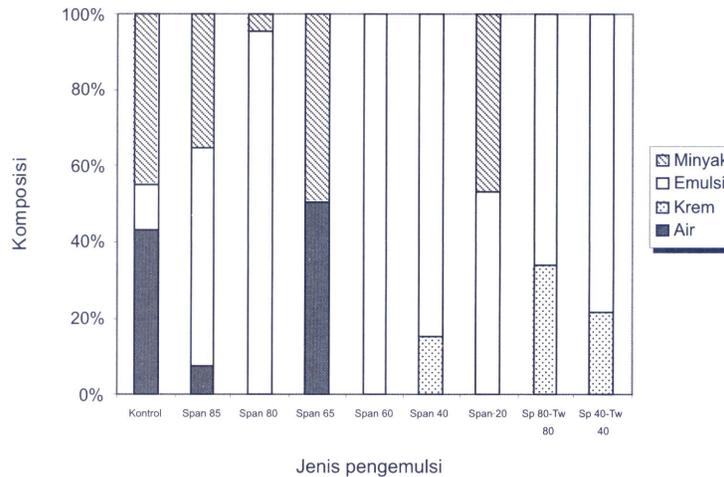
Pada tahap kedua kegiatan penelitian dilakukan pengujian mutu oksidatif produk emulsi minyak makan merah, yang dipreparasi dengan formula dan kondisi proses yang terbaik dari hasil kegiatan sebelumnya. Adapun faktor yang diamati pada kegiatan ini adalah penyimpanan produk dengan kondisi suhu dan lama penyimpanan yang berbeda. Parameter yang diukur adalah stabilitas emulsi dan kandungan  $\beta$ -karoten yang ditentukan dengan teknik HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*).

### Lokasi dan Waktu Pengkajian

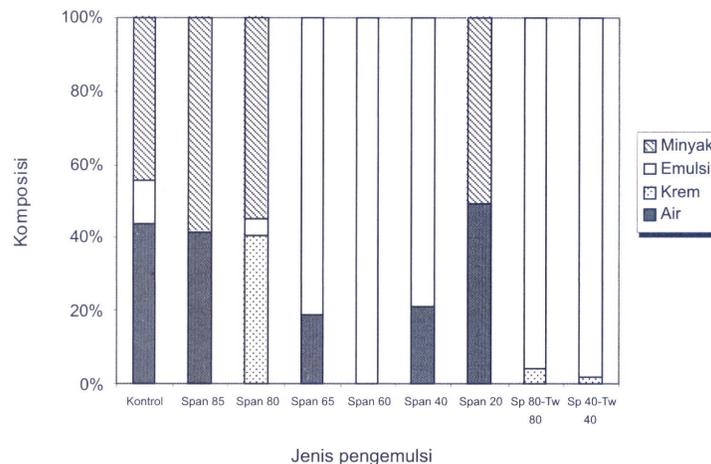
Penelitian dilakukan di Laboratorium Oleo Pangan dan Laboratorium Enjineriing Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan terhadap produk emulsi minyak makan merah dengan menggunakan beberapa jenis bahan pengemulsi dan dengan tingkat rasio minyak dan air 0.5 : 0.5 serta 0.6 : 0.4 (v/v) ditampilkan pada Gambar 1 dan 2 di bawah. Emulsi yang stabil berwarna kuning *opaque* serta bersifat larut air (Gambar 3), sedang emulsi yang tidak stabil akan membentuk lapisan minyak yang terpisah di lapisan bagian atas. Pada beberapa contoh emulsi terdapat lapisan krem yang terdapat di bawah lapisan emulsi atau diantara lapisan minyak dan air. Lapisan krem dibedakan dengan lapisan air karena jauh lebih mudah untuk bercampur kembali dengan lapisan emulsi dibandingkan lapisan air.



