

Penelitian/Research

ISOLASI KOMPONEN BETA-KAROTENA DARI MINYAK SAWIT DENGAN CARA ABSORPSI

The Isolation of Beta-carotene Component from Crude Palm Oil Using Absorption Method

Agus Sudibyo dan Suprpto

Balai Penelitian Kemurgi dan Aneka Industri

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP), Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

ABSTRACT-This report deals with a study on the effects of bleaching earth type used and methods of adding the bleaching earth on the isolation of beta-carotene content from Crude Palm Oil (CPO) using absorption method. The type of bleaching earth used were Master Brand, Champion and Bentonit Alam Indonesia, while the bleaching earth concentration used was 15% which given in three methods i.e. first it was given at once addition only, second at twice addition and third at three times addition. It was shown that the combination treatment between Bentonit Alam Indonesia bleaching earth, gave the best result with 55,08% beta-carotene content, 11,00% loss quantity of Crude Palm Oil and 53 ppm beta-carotene content of Crude Palm Oil after bleaching process.

PENDAHULUAN

Karotena merupakan salah satu komponen utama bahan "minor" yang terdapat dalam minyak sawit kasar (CPO = Crude Palm Oil), selain tokoferol, sterol, terpena, fosfolipid dan glikolipid (GOH *et al*, 1985). Menurut NAIBAHO (1984), kandungan karotena dalam minyak sawit tersebut mencapai 600-1.000 ppm, tetapi kandungan karotena tersebut tergantung dari jenis tanamannya dan cara-cara perlakuan pada proses pengolahan di pabrik minyak sawit.

Komposisi atau susunan karotena di dalam minyak sawit terdiri dari 2 golongan besar, yaitu alfa-karotena sebesar 36 persen dan beta-karotena sebesar 54 persen serta sisanya sebesar 10 persen terdiri dari gama-karotena, likopen dan xantofil (GOH *et al*, 1985). Menurut EMODI (1978), karena merupakan bahan prekursor vitamin A dan bahan pembentuk vitamin A (NAIBAHO, 1989). Oleh karena itu, sesungguhnya beta-karotena merupakan provitamin A, sehingga dari sebuah molekul beta-karotena dapat diperoleh 2 molekul vitamin A, sedangkan dari alfa-karotena dan gama-karotena masing-masing hanya diperoleh satu molekul vitamin A (MEYER, 1960).

Isolasi beta-karotena, alfa-karotena dan gama-karotena dari minyak sawit kasar (CPO) mempunyai arti penting bagi Indonesia, karena sampai saat ini menurut informasi dari Unilever, impor beta-karotena sebagai fortifikasi vitamin A pada margarine mencapai nilai milyaran rupiah per tahun. Selain itu, Indonesia juga masih kekurangan vitamin A dan dalam pemenuhan kebutuhannya masih diimpor berupa bantuan UNICEF sebanyak 2.500-3.000

kg vitamin A (NAIBAHO, 1989). Hal ini didukung oleh pendapat HUSAINI (1982) yang menyatakan bahwa penduduk Indonesia yang menderita kekurangan vitamin A berkisar antara 1,5-13,9 persen dan umumnya yang menderita adalah anak-anak pra-sekolah.

Kebutuhan beta-karotena untuk keperluan fortifikasi vitamin A pada margarine dan sebagai sumber vitamin A tersebut, diperkirakan akan selalu meningkat seiring dengan bertambahnya konsumsi masyarakat serta bertambahnya penduduk. Untuk mengatasi ketergantungan bantuan UNICEF dan mengurangi impor, perlu dicari pemecahan atau jalan keluarnya. Salah satu cara kemungkinan untuk memecahkan masalah di atas adalah pemanfaatan beta-karotena dari minyak sawit sebagai bahan pembuat vitamin A, karena minyak sawit tersebut memiliki peluang yang cukup besar sebagai sumber provitamin A.

