

## **REVIEW STANDAR MINYAK GORENG SAWIT DIPERKAYA KAROTEN TERKAIT FORTIFIKASI VITAMIN A SEBAGAI REVISI SNI 01-3741-2002**

### ***Review for Standard of Palm Cooking Oil Enriched with Carotene Related to Fortification of Vitamin A In Revising of SNI 01-3741-2002***

**Hasrul Abdi Hasibuan dan Donald Siahaan**

Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjend Katamso No. 51, Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
e-mail: hasibuan\_abdi@yahoo.com

Diterima: 24 Juni 2013, Direvisi: - , Disetujui: 15 September 2013

#### **Abstrak**

Kebijakan fortifikasi vitamin A harus ditinjau kembali mengingat sebagian besar minyak goreng yang beredar di Indonesia berasal dari minyak sawit. Minyak sawit mengandung pro-vitamin A (karoten) tinggi namun pada pengolahan menjadi minyak goreng, karoten sengaja dirusak dan dihilangkan. Berkaitan dengan hal tersebut, maka tulisan ini mencoba mengulas beberapa hasil penelitian mengenai minyak goreng, fortifikasi vitamin A sintetik, minyak sawit merah, vitamin A sintetik *versus* pro-vitamin A, fortifikasi pro-vitamin A dan rekomendasi standar minyak goreng sawit diperkaya karoten. Diharapkan tulisan ini dapat menjadi rekomendasi bagi instansi terkait untuk merevisi kebijakan fortifikasi vitamin A sintetik dengan pengkayaan pro-vitamin A pada minyak goreng sawit. Selain itu, tulisan ini dapat menjadi rekomendasi penetapan standar mutu minyak goreng sawit diperkaya karoten. Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang ada seharusnya minyak goreng sawit cukup hanya diperkaya pro-vitamin A. Cara yang dapat dilakukan adalah merubah kondisi proses pengolahan agar dihasilkan minyak yang masih mengandung pro-vitamin A. Rekomendasi yang dapat diberikan untuk penetapan standar nasional khusus minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A sebagai revisi SNI-01-3741-2002 yaitu kadar karoten minimum 30 ppm, berbau khas karoten, dan berwarna kuning sampai jingga.

**Kata Kunci:** minyak goreng sawit, fortifikasi, karoten, pro-vitamin A.

#### **Abstract**

*Fortification of vitamin A policy should be reviewed given that most cooking oils in Indonesia comes from palm oil. Palm oil contain high pro-vitamin A (carotene) but in the processing into cooking oil, carotene are destroyed and removed. In relation with that, this paper attempted to review some research about cooking oil, fortification of vitamin A synthetic, red palm oil, vitamin A synthetic versus pro-vitamin A, fortification of pro-vitamin A and recommendation standard of palm cooking oil enriched with pro-vitamin A. The aim of this paper is to give a recommendation for related institution for revising policy of vitamin A synthetic fortification with enrichment of pro-vitamin a on palm cooking oil. In addition, this paper can give a recommendation in ascertain palm cooking oil enriched with pro-vitamin A quality standard. Based on the research results, palm oil should be just enriched pro-vitamin A. The way to get this product is change the conditions refinery process to produce palm oil still contains pro-vitamin A accordance to the standard. The recommendation for ascertain special standard of palm cooking oil enriched with pro-vitamin A as revision of SNI-01-3741-2002 i.e. carotene level of 30 ppm minimum, carotene-smelling, and yellow to orange color.*

**Keywords:** cooking oil, fortification, carotene, pro-vitamin A.

### **1. PENDAHULUAN**

Minyak sawit mengandung karoten (pro-vitamin A) sebesar 500-700 ppm (Siahaan *et al*, 2008). Jenis karoten yang dikandung minyak sawit sekitar 90% adalah  $\alpha$ -dan  $\beta$ -karoten. Keduanya memiliki aktifitas pro-vitamin A yang tinggi dan nilainya 15 - 30 kali dari retinol wortel dan tomat (Choo *et al*, 2003). Secara umum,  $\alpha$ - dan  $\beta$ -karoten diketahui berfungsi untuk mengurangi

radikal bebas. Karoten dapat dimanfaatkan untuk penanggulangan masalah kurang vitamin A (KVA), sebagai zat warna alami dan suplemen makanan yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan masyarakat.

Tahun 2011, produksi minyak sawit Indonesia mencapai 22 juta ton (Oilworld, 2011). Berdasarkan estimasi dari jumlah tersebut, seharusnya karoten dapat dihasilkan berkisar 11.000-15.440 ton. Sayangnya, karoten tersebut

dirusak dan sengaja dihilangkan pada proses pengolahannya menjadi minyak goreng sawit (*refined bleached deodorized palm olein*). Proses pengolahan tersebut adalah purifikasi secara rafinasi dengan tiga tahapan yaitu *degumming*, *bleaching* dan deodorisasi. Proses *bleaching* dilakukan pada 90–105°C menggunakan *bleaching earth* 1-2% dan deodorisasi pada 240–270°C (Basiron *et al*, 2000). Tingginya konsentrasi *bleaching earth* dan suhu deodorisasi menyebabkan karoten terdegradasi sehingga minyak goreng sawit mengandung rendah karoten.

Pemerintah merencanakan mewajibkan produsen minyak goreng sawit bermerek (*branded*) menambahkan vitamin A ke dalam produknya yang diedarkan di Indonesia. Kebijakan tersebut dimaksudkan meningkatkan kesehatan masyarakat untuk mengatasi KVA. Tidak hanya pada minyak goreng bermerek, Pemerintah juga mewacanakan fortifikasi vitamin A pada minyak goreng curah (Republika, 2011; Kompasiana, 2011).

Sejak tahun 1990-an, peneliti di Indonesia telah berhasil membuat minyak sawit merah yang masih mempertahankan karoten hingga 400-500 ppm. Namun, produk tersebut kurang diminati oleh masyarakat karena mengandung bau khas dan warna kemerahan dari karoten. Hal ini disebabkan masyarakat Indonesia telah terbudaya pada minyak goreng yang jernih.