Gambar 1. Pengaruh jenis bahan pengemulsi terhadap pembentukan emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.5 : 0.5 (v/v)



Gambar 2. Pengaruh jenis bahan pengemulsi terhadap pembentukan emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v)

Dari 8 jenis bahan pengemulsi yang dicoba, Span-60 merupakan bahan pengemulsi terbaik untuk pembuatan emulsi minyak makan merah, baik dengan rasio minyak dan air 0.5 : 0.5 maupun 0.6 : 0.4 (v/v). Meskipun semua jenis bahan pengemulsi yang digunakan dalam percobaan ini memiliki nilai HLB < 10 yang diperkirakan cocok untuk emulsi jenis w/o, namun untuk jenis bahan pengemulsi tunggal hanya Span-60 dengan konsentrasi 2.5% yang menghasilkan emulsi yang stabil (pengamatan dilakukan hingga waktu penyimpanan 1 bulan pada suhu kamar). Span-60 (*sorbitan monostearat*) merupakan bahan pengemulsi dengan nilai HLB 4.7, yang bersifat larut dalam minyak (*lipofilik*) dan cocok digunakan untuk emulsi air dalam minyak (w/o) (Friberg *et al.*, 1990).

Pada pembuatan emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v), penggunaan bahan pengemulsi campuran Span-40 (*sorbitan monopalmitat*) dan Tween-40 (*polyoxyethylene sorbitan monopalmitat*) 1:1 (b/b) dengan konsentrasi 2.5% juga menghasilkan produk dengan bentuk emulsi yang baik dan hanya terdapat sedikit lapisan krem dibagian bawah. Emulsi dengan bahan pengemulsi campuran ini juga memiliki tingkat kekentalan yang lebih rendah dan lebih mudah dituang dibandingkan dengan emulsi yang menggunakan pengemulsi Span-60.



Gambar 3. Produk emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v), bahan pengemulsi campuran Span-40 dan Tween-40, serta beberapa tingkat konsentrasi bahan pengemulsi dari kiri ke kanan 1, 1.5, 2, 2.5 dan 3%

Konsentrasi bahan pengemulsi yang dibutuhkan untuk membentuk emulsi yang stabil adalah  $\geq 2\%$  (b/b campuran minyak dan air), baik dengan bahan pengemulsi Span-60 maupun campuran Span-40 dan Tween-40. Dengan konsentrasi  $< 2\%$ , emulsi memang terbentuk setelah proses homogenisasi, namun lapisan air dan minyak terpisah pada pengamatan setelah 3 jam. Pengamatan pengaruh konsentrasi bahan pengemulsi Span-60 serta campuran Span-40 dan Tween-40 terhadap pembentukan emulsi minyak makan merah tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi bahan pengemulsi Span-60 terhadap pembentukan emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v)

No.	Perlakuan	Total vol (ml)	Bentuk emulsi	
			Hari 1	Hari 3
1	Span 60 1%	-	tidak terbentuk	tidak terbentuk
2	Span 60 1,5%	-	tidak terbentuk	tidak terbentuk
3	Span 60 2%	57	agak cair, ada gelembung udara	mengental
4	Span 60 2,5%	49	agak cair	mengental
5	Span 60 3%	57	kental, ada gelembung udara	mengental
6	Span 60 3.5%	56	sangat kental	sangat kental
7	Span 60 4%	55	sangat kental	sangat kental

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi bahan pengemulsi campuran Span-40 dan Tween-40 terhadap pembentukan emulsi minyak makan merah dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v)

No.	Perlakuan	Total vol (ml)	Bentuk emulsi	
			Hari 1	Hari 3
1	Sp 40-Tw 40 1%	46	cair, VR = 0.17	terdapat lapisan krem 12 ml
2	Sp 40-Tw 40 1,5%	47	cair, VR = 0.20	terdapat lapisan krem 7 ml
3	Sp 40-Tw 40 2%	46.5	cair, VR = 0.23	terdapat lapisan krem 3 ml
4	Sp 40-Tw 40 2,5%	46.5	cair, terdapat sedikit buih di bagian atas, VR = 0.23	sedikit lebih kental dan terdapat lapisan krem 1.5 ml
5	Sp 40-Tw 40 3%	47	cair, terdapat buih di bagian atas, VR = 0.25	sedikit lebih kental dan terdapat lapisan krem 1.5 ml