Isolasi komponen karotena dari minyak sawit dengan cara absorpsi telah pernah dilakukan oleh NAIBAHO (1984). Dalam cara itu digunakan tanah pemucat (bleaching earth) yang absorpsinya dilakukan dalam keadaan panas pada suhu 90°C. Namun menurut GOH *et al*, (1985), karotena yang terkandung pada minyak sawit secara kimiawi akan terdegradasi (rusak) oleh panas dan "catalytic", sehingga akan memberikan hasil senyawa-senyawa aromatik sederhana seperti toluena xilena, iona dan 2,6-dimetilnaftalena. Disamping itu, hasil penelitian KANASAWUD dan CROUZET (1990) memperlihatkan bahwa pemanasan beta-karotena pada suhu 97°C, menghasilkan senyawa-senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap. Cara per-

lakuan yang aman untuk mengisolasi karotena agar tidak merusak karotenanya adalah absorpsi dilakukan dalam keadaan panas dengan suhu 60°C masih belum menimbulkan kerusakan pada karotena.

Percobaan ini bertujuan untuk mempelajari metode/cara pemberian bahan pemucat atau bleaching earth dan jenis bleaching earth dalam isolasi beta-karotena dari minyak sawit kasar (CPO) serta untuk mengetahui jumlah minyak sawit yang hilang (loss) selama proses isolasi dan hasil rendemen beta-karotena yang diperoleh.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini ialah minyak sawit kasar (CPO) yang diperoleh dari Perusahaan Perkebunan PTP VI Medan (Sumatera Utara), PTP XI Bekri (Lampung) dan PT Sayang Heulang Bimoli (Jakarta). Bahan pemucat (Bleaching earth) sebagai absorben diperoleh dari PT Bentonit Alam Indonesia (Cibinong) dan dari pasaran bebas di Jakarta.

Bahan-bahan kimia yang digunakan yaitu aseton, petroleum eter, kloroform, alkohol teknis, alkohol pro-analisis, xilol, kalium hidroksida (KOH) beralkohol 12,5%, magnesium oksida aktif (MgO aktif), beta-karotena standard dan tanah diatomia (kieselguhr).

Metode

Metode isolasi

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode absorpsi KLAUI dan BAUERNFEIND (1981) dengan bahan pengabsorpsi yang biasa dipergunakan dalam perusahaan minyak makan atau minyak goreng.

Mula-mula kandungan olein (fraksi cair) dan stearin (fraksi padat) pada minyak sawit kasar (CPO) dipisahkan dengan memanfaatkan perbedaan sifat fisika (perbedaan titik beku) kedua fraksi tersebut. Untuk ini minyak sawit kasar disimpan dalam ruangan yang bersuhu dingin pada suhu sekitar 10°C selama 1 jam. Fraksi olein (fraksi cair) yang mengandung beta-karotena kemudian dipisahkan dari fraksi stearin untuk diisolasi kandungan beta-karotenanya.

Fraksi olein yang sudah terpisah selanjutnya ditambah bahan pemucat (bleaching earth). Jenis bahan pemucat yang digunakan adalah A₁ = Master Brand, A₂ = Champion dan A₃ = Bentonit Alam Indonesia. Konsentrasi bahan pemucat yang dipakai adalah sebesar 15% dengan metode pemberian bahan pemucat sebagai berikut : B₁ = diberikan dalam sekali penambahan (Metode 1)), dan B₂ = diberikan dalam 2 kali penambahan masing-masing 7,5% (Metode 2) dan B₃ = diberikan dalam 3 kali penambahan masing-masing 5% (Metode 3).

Pemucatan dengan bahan pemucat ini dilakukan dalam penangas air yang bersuhu 60°C selama 1,5 jam (untuk B₁), 2 x 45 menit (untuk 2 kali penambahan dengan masing-masing penambahan 7,5% atau untuk B₂) dan 3 x

30 menit (untuk 3 kali penambahan dengan masing-masing penambahan 5% atau untuk B₃). Selama dalam proses pemucatan diperlukan pengadukan secara perlahan-lahan agar penyerapan bahan pemucat terhadap beta-karotena lebih sempurna.