*Manila forum* merekomendasikan fortifikasi vitamin A ke dalam minyak goreng sebesar 25 IU/g (Haryadi, 2002). Namun, dalam wacana restandardisasi nasional Indonesia penambahannya sebesar 45 IU/g. Banyaknya vitamin A yang ditambahkan ke dalam minyak goreng juga disesuaikan dengan kadar karoten yang dikandungnya. Artinya, jika minyak goreng mengandung karoten setara dengan 45 IU/g maka vitamin A tidak perlu ditambahkan (Haryadi, 2011).

Saat ini, di Indonesia tidak ada minyak goreng sawit mengandung karoten yang setara 45 IU/g. Hal ini disebabkan standar warna yang ditetapkan dalam SNI 01-0018-2006 (sebagai *refined bleached deodorized palm olein*) hanya maksimum 3 *red* dan SNI 01-3741-2002 sebagai minyak goreng berwarna putih, kuning pucat hingga kuning (BSN, 2002; BSN, 2006). Jika SNI tersebut dirujuk kembali dengan menambah parameter kadar karoten dan menaikkan standar warna *red* maka kadar karoten akan tinggi sehingga produsen tidak perlu menambahkan vitamin A.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka dipandang perlu untuk menyesuaikan SNI

husus minyak goreng sawit diperkaya karoten (pro-vitamin A). Dalam makalah ini diulas tentang minyak goreng sawit, minyak goreng terfortifikasi vitamin A, minyak sawit merah, vitamin A *versus* pro-vitamin A (karoten), minyak goreng diperkaya karoten, dan usulan standarisasi minyak goreng sawit diperkaya karoten.

## 2. TUJUAN

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji tentang standar minyak goreng sawit diperkaya karoten terkait fortifikasi vitamin A. Tulisan ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai dasar untuk merevisi kebijakan fortifikasi vitamin A sintetik menjadi fortifikasi karoten (pro-vitamin A) pada minyak goreng. Standar mutu minyak goreng diperkaya karoten yang direkomendasikan pada makalah ini dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan dalam penetapan standar mutu minyak goreng sawit terfortifikasi pro-vitamin A.

## 3. PEMBAHASAN

### 3.1 Minyak Goreng Sawit

Minyak goreng dari minyak sawit merupakan fraksi *refined bleached deodorized palm olein* (RBD<sub>O</sub>lein) hasil fraksinasi satu tahap dari *refined bleached deodorized palm oil* (RBD<sub>PO</sub>) dan minyak ini disebut juga sebagai olein normal (bilangan iod minimum 56). Sedangkan minyak goreng hasil fraksinasi dua tahap dari RBD<sub>PO</sub> disebut olein super dengan bilangan iod minimum 60 (Basiron *et al*, 2000). Umumnya, produk yang dijadikan sebagai minyak goreng curah adalah olein normal sedangkan minyak goreng *branded* adalah olein super. Sekitar 70-75% minyak goreng yang diproduksi dan beredar di Indonesia adalah minyak goreng curah. Rerata konsumsi minyak goreng di Indonesia adalah sebesar 23 gram per hari. Sekitar 77,5% rumah tangga di Indonesia menggunakan minyak goreng curah untuk menggoreng karena harganya relatif lebih murah (Martianto *et al*. 2005).

Mutu Minyak Goreng Sawit Indonesia.

Hasil penelitian PPKS (2010) menunjukkan bahwa minyak goreng baik olein normal maupun olein super yang diperoleh dari pabrik memiliki kadar asam lemak bebas (ALB), air dan kotoran sesuai dengan standar sebagai minyak goreng (SNI 01-3741-2002). Semakin rendah kadar ALB, air dan kotoran maka mutu minyak semakin baik. Apabila kadar air tinggi akan menyebabkan

terjadinya reaksi hidrolisis trigliserida yang dapat menyebabkan kadar ALB meningkat. Kadar logam Fe dan Cu pada olein normal juga menunjukkan nilai di bawah angka batasan standar Codex (1999) dan SNI 01-3741-2002.

Warna minyak goreng yang diproduksi oleh pabrik rafinasi dan fraksinasi adalah kuning pucat. Warna pucat tersebut disebabkan oleh karoten rusak dan dihilangkan hingga hanya tinggal 1-3 ppm dan warnanya menjadi maksimum 3 *red*, padahal rerata warna awal minyak sawit adalah 20 *red*. Standar mutu olein normal pada SNI 01-0018-2006 dan PORAM menunjukkan sedikit berbeda pada warna. SNI menunjukkan warna minyak goreng adalah maksimum 3 *red* sedangkan PORAM dalam Pantzaris, 1995 maksimum 3 atau 6 *red*. Sehingga, ada kemungkinan minyak goreng yang beredar di Malaysia lebih berwarna kemerahan.

#### Distribusi Minyak Goreng Sawit.

Sistem distribusi minyak goreng curah adalah pabrik – distributor – sub distributor – *retailer* atau pengecer – konsumen. Ada 2 (dua) cara distributor menjual minyak goreng curah. Pertama, distributor membeli minyak dari produsen dan mengumpulkannya ke dalam wadah berupa tangki timbun dan memasarkannya ke sub distributor, *retailer* atau konsumen. Kedua, distributor langsung memasarkannya (*secara kampas*) menggunakan truk tangki ke sub distributor. Umumnya sub distributor menyimpan minyak goreng dalam drum. Berbeda dengan minyak goreng curah, minyak goreng *branded* umumnya diperlakukan dengan khusus yaitu pabrik biasanya mengemasnya terlebih dahulu ke dalam kemasan plastik atau botol ukuran 250 mL, 500 mL, 1000 mL, 2000 mL dan 5000 mL. Setelah minyak dikemas, pabrik menjualnya kepada distributor untuk diteruskan hingga ke konsumen. Ada juga distributor membeli minyak dari pabrik dan mengemasnya sesuai dengan merek dagangnya dan menjualnya hingga ke konsumen.

Penjelasan di atas memperlihatkan bahwa potensi terkontaminasinya minyak goreng curah lebih besar dibandingkan minyak goreng *branded*. Pada umumnya distributor dan sub distributor kurang memperhatikan kebersihan dan kelayakan wadah penampung minyak goreng curah (tangki, drum dan jerigen). Jenis kontaminan yang umum ditemui adalah kotoran (berupa pasir, debu, serangga dan sejenisnya, dll) dan air dari hujan (karena drum diletakkan di luar toko atau gudang tanpa pelindung).