Semakin tinggi konsentrasi bahan pengemulsi yang digunakan, viskositas emulsi cenderung meningkat. Penelitian Partal *et al.* (1997), Zhang dan Proctor (1997) juga memperlihatkan hal yang sama, di mana semakin banyak jumlah minyak dan bahan pengemulsi yang digunakan maka viskositas emulsi juga semakin meningkat. Peningkatan viskositas dapat disebabkan karena terjadinya flokulasi droplet-droplet fase terdispersi atau fase internal. Pada penggunaan bahan pengemulsi Span-60 dengan konsentrasi > 2,5%, emulsi bahkan menjadi kental dan sulit untuk dituangkan. Hal ini menunjukkan terjadinya koalesen, yakni penggabungan droplet atau globula menjadi globula yang lebih besar. Pada tahap ini terjadi pemutusan film antar permukaan, sehingga jumlah dan ukuran globula berubah (Nawar, 1985). Koalesen juga terjadi setelah penyimpanan 3 hari pada bahan pengemulsi Span-60 konsentrasi < 2,5%. Viskositas emulsi meningkat dan membuat emulsi minyak makan merah menjadi sulit dituangkan.

Sebaliknya emulsi dengan bahan pengemulsi campuran Span-40 dan Tween-40 memiliki viskositas yang relatif stabil hingga penyimpanan 3 hari. Pada konsentrasi bahan pengemulsi  $\leq 2\%$ , stabilitas emulsi lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan konsentrasi bahan pengemulsi > 2%, di mana terlihat adanya pembentukan lapisan krem yang lebih banyak. Pada penggunaan konsentrasi bahan pengemulsi  $\geq 2,5\%$ , emulsi menjadi lebih kental sedikit namun masih dapat dituangkan dengan mudah.

Pada penggunaan bahan pengemulsi Span-60, volume emulsi yang terbentuk cenderung meningkat dibandingkan volume bahan baku yang digunakan (50 ml). Hal ini disebabkan terjerapnya udara pada saat proses homogenisasi, yang terlihat

dengan adanya gelembung-gelembung udara pada emulsi. Adanya gelembung udara ini dikuatkan dapat mempengaruhi umur simpan dari produk emulsi, mengingat sifat karoten yang sangat rentan terhadap kerusakan oksidatif.

Upaya lebih lanjut yang dilakukan untuk memperoleh emulsi dengan bentuk yang lebih cair agar dapat lebih mudah untuk dituangkan adalah dengan memodifikasi proses. Partal *et al.* (1997) mengemukakan bahwa viskositas emulsi tergantung pada ukuran droplet dari fase yang terdispersi. Ukuran droplet dan stabilitasnya dalam emulsi dipengaruhi oleh suplai energi mekanik yang diberikan, dalam hal ini kecepatan perputaran pengadukan, serta suhu pada saat emulsifikasi. Berdasarkan hal yang dikemukakan di atas, dalam percobaan ini dilakukan modifikasi terhadap teknik pencampuran dan penggunaan suhu bahan baku. Perlakuan modifikasi proses dan hasil pengamatan diterangkan pada Tabel 3.

Penggunaan suhu bahan baku minyak dan air yang lebih tinggi cenderung menghasilkan emulsi minyak makan merah dengan tingkat viskositas yang lebih rendah. Bahan baku minyak dan air pada suhu kamar menghasilkan emulsi dengan viskositas relatif 1.37 dan 1.39 (perlakuan no. 2 dan 6), sedangkan dengan suhu 60°C dihasilkan emulsi dengan viskositas relatif < 1 (perlakuan no. 3, 4, dan 5), Perlakuan no. 3, di mana bahan pengemulsi dicampurkan terlebih dahulu dengan minyak makan merah suhu 60°C dan kemudian dicampurkan dengan air suhu 60°C, menghasilkan emulsi dengan volume (49 ml) dan viskositas yang paling rendah (0.64). Volume yang lebih rendah menggambarkan bahwa lebih sedikit udara yang terjerap dalam emulsi.