Selanjutnya bahan pemucat yang sudah menyerap beta-karotena, dipisahkan fraksi oleinnya dengan cara menyaring bahan pemucat tersebut pada kertas saring yang dibantu dengan menggunakan pompa vakum. Kemudian bahan pemucat yang mengandung beta-karotena ini dicuci dengan menggunakan aseton.

Untuk menghilangkan minyak dari fraksi olein yang masih terbawa di dalam hasil cucian aseton, dilakukan penyabunan menggunakan larutan KOH beralkohol 12,5%, sambil diaduk-aduk dan didiamkan selama 2 jam. Untuk membebaskan beta-karotena yang terikat dalam sabun ditambahkan petroleum eter, lalu disaring lagi dengan kertas saring dengan menggunakan pompa vakum.

Terakhir, campuran antara beta-karotena dan pelarut yang digunakan dipisahkan satu dengan yang lainnya dengan cara dipekatkan menggunakan alat Rotary Vacuum Evaporator pada kecepatan 100 rpm dan suhu 40°C. Larutan beta-karotena pekat yang diperoleh selanjutnya dianalisis kandungan beta-karotena.

Secara garis besar percobaan isolasi beta-karotena dari minyak sawit kasar (CPO) berdasarkan metode absorpsi ini dapat dilihat pada diagram alir (alur proses) di Gambar 1.

Metode analisis

Terhadap bahan baku minyak sawit kasar (CPO) dilakukan analisis yang meliputi kadar air, asam lemak bebas (FFA), bilangan peroksida (JACOBS, 1962) dan kadar karotenanya. Karotena yang diperoleh dianalisis rendemen (yield) dan kadar karotenanya. Analisis kadar beta-karotena menggunakan kolom kromatografi, sedangkan kadar karotenanya ditentukan dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 436 nm. Konsentrasi beta-karotena yang diperoleh dihitung dengan rumus IKAN (1969) sebagai berikut :

$$C = \frac{\text{absorbansi} \times 454}{196 \times L \times W}$$

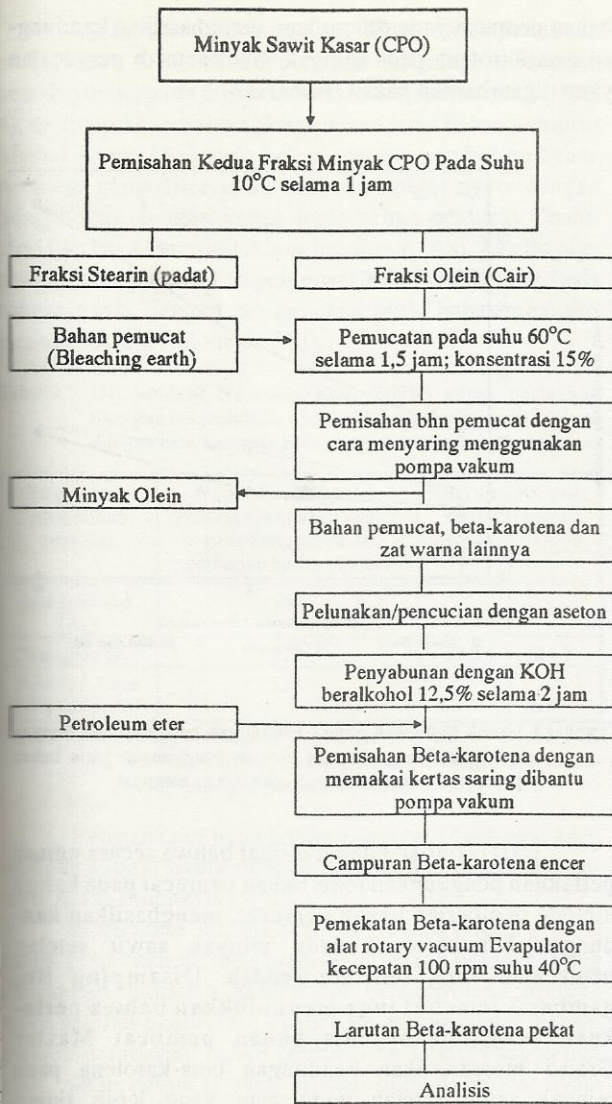
C = konsentrasi karotena contoh (mg/lb)