### 3.2 Minyak Goreng Terfortifikasi Vitamin A

Fortifikasi vitamin A merupakan penambahan vitamin A untuk meningkatkan nilai gizi pada bahan pangan (Sommer and West, 1996). Fortifikasi vitamin A yang paling baik dilakukan adalah pada minyak dan lemak karena zat tersebut larut dan lebih stabil. Fortifikasi vitamin A pada minyak goreng telah dilakukan di negara Chili, India, Belanda dan Malaysia. Sedangkan di Kanada dan Filipina, fortifikasi vitamin A dilakukan pada margarin (Alam, 2002).

Dosis fortifikasi yang dilakukan pada umumnya adalah sekitar 25 IU/gram minyak goreng sesuai rekomendasi *Manila Forum*. Dosis ini berkaitan dengan penyerapan minyak oleh pangan yang digoreng dan yang hilang selama proses penanganan dan pengolahan (Haryadi, 2002). Jenis vitamin A yang sering ditambahkan pada minyak adalah vitamin A asetat dan palmitat. Jika dibandingkan dengan retinol murni maka vitamin A asetat dan palmitat memiliki kestabilan yang lebih baik. Vitamin A palmitat lebih stabil terhadap pemanasan jika dibandingkan dengan vitamin A asetat (Bagriansky and Ranum, 1998).

Retensi vitamin A pada minyak goreng akan menurun menjadi 81% setelah dilakukan dua kali pengulangan penggorengan, 71% setelah tiga kali, 52% setelah empat kali sampai menjadi 0% setelah 12 kali pengulangan penggorengan (Favaro *et al* 1991 dalam Haryadi 2002). Vitamin A akan cepat teroksidasi karena adanya oksidasi minyak goreng. Stabilitas minyak menurun akibat semakin tidak jenuhnya lemak yang terkandung, semakin lama waktu penggorengan dan semakin tingginya kandungan logam mikro. Vitamin A memiliki retensi yang tinggi jika di dalam minyak goreng terdapat antioksidan seperti tokoferol, BHA, BHT dan TBHQ (Haryadi, 2002).

Di Indonesia, fortifikasi vitamin A pernah dilakukan pada tahun 1980-an menggunakan MSG sebagai medianya namun terhambat karena terjadinya perubahan warna dan penentangan pemakaian MSG oleh masyarakat luas (Soekirman, 2003). Tahun 2011, Pemerintah Indonesia mencoba melakukan fortifikasi vitamin A pada minyak goreng sawit. Dengan alasan rendahnya kadar pro-vitamin A pada minyak goreng di Indonesia maka jelas fortifikasi vitamin A dapat dilakukan. Selain itu, vitamin A sintetik tidak merubah warna dari minyak goreng.

### 3.3 Minyak Sawit Merah (*Red Palm Oil*)

Minyak sawit merah adalah minyak alamiah hasil pengolahan lanjut dari *crude palm oil* (CPO),

tanpa bahan pengawet buatan. Proses pembuatannya tanpa *bleaching* dan untuk menghilangkan *gum* dan asam lemak bebas dilakukan dengan *degumming* dan netralisasi serta deodorisasi pada suhu < 160°C (PPKS, 1996; Alyas *et al*, 2006). Minyak sawit merah merupakan satu-satunya minyak makan yang kaya dengan karoten (pro-vitamin A, 400 – 500 ppm), sekaligus kaya dengan vitamin E (500 ppm).

#### Mutu dan Nutrisi Minyak Sawit Merah.

Mutu minyak sawit merah tidak kalah dengan olein normal. Menurut Idris *et al* (1998), minyak sawit merah cukup stabil pada temperatur dingin 5°C dan dapat bertahan selama 5 jam. Alyas *et al* (2006), menyatakan minyak sawit merah juga memiliki kestabilan terhadap panas. Bilangan peroksida pada minyak sawit merah cukup stabil pada suhu tinggi dan lamanya waktu pemanasan. Pada suhu 120°C selama 120 menit bilangan peroksida hanya berkisar 5-7 meq/Kg (nilai ini masih sangat jauh dari batasan maksimal yang diperkenankan yaitu 125 meq/Kg (Siahaan *et al*, 2004)).

Sementara itu, kadar asam lemak bebas tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan temperatur dan lamanya waktu pemanasan. Sedangkan karoten akan terdegradasi semakin besar dengan naiknya suhu dan lamanya waktu pemanasan. Pada suhu 200°C selama 30 menit jumlah karoten yang terdegradasi sebesar 15% dari kadar awalnya. Namun dengan peningkatan lama pemanasan pada 200°C akan menyebabkan degradasi 59% (Alyas *et al*, 2006). Pembentukan senyawa polimer minyak sawit merah juga lebih rendah dibandingkan dengan minyak goreng komersial. Hal ini disebabkan oleh minyak sawit merah mengandung antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi dari minyak (PPKS, 1996).

Selain mutu yang baik, minyak sawit merah mengandung sejumlah nutrisi yang baik pula. Pada label produk *Carotino red palm oil* menunjukkan dalam takaran sajian 1 sendok makan minyak sawit merah mengandung energi yang tinggi (3400 KJ), karoten alami 46 mg terdiri atas 17 mg  $\alpha$ -karoten dan 22 mg  $\beta$ -karoten serta 7,3 mg karoten dalam bentuk lainnya, vitamin E alami sebesar 74 mg dan Co-enzyme Q10 sebesar 4,0 mg. Minyak sawit merah tidak mengandung asam lemak trans dan kolesterol (Dikutip dari label nutrisi *Carotino Palm Fruit Oil Malaysia* dalam Ayeleso *et al*, 2012).

#### Aspek Kesehatan Minyak Sawit Merah.

Karoten merupakan pro-vitamin A sebagai zat pembentuk vitamin A. Perubahan karoten menjadi vitamin A terjadi dalam dinding usus halus. Secara teoritis, satu molekul karoten akan terbelah membentuk dua molekul vitamin A, namun efisiensinya sangat rendah dibandingkan teorinya. Penyerapannya dalam usus dari *micelle* terjadi secara difusi pasif, kemudian digabungkan dan diserap melalui saluran limfatik, kemudian bergabung dengan saluran darah dan ditransportasikan ke hati. Di hati, vitamin A digabungkan dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk *retinil-palmitat* (Burri and Clifford, 2004; Tillman *et al*, 1986).