Tabel 3. Pengaruh suhu bahan baku dan teknik pencampuran terhadap pembentukan dan viskositas emulsi minyak makan merah

No.	Perlakuan	Total vol (ml)	Bentuk emulsi		Viskositas Relatif
			Hari 1	Hari 3	
1	(E+M) + A60°C	55	agak cair	mengental	1.19
2	(E+A) + M	60	agak cair	mengental	1.39
3	(E+ M60°C) + A 60°C	49	agak cair	mengental	0.64
4	(E+ A60°C) + M	55	agak cair	mengental	0.75
5	(E+ A60°C) + M 60°C	52	agak cair	mengental	0.73
6	(E + M) + A	52	agak cair	mengental	1.37

Keterangan Tabel :

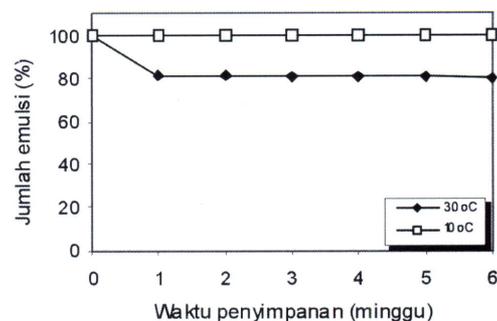
- Pembuatan emulsi dengan rasio minyak dan air 0.6 : 0.4 (v/v) dan konsentrasi bahan pengemulsi Span-60 2,5%.
- (E+M)+A 60°C : Bahan pengemulsi dan minyak dengan suhu kamar dicampurkan terlebih dahulu, kemudian air dengan suhu 60°C dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan minyak
- (E+A)+M : Bahan pengemulsi dan air dengan suhu kamar dicampurkan terlebih dahulu, kemudian minyak dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan air
- (E+M 60°C)+A 60°C : Bahan pengemulsi dan minyak dengan suhu 60°C dicampurkan terlebih dahulu, kemudian air dengan suhu 60°C dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan minyak
- (E+ A 60°C)+M 60°C : Bahan pengemulsi dan air dengan suhu 60°C dicampurkan terlebih dahulu, kemudian minyak dengan suhu 60°C dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan air
- (E+A 60°C)+M 60°C : Bahan pengemulsi dan air dengan suhu 60°C dicampurkan terlebih dahulu, kemudian minyak dengan suhu 60°C dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan minyak
- (E+M)+A : Bahan pengemulsi dan air dengan suhu kamar dicampurkan terlebih dahulu, kemudian minyak dituangkan pada campuran bahan pengemulsi dan air (merupakan perlakuan kontrol)

Pada percobaan juga dilakukan variasi terhadap perlakuan suhu homogenizer yang digunakan pada saat pencampuran bahan emulsi. Suhu homogenizer yang digunakan adalah suhu dingin (4-5°C), suhu sedang (30-32°C), dan suhu panas (55-56°C). Hasil percobaan menunjukkan tidak terbentuknya emulsi yang baik pada penggunaan suhu dingin dan panas. Pada suhu panas, lapisan air dan minyak terpisah beberapa saat setelah proses homogenisasi dihentikan. Kerusakan emulsi ini diakibatkan oleh mekanisme koalesen, di mana terjadi pemutusan film pada interfase dan menyebabkan penggabungan globula-globula lemak (Nawar, 1985).

Pada suhu dingin, emulsi yang terbentuk sangat kental dan cenderung memadat. Hal ini diduga berkaitan dengan proses kristalisasi yang terjadi pada bahan baku minyak makan merah pada suhu dingin, sehingga mempengaruhi adsorpsinya pada interfase emulsi w/o. Chow dan Ho (1996) juga memperoleh fenomena yang sama pada pembuatan emulsi dari RBD-PO (refined, bleached, and deodorized palm oil), sehingga suhu 60°C digunakan pada proses pembuatan maupun penyimpanan. Namun seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, penggunaan suhu panas (55-56°C) pada proses emulsifikasi minyak makan merah pada percobaan ini tidak menghasilkan