L = panjang sel (cm)

W = bobot contoh (gram contoh/ml larutan akhir)

Analisis rendemen beta-karotena dihitung dengan persamaan berikut :

$$\text{beta-karotena} = \frac{\text{jumlah kadar yang terekstrak}}{\text{jumlah kadar karotena awal}} \times 100 \%$$



Gambar 1. Diagram alir proses isolasi beta-karotena dari minyak sawit kasar (CPO).

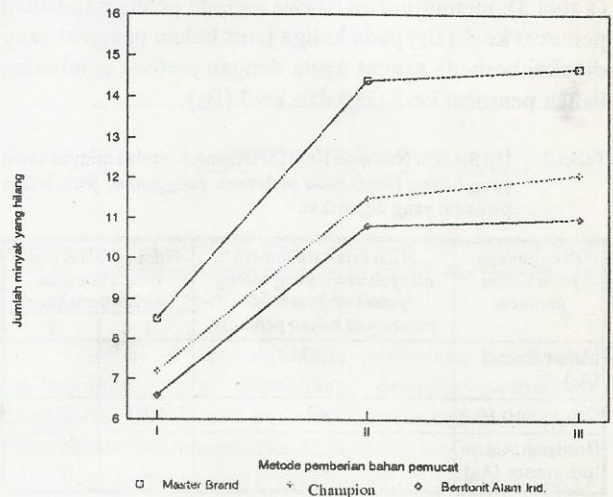
Tabel 1. Hasil analisis mutu minyak sawit kasar (CPO)

No.	Parameter	Satuan	Rata-rata dari 2 kali ulangan
1.	Kadar air	%	0,14
2.	Asam lemak bebas	% (FFA)	2,40
3.	Bilangan peroksida	-	0,52
4.	Kadar beta-karotena	ppm	590

Dari tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa kandungan beta-karotena pada minyak sawit kasar (Crude Palm Oil) cukup tinggi, yaitu sebesar 590 ppm.

Jumlah minyak yang hilang (loss)

Perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat (bleaching earth) yang dipakai dan metode pemberian bahan pemucat menghasilkan jumlah minyak sawit yang hilang (loss) karena terikat oleh bahan pemucat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara jumlah minyak sawit yang hilang (loss) dengan penggunaan jenis bahan pemucat dan metode pemberian bahan pemucat

Dalam Gambar 2 dapat dilihat bahwa penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand menghasilkan jumlah minyak sawit yang hilang (loss) lebih tinggi daripada penggunaan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia dan jenis bahan pemucat pada metode ke-2 (B₂) dan metode ke-3 (B₃) memperlihatkan jumlah minyak sawit yang hilang (loss) yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode ke-1 (B₁).

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa baik penggunaan jenis bahan pemucat (bleaching earth) yang dipakai maupun metode pemberian bahan pemucat, berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah minyak sawit yang hilang (loss) selama proses isolasi; sedangkan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena setiap jenis bahan

Metode statistik

Data hasil analisis untuk jumlah minyak yang hilang (loss) selama proses isolasi, kadar beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan dan rendemen (yield) beta-karotena yang diperoleh dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial dilanjutkan Uji Student Newman Keul (OSTLE, 1966). Ulangan percobaan dilakukan sebanyak dua kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan baku minyak kelapa sawit kasar (Crude Palm Oil) yang akan digunakan, dianalisis terlebih dahulu mutunya terutama kadar beta-karotenanya. Hasil analisis mutu minyak sawit kasar dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

pemucat mempunyai daya ikat/absorpsi yang berbeda-beda. Diduga jenis bahan pemucat Master Brand mempunyai daya ikat terhadap minyak sawit yang lebih besar baik dari bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia maupun bahan pemucat Champion. Sedangkan metode pemberian bahan pemucat pada metode ke-2 dan metode ke-3 yang diberikan secara bertahap dalam konsentrasi yang sama dibandingkan dengan metode pada metode ke-1 yang diberikan secara sekaligus, akan lebih memperluas kontak permukaan bahan pemucat terhadap absorpsi minyak sawit yang pada gilirannya akan meningkatkan jumlah minyak sawit yang hilang (loss) dalam proses isolasi beta-karotena.