Uji toksisitas karoten terhadap mencit menunjukkan bahwa karoten tidak mempengaruhi perkembangan bobot badan, bobot organ jantung, hati, ginjal, testis, usus dan lambung serta uji hispatologinya tidak mempengaruhi hati, lambung, jantung, paru-paru, adrenal, ginjal dan limpa (Choo, 1992 dalam Basiron *et al*, 2000; Hasibuan *et al*, 2009). Selain itu, karoten tidak memberikan sifat mutagenik dan berdasarkan uji toksisitas kronis menunjukkan bahwa karoten tidak menimbulkan sifat karsinogenik dan tumorigenik (Heywood *et al*, 1985). Dengan demikian karoten sawit tidak berbahaya namun kelebihan konsumsi karotenoid menyebabkan toksisitas akut. Indikasi gejala toksik berupa hidrosepalus ringan, penurunan berat badan, mual, iritasi, kerontokan rambut, perubahan warna, dll (Tillman *et al*, 1986).

Berdasarkan uji metabolisme vitamin A yang dikandung minyak sawit merah menunjukkan bahwa  $\beta$ -karoten lebih intensif termetabolis dibandingkan alfa karoten. Dalam 1 mg  $\beta$ -karoten yang dikonsumsi akan diserap rerata 0,17 mg retinol ( $\beta$ -karoten:retinol = 5,7:1). Ayeleso *et al* (2012) menyatakan bahwa minyak sawit merah tidak memberikan pengaruh terhadap serum kolesterol dan trigliserida yang diakumulasi oleh asam lemak jenuh. Minyak sawit merah berguna untuk meningkatkan status vitamin A pada anak-anak dengan konsumsi 1,8-7,8 mg  $\beta$ -karoten dari minyak sawit merah sama efektifnya dengan vitamin A sintetik (Nestel and Nalubola, 2003).

#### Produk Olahan Minyak Sawit Merah.

Tingginya nilai nutrisi dan banyaknya manfaat karoten terhadap kesehatan menarik perhatian para peneliti untuk memanfaatkan minyak sawit merah dalam pembuatan produk olahannya berupa bahan pangan. Edern *et al* (2003) menggunakan minyak sawit merah sebagai sumber nutrisi pangan dan suplemen. Marliyati

*et al*, 2010 mengaplikasikan minyak sawit merah sebagai sumber pro-vitamin A pada mi instan. Jatmika (1997) memanfaatkan minyak sawit merah sebagai bahan baku pembuatan margarin sehingga tidak perlu lagi penambahan konsentrat  $\beta$ -karoten dan atau vitamin A. Sedangkan, Elisabeth *et al* (1999) meningkatkan nilai nutrisi minyak sawit merah dengan inkorporasi omega-3 dari minyak ikan secara asidolisis enzimatis. Selain itu, minyak sawit

merah dapat dibuat sebagai minyak salad, bahan pencampur *peanut butter* dan *spread*.

### 3.4 Fortifikan Vitamin A Sintetik Versus Pro-Vitamin A (Karoten) pada Minyak Goreng.

Penggunaan vitamin A sintetik dan pro-vitamin A (karoten) sebagai bahan fortifikan pada minyak goreng memiliki kelemahan dan kelebihan yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Perbandingan fortifikan vitamin A sintetik dan karoten pada minyak goreng.

Fortifikan	Kelebihan	Kelemahan
Vitamin A Sintetik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Retensinya relatif lebih tinggi pada pemanasan</li> <li>- Baik digunakan untuk penggorengan berulang (<i>deep frying</i>)</li> <li>- Senyawa hasil degradasinya relatif lebih sedikit dan rendah</li> <li>- Tidak merubah warna minyak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biaya relatif lebih mahal</li> <li>- Harus diimpor dari luar negeri</li> </ul>
Karoten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baik digunakan untuk sekali penggorengan khusus pada rumah tangga (<i>single frying</i>)</li> <li>- Biaya relatif lebih murah</li> <li>- Tersedia pada minyak sawit Indonesia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Merubah warna minyak</li> <li>- Retensinya relatif lebih rendah pada pemanasan</li> <li>- Senyawa hasil dengradasi relatif lebih banyak dan tinggi</li> </ul>

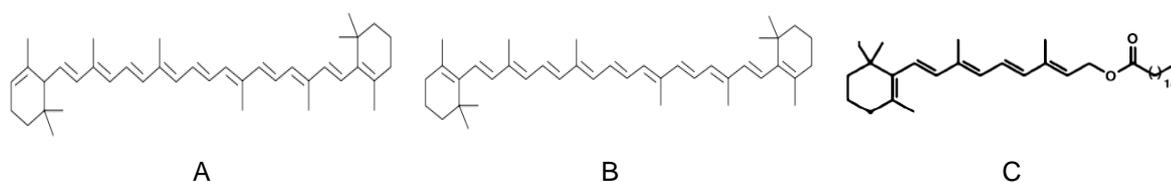
Menurut Solon *et al* (1996), karoten memiliki retensi yang lebih rendah dibandingkan dengan vitamin A sintetik. Hal ini disebabkan oleh karoten memiliki ikatan tidak jenuh lebih banyak sedangkan vitamin A sintetik umumnya berbentuk ester (seperti retinol palmitat dan retinol asetat). Retensi karoten akan menurun menjadi 83% setelah penggorengan satu kali, 28% setelah dua kali dan 6% setelah tiga kali penggorengan (Rao, 2000). Sedangkan, vitamin A sintetik memiliki retensi 71% setelah tiga kali penggorengan (Favaro *et al*, 1991 dalam Hariyadi, 2002).

Umumnya di masyarakat dan khususnya rumah tangga, minyak goreng digunakan untuk menumis, menggoreng ikan dan sejenisnya dan biasanya penggunaannya telah ditakar untuk satu kali penggorengan (*single frying*). Adapun untuk menggoreng dalam jumlah besar biasanya mereka menambahkan kembali minyak goreng yang baru. Namun, usaha kecil menengah seperti pisang goreng, ayam goreng, keripik, kerupuk dan sejenisnya menggunakan sistem penggorengan berulang (*deep frying*). Dengan demikian, penggunaan minyak goreng kaya karoten sangat sesuai untuk konsumsi di rumah tangga yang merupakan konsumen terbesar minyak goreng.