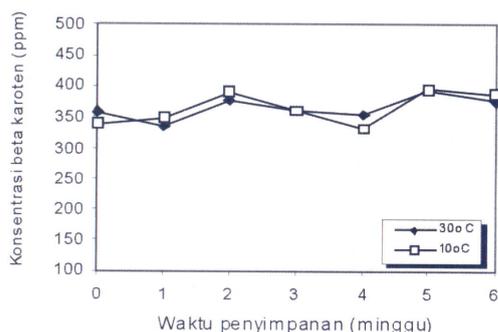
stabilitas emulsi yang baik. Hal ini disebabkan minyak makan merah memiliki titik cair yang lebih rendah dibandingkan RBD-PO, yakni masing-masing 19-24°C dan 33-39°C.

Produk emulsi minyak makan merah yang digunakan untuk pengamatan stabilitas dibuat dengan menggunakan rasio minyak air 0,6 : 0,4 dan bahan pengemulsi campuran Span 40 – Tween 40. Stabilitas emulsi diamati selama 6 minggu pada suhu penyimpanan 30°C serta 10°C. Emulsi minyak makan merah memiliki stabilitas yang lebih baik pada suhu penyimpanan 10°C, di mana tidak terlihat adanya pemisahan fase selama 6 minggu penyimpanan (Gambar 4).



Gambar 4. Stabilitas emulsi minyak makan merah selama penyimpanan 6 minggu

Pada suhu penyimpanan 30°C, terdapat pembentukan lapisan krem di bagian bawah emulsi setelah penyimpanan 1 hari. Volume lapisan krem yang terbentuk sekitar 20% pada pengamatan 1 minggu dan volume tersebut tidak bertambah hingga pengamatan 6 minggu. Lapisan krem yang terbentuk sangat mudah bercampur kembali dengan lapisan emulsi, dan secara umum tidak memperlihatkan perbedaan yang terlalu nyata.



Gambar 5. Stabilitas β-karoten pada emulsi minyak makan merah selama penyimpanan 6 minggu

Kandungan β-karoten pada emulsi minyak merah tidak mengalami perubahan yang berarti selama penyimpanan 6 minggu (Gambar 5), baik pada penyimpanan suhu 30°C maupun 10°C. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa laju oksidasi lipida dalam sistem *aqueous* berbanding terbalik dengan laju oksidasi dalam sistem *bulk*nya (Miyashita *et al.*, 1993 dan Nara *et al.*, 1995). Perbedaan laju oksidasi lipida yang terjadi dalam sistem *bulk* dan emulsi disebabkan adanya membran atau film dari bahan pengemulsi yang melindungi lipida dari proses oksidasi. Membran ini berperan sebagai rintangan atau *barrier* terhadap penetrasi dan difusi spesies molekul yang menginisiasi oksidasi lipida pada droplet (Coupland dan Mc Clements, 1996).

Lebih lanjut, Cuvelier *et al.* (2003) mengemukakan bahwa oksidasi dapat terjadi pada emulsi oil-in-water (o/w), namun proses oksidasi dapat dihambat dengan pemberian antioksidan. Berkaitan dengan hal tersebut, emulsi minyak makan merah juga mengandung vitamin E ( *tokoferol*) yang cukup tinggi dan dapat berfungsi sebagai antioksidan. Dengan demikian laju oksidasi karoten dalam minyak makan merah dapat dihambat dengan adanya vitamin E ( *tokoferol*) tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa

kandungan α-tokoferol pada minyak makan merah adalah 166 ppm, sedangkan kandungan isomer tokoferol lain dan tokotrienol tidak dianalisis.

## KESIMPULAN

Produk minyak makan merah dapat dikembangkan menjadi produk nutrasetikal dalam bentuk emulsi untuk dimanfaatkan sebagai sumber karoten (pro vitamin A). Pada pembuatan produk emulsi ini, jumlah minyak makan merah yang digunakan dapat mencapai 60%.