Uji Student Newman Keul (SNK) terhadap jumlah minyak sawit yang hilang (loss) selama proses isolasi (Tabel 2), menunjukkan bahwa penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand pada ketiga metode pemberian bahan pemucat, berbeda sangat nyata dengan penggunaan bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia dan Champion. Sementara itu, Uji Student Newman Keul (SNK) untuk metode pemberian bahan pemucat terhadap jumlah minyak sawit yang hilang (loss) selama proses isolasi (Tabel 3), menunjukkan bahwa metode pemberian bahan pemucat ke-1 (B₁) pada ketiga jenis bahan pemucat yang dipakai berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat ke-2 (B₂) dan ke-3 (B₃).

Tabel 2. Uji Student Newman Keul (SNK) untuk jumlah minyak sawit yang hilang (loss) pada perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat yang digunakan

Penggunaan jenis bahan pemucat	Nilai rata-rata jumlah minyak sawit yang hilang pada ketiga metode pemberian bahan pemucat	Nilai uji SNK pada taraf 1% untuk banyak perlakuan	
		1	2
Mater Brand (A ₁)	12,53		
Champion (A ₂)	9,47	1,80	2,10
Bentonit Alam Indonesia (A ₃)	10,27		

Keterangan : Penggunaan bahan pemucat Master Brand (A₁) berbeda sangat nyata dengan penggunaan bahan pemucat Champion (A₂) dan Bentonit Alam Indonesia (A₃).

Tabel 3. Uji Student Newman Keul (SNK) untuk jumlah minyak sawit yang hilang (loss) pada perlakuan metode pemberian bahan pemucat yang diterapkan

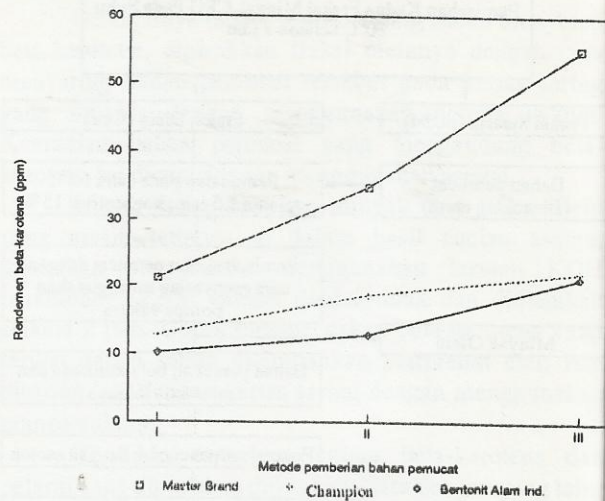
Penggunaan jenis bahan pemucat	Nilai rata-rata jumlah minyak sawit yang hilang pada ketiga metode pemberian bahan pemucat	Nilai uji SNK pada taraf 1% untuk banyak perlakuan	
		1	2
Metode I (B ₁)	7,43		
Metode II (B ₂)	12,23	1,80	2,10
Metode III (B ₃)	12,60		

Keterangan : Metode pemberian bahan pemucat ke-1 (B₁) berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat ke-2 (B₂) dan ke-3 (B₃).

Kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan

Hasil penelitian perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat (bleaching) yang dipakai dan metode pemberian

bahan pemucat yang diterapkan, menghasilkan kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan yang digambarkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan antara kandungan beta-karotena minyak sawit setelah pemucatan dengan penggunaan jenis bahan pemucat dan metode pemberian bahan pemucat

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa secara umum perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat pada ketiga metode pemberian bahan pemucat, menghasilkan kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan yang semakin rendah. Disamping itu, gambar 3 tersebut juga menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand menghasilkan kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan yang lebih tinggi daripada penggunaan jenis bahan pemucat Champion dan Bentonit Alam Indonesia.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa baik perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat yang dipakai maupun metode pemberian bahan pemucat, berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan beta karotena pada minyak sawit setelah pemucatan; tetapi interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini disebabkan karena setiap jenis bahan pemucat yang dipakai mempunyai bahan aktif pengikat beta-karotena yang berbeda-beda. Diduga jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia mempunyai bahan aktif pengikat beta-karotena pada minyak sawit yang lebih besar (lebih kuat) daripada kedua jenis bahan pemucat Master Brand dan Champion. Sedangkan metode pemberian bahan pemucat pada metode ke-2 (B₂) dan metode ke-3 (B₃) dibandingkan dengan metode ke-1 (B₁), karena diberikan secara bertahap pada konsentrasi yang sama maka pada metode ke-2 dan ke-3 akan lebih memperluas permukaan kontak dengan bahan aktif pengikat beta-karotena, yang akhirnya akan mengurangi jumlah beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan.

Uji Student Newman Keul (SNK) untuk perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat terhadap kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan (tabel 4), menunjukkan bahwa penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand (A₁) pada ketiga metode pemberian bahan pemucat yang diterapkan berbeda sangat nyata dengan penggunaan dengan kedua jenis bahan pemucat Champion (A₂) dan Bentonit Alam Indonesia (A₃). Begitu juga penggunaan jenis bahan pemucat Champion (A₂) berbeda sangat nyata dengan penggunaan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃).

Tabel 4. Uji Student Newman Keul (SNK) untuk perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat yang dipakai terhadap kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan

Penggunaan jenis bahan pemucat	Nilai rata-rata jumlah minyak sawit yang hilang pada ketiga metode pemberian bahan pemucat	Nilai uji SNK pada taraf 1% untuk banyak perlakuan	
		1	2
Master Brand (A ₁)	260		
Champion (A ₂)	213	27,2	31,7
Bentonit Alam Indonesia (A ₃)	151		

Penerangan : Penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand (A₁) berbeda sangat nyata dengan jenis bahan pemucat Champion (A₂) dan Bentonit Alam Indonesia (A₃).

Penggunaan jenis bahan pemucat Champion (A₂) berbeda sangat nyata dengan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃).

Sementara itu, uji Student Newman Keul (SNK) untuk perlakuan metode pemberian bahan pemucat yang diterapkan terhadap kandungan beta-karotena minyak sawit setelah pemucatan (Tabel 5), menunjukkan bahwa metode pemberian bahan pemucat ke-3 (B₃) pada ketiga jenis bahan pemucat yang dipakai berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat ke-2 (B₂) dan ke-1 (B₁). Begitu juga metode pemberian bahan pemucat ke-3 (B₃) berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat yang ke-2 (B₂).

Tabel 5. Uji Student Newman Keul (SNK) untuk perlakuan metode pemberian bahan pemucat yang diterapkan terhadap kandungan beta-karotena minyak sawit setelah pemucatan.

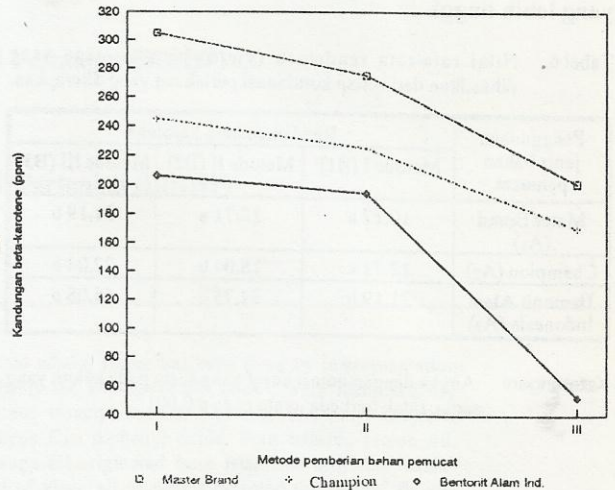
Penggunaan jenis bahan pemucat	Nilai rata-rata jumlah minyak sawit yang hilang pada ketiga metode pemberian bahan pemucat	Nilai uji SNK pada taraf 1% untuk banyak perlakuan	
		1	2
Metode I (B ₁)	252		
Metode II (B ₂)	213	27,2	31,7
Metode III (B ₃)	151		