Ditinjau dari degradasinya, senyawa karoten pada pemanasan tinggi akan

membentuk senyawa yang mudah menguap dan tidak mudah menguap (Byers, 1983; Sahidin *et al*, 2000). Vitamin A juga mengalami degradasi dimana molekulnya merupakan setengah dari molekul karoten (Gambar 1). Sehingga, kemungkinan ada beberapa senyawa yang sama dari hasil degradasi vitamin A dan karoten.

Senyawa-senyawa hasil degradasi karoten yang mudah menguap diantaranya adalah 2-metil heksana, 3-metil heksana, n-heptana, siklooktanona, toluena dan (orto, meta atau para) xilena (Sahidin *et al*, 2000). Sedangkan senyawa yang tidak mudah menguap adalah (1) 1, 12-bis- (2, 6, 6-trimetil sikloheks-1-enil) -3,6,10- trimetildodeka-1, 3, 5, 7, 9, 11 - heksaena; (2) 1, 12-bis-(2, 6, 6-trimetil sikloheks-1-enil)-3, 7-dimetildodeka-1,3,5,7,9,11-heksaena; (3) 1,6-bis-(2,6,6-trimetil sikloheks-1-enil)-3 metil sikloheks-1, 3, 5-triena; (4) 1, 6-bis-(2, 6, 6-trimetil sikloheks-1-enil)-heksa-1, 3, 5-triena; (5) 1, 12-bis-(2, 6, 6-trimetil sikloheks-1-enil)-3, 7, 10-trimetildodeka-1, 3, 5, 7, 9, 11-heksaena; (6) 3, 7-dimetil-8 toluenil-1-(2,6,6-trimetil sikloheks-1-enil)-okta-1, 3, 5, 7-tetraena; (7)  $\beta$ -apo-13-karotenon; (8) dihidro-aktinideolida; (9) 2-hidroksimetil-1, 3, 3 trimetil-1, 2-sikloheksadiol; (10)  $\beta$ -apo-14-karotenol; dan (11) 1-(2, 6, 6-trimetil sikloheks-1-enil)-3-hidroksi-2-butanol (Byers, 1983 dalam Sahidin *et al*, 2000).



Gambar 1 Molekul  $\alpha$ -karoten (A),  $\beta$ -karoten (B) dan retinol palmitat (C).

Penggunaan vitamin A sebagai fortifikan tidak merubah warna minyak sedangkan karoten merubah warna minyak. Hal ini disebabkan oleh karoten berwarna merah sedangkan vitamin A sintetik kuning jingga. Penambahan karoten pada minyak goreng yang berwarna kuning pucat menimbulkan warna kuning jingga hingga orange sedangkan vitamin A sintetik kuning pucat hingga kuning.

Biaya penggunaan karoten sebagai fortifikan tentunya akan lebih efisien karena karoten dalam jumlah tinggi telah ada pada minyak sawit. Sedangkan vitamin A sintetik harus diimpor dan biayanya hanya sebesar Rp. 50 - 100/Kg minyak (Kompasiana, 2011). Namun, jika biaya tersebut dikalikan dengan data kebutuhan minyak goreng di Indonesia tahun 2012 sebesar 4,5 - 4,8 juta ton (GIMNI, 2012) maka biaya yang dibutuhkan untuk pembelian vitamin A sintetik dan pengolahannya sebesar Rp. 225.000.000.000 - Rp. 480.000.000.000. Biaya tersebut cukup besar dan bukan ditanggung Pemerintah ataupun produsen justru akan menjadi beban konsumen.

### 3.5 Minyak Goreng Sawit Diperkaya Karoten (Pro-Vitamin A) dan Standardisasinya

Pemerintah berupaya menanggulangi KVA bagi masyarakat dengan mengeluarkan kebijakan fortifikasi vitamin A pada minyak goreng. Namun, fortifikasi vitamin A sintetik dinilai tidak perlu dilakukan pada media minyak goreng sawit. Hal ini disebabkan oleh minyak sawit mengandung pro-vitamin A (karoten) tinggi. Selain itu, tidak selamanya penanggulangan KVA harus bergantung pada penggunaan vitamin A sintetik mengingat fortifikan yang digunakan masih harus diimpor dari luar negeri (Marliyati *et al*, 2010). Oleh karena itu, perlu upaya lain untuk penanganan KVA yang lebih maksimal, efisien dan efektif, yaitu dengan memanfaatkan produk tinggi vitamin A atau provitamin A (Ball, 1988).

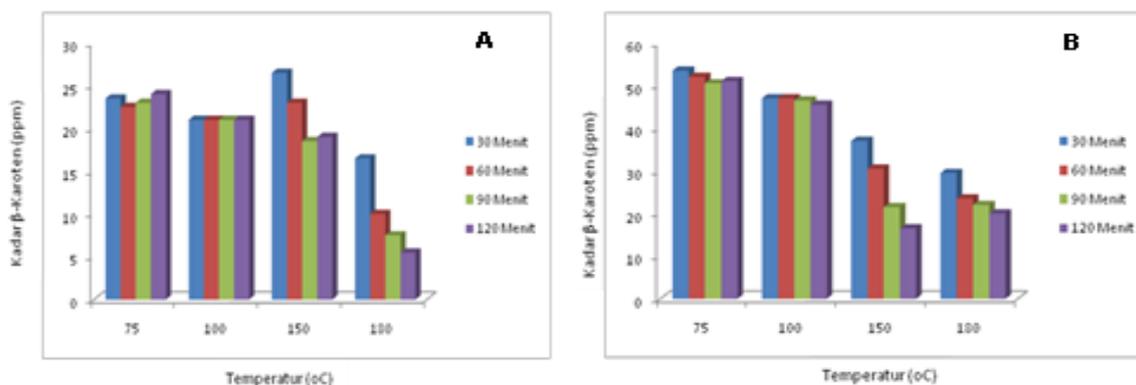
Beberapa peneliti telah menggunakan karoten sebagai fortifikan pada minyak dan lemak. Oliveira *et al* (1998) telah melakukan fortifikasi karoten ke dalam minyak kedelai dan Solon *et al* (1996) juga menggunakan fortifikan karoten pada margarin. Bahkan, beberapa produsen margarin di Indonesia juga telah

menggunakan  $\beta$ -karoten namun masih diimpor dari luar negeri.