Bahan pengemulsi Span-60 atau campuran Span-40 dan Tween-40 dengan perbandingan 1:1 (b/b) sejumlah 2.5% dapat menghasilkan produk emulsi yang stabil hingga penyimpanan selama 6 minggu. Kandungan karoten dalam emulsi minyak makan merah juga relatif stabil hingga penyimpanan selama 6 minggu, baik pada suhu kamar dan suhu dingin. Emulsi dengan bahan pengemulsi campuran Span-40 dan Tween-40 memiliki tingkat kekentalan yang lebih rendah dibandingkan dengan emulsi yang menggunakan pengemulsi Span-60, sehingga produk emulsi menjadi lebih mudah dituang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1996. Laporan Akhir Tahun Riset Unggulan Terpadu III: Pengembangan Minyak Makan Merah Dari Minyak Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan.
- Basiron, Y., Jalani, B.S., Chan, K.W. 2000. Advances in Oil Palm Research. Malaysian Palm oil Board Ministry of Primary Industries. Malaysia.
- Choo, Y.M., Yap, S.C., Ong, A.S.H., Ooi, C.K., and Goh, S.H. 1989. Palm oil carotenoids: chemistry and technology. Proc. 1989 PORIM Int'l Palm Oil Dev. Conf., Kuala Lumpur, Malaysia, Paper 2
- Chow, M.C. dan C.C. Ho. 1996. Properties of palm-oil-in-water emulsions: Effect of Mixed Emulsifiers. J. Am. Oil. Chem. Soc. 73(1):47-53
- Chong, C.L. 1994. Chemical and Physical Properties Of Palm Oil and Kernel Oil. In ARIFFIN, A., M.N.H. Basri, M.J. Ahmad, R. Othman, J. Minal, M.R.M. Jaais, R. Ghazali, N.A. Halim, M.

- Mazlan, and M.R. Mahidin (Eds). Selected Reading on Palm Oil and Its Uses. PORIM, Malaysia p. 60-77.
- Coupland, J.N. dan D.J. Mc Clements. 1996. Lipid oxidation in food emulsions. *Trend in Food Sci. And Tech.* 6 : 83 – 91
- Cuvelier, M. E., L. Lagunes-Galves, dan C. Berset. 2003. Do antioxidants improve the oxidative stability of oil-in-water emulsions? *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 80(11):1101 - 1105
- Goh, S.H., Choo, Y.M., and Ong, S.H. 1985. Minor Constituents of Palm Oil. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 62(2):237-240.
- Gupta, R.K., K. Janus, dan F.J. Smith. 1983. Sucrose ester and sucrose ester glyceride blends as emulsifier. *J. Am. Oil. Chem. Soc.* 60:862-869
- Iwasaki, R., and Murakoshi, M. 1992. Palm oil yields carotene for world markets. *Inform* 3(2) : 210-217
- Jatmika, A., T. Haryati, and P. Guritno. 1996a. Preparation of Red Palm Oil. *Proceeding of 1996 PORIM International Palm Oil Congress, 23-28 September 1996.* Kuala Lumpur.

# *Mucuna bracteata*

## Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit



Pemanfaatan kacang *Mucuna bracteata* sebagai penutup tanah sangat populer dan mendapat perhatian besar di kalangan pekebun, baik perkebunan negara, swasta asing, swasta nasional maupun perkebunan rakyat. Buku ini memuat metode budidaya dan penggunaan *Mucuna bracteata* sebagai penutup tanah unggul di perkebunan kelapa sawit secara ringkas dan lengkap.

- Judul buku : *Mucuna bracteata* (Edisi 2) Pengembangan dan Pemanfaatannya di Perkebunan Kelapa Sawit
- Penulis : Iman Yani Harahap, Taufiq C. Hidayat, Yusran Pangaribuan, G. Simangunsong, Edy Sigit Sutarta, Eka Listia, dan Suroso Rahutomo
- Jumlah hal. : 50 halaman
- Tahun terbit : 2011
- Penerbit : Pusat Penelitian Kelapa Sawit
- ISBN : 978-979-8529-80-1