Penerangan : - Metode pemberian bahan pemucat ke-1 (B₁) berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat ke-2 (B₂) dan ke-3 (B₃)
 - Metode pemberian bahan pemucat ke-2 (B₂) berbeda sangat nyata dengan metode pemberian bahan pemucat ke-3 (B₃).

Dengan demikian, dilihat dari tujuan penelitian ini, maka perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia dengan metode ke-3 (B₃) merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik.

Rendemen (Yield) beta-karotena

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis bahan pemucat yang dipakai maupun metode pemberian bahan pemucat serta interaksi antara keduanya, terpengaruh sangat nyata terhadap rendemen beta-karotena yang dihasilkan.



Gambar 4. Grafik hubungan antara rendemen beta-karotena yang dihasilkan dengan penggunaan jenis bahan pemucat dan metode pemberian bahan pemucat.

Gambar 4 menunjukkan perbedaan rendemen beta-karotena yang dihasilkan dengan perbedaan penggunaan jenis bahan pemucat dan perbedaan metode pemberian bahan pemucat ke-1, ke-2 dan ke-3 pada proses isolasi beta-karotena dari minyak sawit. Penggunaan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) pada ketiga metode yang diterapkan, menghasilkan rendemen beta-karotena yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand (A₁) dan Champion (A₂). Diduga jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) mempunyai ukuran partikel dan porositas yang lebih kecil, sehingga kemampuan absorpsinya terhadap komponen beta-karotena pada minyak sawit lebih tinggi dibandingkan bahan pemucat Master Brand (A₁) dan Champion (A₂). Hal ini diperkuat oleh pernyataan CHEREMISINOFF dan MORESSI (1978) yang menyatakan bahwa ukuran partikel dan porositas berpengaruh terhadap absorpsi bahan pemucat. Semakin halus dan poros bahan pemucat akan semakin tinggi daya pemucat. Dengan demikian jumlah rendemen beta-karotena yang dihasilkannya dari penggunaan bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) lebih besar daripada penggunaan bahan pemucat Master Brand (A₁) dan Champion (A₂).

daripada penggunaan bahan pemucat Master Brand (A₁) dan Champion (A₂).

Hasil Uji Student Newman Keul (SNK) untuk kombinasi perlakuan atau interaksi antara keduanya (Tabel 6) terhadap rendemen beta-karotena yang diperoleh, memperlihatkan adanya 4 kelompok kombinasi perlakuan yang berbeda sangat nyata. Dari keempat kelompok kombinasi perlakuan tersebut, kombinasi perlakuan antara penggunaan bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) dengan metode pemberian bahan pemucat ke-3 (B₃) merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik karena dapat menghasilkan rendemen beta-karotena yang lebih tinggi.

Tabel 6. Nilai rata-rata rendemen (yield) beta-karotena yang dihasilkan dari setiap kombinasi perlakuan yang diterapkan.

Penggunaan jenis bahan pemucat	Rendemen beta-karotena		
	Metode I (B1)	Metode II (B2)	Metode III (B3)
Mater Brand (A ₁)	10,17 a	12,71 a	21,19 b
Champion (A ₂)	12,71 a	18,64 b	22,04 b
Bentonit Alam Indonesia (A ₃)	21,19 b	34,75 c	55,08 d

Keterangan: Angka dengan notasi huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada p 0,001

KESIMPULAN

Perbedaan penggunaan jenis bahan pemucat dan metode pemberian bahan pemucat pada isolasi beta-karotena dari minyak sawit dengan cara absorpsi, masing-masing berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah minyak sawit yang hilang, kandungan beta-karotena minyak sawit setelah pemucatan dan rendemen beta-karotena yang dihasilkan; tetapi interaksi antara keduanya yang berbeda sangat nyata hanyalah terhadap rendemen beta-karotena yang dihasilkan saja.