### Pembuatan Minyak Goreng Sawit Diperkaya Pro-vitamin A dan Stabilitasnya

Minyak sawit merah kurang diterima oleh konsumen karena warnanya merah jika warnanya diturunkan hingga diperoleh minyak yang masih mengandung pro-vitamin A (minimal yang setara dengan vitamin A 45 IU/g minyak) ada kemungkinan dapat diterima konsumen. Minyak yang diperkaya dengan pro-vitamin A harus memiliki stabilitas yang baik pada saat pemanasan. Minyak diperkaya karoten warnanya menjadi kuning kemerahan dan jumlahnya harus disesuaikan dengan kehilangannya selama proses penanganan dan pengolahan.

Hasil penelitian PPKS (2011) menunjukkan bahwa minyak goreng diperkaya karoten 30 ppm dan 50 ppm memiliki kestabilan yang tinggi selama pemanasan. Pada suhu 75°C karoten tidak mengalami degradasi yang signifikan (retensi 90-100%) sedangkan pada suhu 180°C dengan waktu pemanasan 120 menit karoten tinggal 18-20% (Gambar 2). Namun, minyak goreng berkadar karoten 30 dan 50 ppm masih cukup stabil pada pemanasan 180°C selama 30 menit.



Gambar 2 Kadar β-karoten 30(A) dan 50 ppm (B) selama pemanasan.

(Sumber: PPKS, 2011)

Minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A (karoten) seperti berkadar 30 ppm dan 50 ppm dapat dihasilkan dengan cara langsung dan tidak langsung. Cara langsung adalah dengan merubah kondisi proses rafinasi pada proses *bleaching* dan deodorisasi. Konsentrasi *bleaching earth* yang digunakan harus lebih

rendah dari biasanya (<0,5%) dan suhu deodorisasi < 240°C. Cara Tidak langsung adalah pencampuran minyak goreng pucat dengan minyak sawit merah atau dengan konsentrat β-karoten dari minyak sawit itu sendiri. Kedua cara tersebut memiliki kelemahan dan kelebihan yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pembuatan minyak goreng diperkaya karoten dengan cara langsung dan tidak langsung.

Cara	Kelebihan	Kelemahan
Langsung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada penambahan unit proses</li> <li>- Biaya relatif lebih murah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu dilakukan penelitian perubahan kondisi proses agar diperoleh konsistensi mutu yang diinginkan</li> </ul>
Tidak langsung	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutu produk lebih konsisten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perlu penambahan unit proses pembuatan minyak sawit merah dan atau Perlu pembelian konsentrat karoten</li> <li>- Perlu penambahan unit proses pencampuran (<i>blending</i>)</li> <li>- Perlu penambahan tenaga kerja khusus fortifikasi pro-vitamin A</li> <li>- Biaya relatif lebih mahal</li> </ul>

#### Standardisasi Minyak Goreng Sawit Diperkaya Pro-Vitamin A

Telah diuraikan di atas bahwa minyak goreng sawit diperkaya karoten memiliki kestabilan yang baik dan secara teknologi pembuatannya sangat mungkin dilakukan oleh produsen. Namun, jumlah karoten yang wajib ada pada minyak goreng sawit perlu ditentukan. Wacana re-standardisasi minyak goreng terfortifikasi vitamin A sebesar 45 IU/g dan jika disetarakan dengan pro-vitamin A maka kadar karoten yang dikandung minyak goreng sawit adalah 27 ppm. Tabel 4 memperlihatkan bahwa minyak yang mengandung kadar karoten 27 ppm dan 30 ppm tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kadar warna *red* baik pada sel 1 inci maupun 5<sup>1/4</sup> inci. Kadar vitamin A pada minyak

mengandung karoten 27 ppm dan 30 ppm masing-masing setara dengan 45 dan 50 IU/g minyak (1 ppm setara dengan 1666,7 IU vitamin A/Kg minyak (Oslo, 1993)).

Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar karoten maka warnanya semakin kemerahan. Minyak goreng komersial (A) hanya mengandung karoten 3 ppm berwarna kuning pucat sedangkan minyak goreng diperkaya pro-vitamin A mengandung karoten 30 ppm (C) berwarna kuning jingga. Minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A 50 ppm (D) berwarna kuning jingga. Minyak berkadar karoten lebih besar dari 50 ppm sudah berwarna kemerahan bahkan minyak yang mengandung kadar karoten 433 ppm (pada minyak sawit merah) (E) warnanya sudah merah.

Tabel 3 Warna minyak goreng sawit komersial, difortikasi vitamin A sintetik dan diperkaya karoten.

Sampel	Karoten (PPM)	Warna (Lovibon, Tipe F)			
		1 " CELL		5 1/4" CELL	
		Red	Yellow	Red	Yellow
Minyak goreng komersial (MGK)	3	0,6	6,0	2,0	20,0
MGK difortifikasi vitamin A sintetik	3	0,6	6,0	2,0	20,0
MGK diperkaya Karoten 1	10	3,0	30,0	7,0	30,0
MGK diperkaya Karoten 2	27	4,6	34,0	10,3	35,0
MGK diperkaya Karoten 3	30	4,6	35,0	10,4	40,0
MGK diperkaya Karoten 4	47	5,4	36,0	14,0	40,0

Sumber : PPKS (2011)



Gambar 3 Minyak goreng komersial (A), terfortifikasi vitamin A (B), karoten 30 (C), 50 (D), 433 ppm (E).

Tabel 4 Usulan standar mutu minyak goreng sawit diperkaya karoten (revisi SNI 01-3741-2002).

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	Acuan
1	Keadaan			
1.1	Bau		Aroma karoten	Baru
1.2	Warna		Kuning hingga jingga	Baru
1.3	Rasa		Normal	
2	Kadar air	%b/b	Maks 0,1	SNI-01-3741-2002
3	Bilangan asam	mg KOH/g	Maks 0,6 (Mutu 1); Maks 2 (Mutu 2)	
4	Kadar karoten	ppm	Min 30	Baru
5	Asam linolenat (C18:3) dalam komposisi minyak	%	Maks 2	
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/Kg	Maks 0,1	SNI-01-3741-2002
6.2	Timah (Sn)	mg/Kg	Maks 40,0	
6.3	Raksa (Hg)	mg/Kg	Maks 0,05	
6.4	Tembaga (Cu)	mg/Kg	Maks 0,1	
7	Cemaran arsen (As)	mg/Kg	Maks 0,1	

Standardisasi minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A perlu ditetapkan agar produsen menghasilkan produk sesuai dengan persyaratan yang terdapat pada SNI dan konsumen dapat menerimanya. Tabel 4 menunjukkan usulan standardisasi minyak goreng diperkaya pro-vitamin A sebagai bahan revisi SNI 01-3741-2002. Usulan standar khusus

minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A adalah berwarna kuning sampai jingga, berkadar karoten minimum 30 ppm dan berbau khas karoten.

Kunci utama dari usulan standar baru ini adalah penetapan kadar karoten dan dengan adanya karoten maka warna dan bau akan berubah dari SNI-01-3741-2002. Kadar karoten

yang ditetapkan adalah minimum 30 ppm. Berdasarkan data PPKS (2011), selama proses pemanasan pada suhu 180°C dengan waktu pemanasan 120 menit, minyak masih mengandung karoten 5 ppm yang setara dengan 8,33 IU vitamin A/gram minyak. Warna yang ditimbulkan juga kuning jingga dan sedikit berbau khas karoten. Dari warna yang ditimbulkan maka kadar karoten yang boleh ada hanya maksimum 50 ppm karena warnanya masih kuning jingga. Stabilitas minyak berkadar 50 ppm pada 180°C selama 120 menit masih mengandung karoten 20 ppm atau setara 33,33 IU vitamin A/gram minyak.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa minyak goreng sawit tidak perlu difortifikasi vitamin A sintetik cukup hanya diperkaya dengan pro-vitamin A (karoten) yang berasal dari minyak sawit itu sendiri. Produsen dapat merubah kondisi proses pengolahan pada saat rafinasi yaitu menurunkan konsentrasi *bleaching earth* (<0,5%) dan suhu deodorisasi (<240°C). Minyak goreng sawit diperkaya pro-vitamin A harus memiliki standar khusus sebagai minyak goreng (sebagai bahan revisi SNI-01-3741-2002). Usulan standar minyak goreng diperkaya pro-vitamin A yaitu berwarna kuning sampai jingga dan kadar karoten minimum 30 ppm serta memiliki aroma karoten. Jika minyak goreng curah juga harus diperkaya pro-vitamin A sebaiknya dikemas seperti minyak goreng *branded*. Pemerintah diharapkan turut andil mendidik masyarakat untuk dapat menerima perubahan dari warna minyak goreng sawit dari kuning pucat menjadi kuning jingga yang telah ditetapkan dalam SNI.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alam, D. (2002). *Kerjasama Swasta dan Pemerintah dalam Mengatasi Defisiensi Gizi Mikro*. Hardinsyah, L. Amalia, & B. Setiawan (Eds.). Dalam Fortifikasi Tepung Terigu dan Minyak Goreng (hlm. 35 – 40). Bogor: Pusat Studi Kebijakan Pangan dan Gizi IPB.
- Alyas, S. A., A. Abdullah, & N. A. Idris. (2006). Changes of  $\beta$ -Carotene Content during Heating of Red Palm Olein. *Journal of Palm Oil Research*, Special Issue-April 2006, 99-102.
- Arafah, A. A. (2008). *Retensi Vitamin A pada Minyak Goreng Curah yang difortifikasi*. Skripsi Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Ayeleso, A. O., O. O. Oguntibeju, & N. L. Brooks. (2012). Effects of Dietary Intake of Red Palm Oil on Fatty Acid Composition and Lipid Profiles in Male Wistar Rats. *African Journal of Biotechnology*, 11 (33), 8275-8279.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). SNI 01-3741-2002. *Minyak Goreng*. Jakarta: BSN.
- (2006). SNI 01-0018-2006. *Refined Bleached Deodorized Palm Olein*. Jakarta: BSN.
- Bagriansky, J., & P. Ranum. (1998). *Vitamin A Fortification of P.L. 480 Vegetable Oil*. Diakses pada 21 Februari 2008 dari [http://www.sustaintech.org/publications/pu\\_bq7.pdf](http://www.sustaintech.org/publications/pu_bq7.pdf).
- Ball G. (1988). *Fat Soluble Vitamin Assays in Food Analysis*. Elsevier Science, USA.
- Basiron, Y., B. S. Jalani, & C. K. Weng. (2000). *Advances Oil Palm Research*. Volume II. Malaysian Palm Oil Board. Malaysia, 815-820.
- Burri, B.J., & A.J.Clifford. (2004). Carotenoid and retinoid metabolism: insights from isotope studies. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 430,110-119.
- Byers, J. (1983). Isolation and Identification of the Polyenes Formed During the Thermal Degradation of  $\beta$ -Carotene. *J. Organic Chemistry*, 48, 1515-1522.
- Choo. Y.M., H.L.L. Nang, M.A. Ngan, & Y. Basiron. (2003). Extraction of palm vitamin E, phytosterol and squalen from palm oil. *US. Patent 20050250953A1*.
- CODEX STAN 210-1999. (1999). *Codex Standard for Named Vegetable Oils CODEX STAN 210*.
- Edem, D. O., O.U. Eka, I. B. Umoh, A. P. Udoh, & E. J. Akpan. (2003). Effect of Red Palm Oil and Refined Palm Olein on Nutrient Digestion in the Rat. *Pakistan Journal of Nutrition*, 2 (5), 271-278.
- Elisabeth, J. A. Jatmika, & K. Sinaga. (1999). Sintesis Minyak Sawit Merah Kaya Asam lemak Omega-3 dengan Metode Asidolisis Enzimatis. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 7 (1), 43-56.
- GIMNI. (2012). *Konsumsi Minyak Goreng Diperkirakan Stagnan di 2012 dan Konsumsi Minyak Goreng Diperkirakan Capai 4,8 Juta Ton*. Diakses tanggal 21 Mei 2012 dari [www.indonesiainancetoday.com](http://www.indonesiainancetoday.com).