Penggunaan jenis bahan pemucat Master Brand (A₁) pada ketiga metode pemberian bahan pemucat yang diterapkan, menghasilkan minyak yang hilang dan kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemucatan yang lebih tinggi daripada penggunaan jenis bahan pemucat Champion (A₂) maupun Bentonit Alam Indonesia (A₃); tetapi penggunaan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) menghasilkan rendemen beta-karotena yang lebih tinggi daripada penggunaan kedua jenis bahan pemucat lainnya.

Isolasi beta-karotena dari minyak sawit dengan cara absorpsi menggunakan jenis bahan pemucat Bentonit Alam Indonesia (A₃) pada metode pemberian bahan pemucat ke-3 (B₃) yang diberikan secara bertahap pada konsentrasi setiap penambahan masing-masing 5% dalam 3 kali penambahan; menghasilkan rendemen beta-karotena yang paling tinggi yaitu 55,08% dengan jumlah minyak sawit yang hilang sedang yaitu 11,00% dan kandungan beta-karotena pada minyak sawit setelah pemu-

catan yang paling rendah yaitu 53 ppm; sehingga merupakan kombinasi perlakuan yang paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- CHEREMISINOFF, P.N. and MORESSI, A.C. "Carbon Adsorption Application". In *Carbon Adsorption Handbook*, ed. by Cheremisinoff, P.N. and Ellerbusch. New York, Ann Arbor Science, 1978 : 1-53.
- EMODI, A. "Carotenoids : Properties and Applications". *Food Tech.*, 32 (5) 1978 : 38-42.
- GOH, S.H.; CHO, I.M. and ONG, S.H. "Minor Constituents of Palm Oil". *J. AOCS*, 62 (2) 1985 : 237-240.
- HUSAINI. "Penggunaan Garam Fortifikasi Untuk Menanggulangi Masalah Kekurangan Vitamin A". Thesis PhD. Bogor, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, 1982.
- IKAN, R. *Natural Products : A Laboratory Guide*. London, Academic Press, 1969.
- JACOBS, M.B. *The Chemistry and Technology of Food and Food Products*. New York, Interscience, 1962.
- KLAUI, H. and BAUERNFEIND, J.C. "Carotenoid as Food Colors" In *Carotenoids As Colorants and Vitamin A Precursor*, ed. by J.C. Bauernfeind. New York, Academic Press, 1981 : 48-292.
- KANASAWUD, P. and CROUZED, J.C. "Mechanism of Formation of Volatile Compound by Thermal Degradation of Carotenoids In Aqueous Medium. I Beta Carotene Degradation". *J. Agric. Food Chem.*, 38 (1) 1990 : 237 - 243.
- MEYER, L.H. *Food Chemistry*. Westport, AVI 1960.
- NAIBAHO, P.M. "Pemisahan Karotena (Pro-Vitamin A) dari Minyak Sawit Dengan Metoda Absorpsi". Thesis Doktor. Bogor, Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, 1984.
- NAIBAHO, P.M. "Diversifikasi Minyak Sawit dan Inti Sawit, Mutlak Diperlukan Dalam Rangka Upaya Meningkatkan Daya Saingnya Terhadap Minyak Hewani dan Nabati Lainnya". *Majalah Sasaran*, V (3) 1989 : 5-7 dan 18-21.
- OSTLE, B. *Statistics In Research*. New York, Oxford and IBM, 1966.
- WORKER, N.A. "A Rapid Procedure for Chromatographic Separation and Spectrophotometric Estimation of Certain Pasture Lipoids, I Carotene Xanthophyll and Chlorophyll". *J. Sci. Food Agric.* 8 (7) 1957 : 442-444