- Hariyadi, P. (2002). *Kelayakan Teknis Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Goreng*. Hardinsyah, L. Amalia, & B. Setiawan (Eds.). Dalam Fortifikasi Tepung Terigu dan Minyak Goreng (hlm. 71 – 82). Bogor: Pusat Studi Kebijakan Pangan dan Gizi IPB.
- Haryadi, P. (2011). *Teknologi Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Sawit*. Diakses tanggal 12 April 2012 dari <http://phariyadi.staff.ipb.ac.id/files/2012/04/teknologi-fortifikasi-vit-A-pada-minyak-sawit.pdf>.
- Hasibuan, H. A., D. Siahaan, & I. B. Sumatri. (2009). Toksisitas Akut pada Mencit (*Mus musculus*) Konsentrat Karoeten Kelapa Sawit Hasil Proses Terpadu Solvolytic Micellization dan Destilasi Molekuler. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*.
- Heywood, R., A.K.Palmer, R.L. Gregson, & H. Humler. (1985). The toxicity of  $\beta$ -carotene. *J. Toxicology*, 36(2-3), 91-100.
- Idris, N. A. H. Hanirah, W. L. Siew, & M. S. A. Yusoff. (1998). Cold Stability of Red Palm Oleins. *JAOCs*, 75, 749-751.
- Jatmika, A. (1997). Formulasi Margarin Kaya Pro-Vitamin A dari Minyak Sawit Merah. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 5(3), 191-204.
- Marliyati, S. A., Hardiansyah, & N. Rucita. (2010). Pemanfaatan RPO (Red Palm Oil) sebagai Pro-vitamin A Alami pada Produk Mi Instan untuk Anak Balita. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 5 (1), 31-38.
- Martianto, D., Komari, Soekirman, M. Soekatri, Y. Heryatno, & E. S. Mudjajanto. (2005). *Possibility of Vitamin A Fortification on Cooking Oil in Indonesia: A Feasibility Analysis*. Jakarta: Koalisi Fortifikasi Indonesia.
- Nestel. P., and R. Nalubola. (2003). *Red Palm Oil is A Feasible and Effective Alternative Source of Dietary Vitamin A*. ILSI. Human Nutrition Institute. <http://ilsi.org>.
- Oil World.(2011). ISTA Mielke GmbH. Tanggal akses 6 April 2012. <http://www.oilworld.biz/>.
- Oliveira, J. E. D, R. M. D. Favaro, I. R. Leonardo, A. A. Jordao, & H. Vannucchi. (1998). Absorption by Humans of  $\beta$ -Caroeten from Fortified Soybean Oil Added to Rice: Effect of Heat Treatment. *Journal of the American College of Nutrition*. 17 (4): 361-365.
- Oslon, J. A. (1993). *Vitamin A, Retinoids and Carotenoids*. In Shils ME, Oslon, J. A., Shike, M., eds Modern Nutrition in Health and Disease 8th ed Philadelphia Lea and Febiger. p: 287-307.
- Pantzaris. (1995). *The Palm Oil Uses*. PORIM. Malaysia. Pp: 1-155.
- PPKS. (1996). *Laporan Penelitian: Pengembangan Teknologi Pembuatan Minyak Goreng Merah. Penelitian Riset Unggulan Terpadu*. Medan. Tidak Dipublikasikan.
- PPKS. (2010). *Laporan Penelitian: Kajian Mutu dan Karakteristik Minyak Sawit Indonesia serta Produk Fraksinasinya*. PPKS. Medan. Tidak Dipublikasikan.
- PPKS. (2011). *Laporan Penelitian: Pemanfaatan Karoten pada Minyak Goreng Sawit dalam Laporan Penelitian Pengembangan Produksi Konsentrat Karoten dari Minyak Sawit*. PPKS. Medan. Tidak Dipublikasikan.
- Rao, B. S. N. (2000). Potential Use of Red Palm Oil in Combating Vitamin A Deficiency in India. *Food and Nutrition Bulletin*. Vol 21 (2): 202-211.
- Sahidin, S. Matsjeh, & E. Nuryanto. (2000). Degradasi  $\beta$ -Karoten dari Minyak Sawit Mentah Oleh Panas. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 8(1), 39-50.
- Siahaan, D., S. Silalahi, & M. Siregar. (2004). Studi Awal Minyak Goreng Kelapa Sawit pada Penggorengan Berulang Produk Tertentu. *Jurnal penelitian Kelapa Sawit*. 12 (2): 115-131.
- Siahaan, D., H.A. Hasibuan, M. Rivani, & F.R. Panjaitan. (2008). Karakteristik CPO Indonesia. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 16(1), 27-37.
- Soekirman. (2003). *Fortifikasi dalam Program Gizi; Apa dan Mengapa*. Jakarta: Koalisi Fortifikasi Indonesia.
- Solon, F.S., M. A. Solon, H. Mehansho. K. P. West, J. Sarol, C. S. Perfector, T. C. Nano, L. Sanchez, M. Isleta, E. Wasantwisut, &A. Sommer. (1996). Evaluation of the Effect of Vitamin A-Fortified Margarine on the Vitamin A Status of Pre-School Filipino Children. *Eur J Clin Nutr*, 50, 720-3.
- Sommer, A., & K. P. West. (1996). *Vitamin A Deficiency: Health, Survival and Vision*. New York : Oxford University Press.

- Tillman, A.D, H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirakusuma, & S. Lebdosekojo. (1986). *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press, hal. 97.
- www.kompasiana.com. (2011). *Meninjau Kebijakan Fortifikasi Vitamin A Pada Minyak Goreng 2011*. Diakses tanggal 23 Maret 2012 dari <http://kesehatan.kompasiana.com/makanan/2010/08/30/meninjau-kebijakan-fortifikasi-vitamin-a-pada-minyak-goreng-2011/>.
- www.republika.co.id. (2011). *Mewajibkan Fortifikasi Vitamin A pada Minyak Goreng*. Diakses tanggal 23 Maret 2012 dari <http://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/11/09/21/lrunmx-mewajibkan-fortifikasi-vitamin-a-pada-minyak-goreng>.