

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas sumber daya manusia (SDM) suatu bangsa adalah asupan nutrisi (WHO, 2010). Di Indonesia, masih terdapat banyak permasalahan nutrisi, salah satunya adalah defisiensi vitamin A. Defisiensi vitamin A dapat mengakibatkan xeroftalmia, buta senja, buta permanen, gejala-gejala nonspesifik termasuk mudah sakit dan kematian, meningkatkan risiko anemia, dan memperlambat pertumbuhan (WHO, 1995).

Buta senja pada anak usia prasekolah di Indonesia yang dikategorikan sebagai defisiensi vitamin A ringan dengan prevalensi sebanyak 0.6% (WHO, 2009). Sekitar 50% dari total anak-anak usia di bawah 5 tahun memiliki prevalensi serum retinol kurang dari 20 μ g/dl yang merupakan salah satu indikasi defisiensi vitamin A (Direktorat Gizi Masyarakat, 2003). Maluku dan Sulawesi adalah daerah yang memiliki kasus xeroftalmia paling tinggi (1,64%) pada anak usia prasekolah (WHO, 2006).

Salah satu sumberdaya lokal dengan kandungan vitamin A yang tinggi adalah minyak sawit (Winarno, 1991). Minyak sawit merupakan sumber karotenoid terbesar untuk bahan nabati yaitu dengan kandungan karotenoid 30.000 μ g RE/g (Choo, 1994). Karotenoid memiliki fungsi sebagai provitamin A karena tubuh manusia mampu mengubahnya menjadi vitamin A (retinol).

Pada umumnya minyak sawit digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak goreng. Sayangnya, potensi karoten dalam minyak sawit terbuang percuma pada tahap pemurnian (*bleaching*). Tahap *bleaching* dilakukan karena konsumen menginginkan karakteristik minyak goreng yang jernih, sedangkan karotenoid merupakan pigmen yang berwarna merah/oranye. Oleh karena itu, diperlukan sebuah produk yang tetap mempertahankan kandungan karotenoid dalam minyak sawit, sehingga potensi vitamin A di dalamnya dapat dimanfaatkan.

Salah satu produk minyak sawit yang tetap mempertahankan kandungan β -karoten di dalamnya adalah minyak sawit merah. Kandungan β -karoten dalam minyak sawit merah berkisar antara 500-700 ppm (Unnithan dan Foo, 2001). Agar

kandungan vitamin A dapat dimanfaatkan, produk pangan yang dihasilkan dari minyak sawit merah sebaiknya meminimalkan proses pemanasan yang dapat merusak vitamin A. Salah satu produk yang tersebut adalah margarin, karena dapat dikonsumsi langsung dengan mengoleskan pada roti tanpa proses pemanasan.

Minyak sawit merah masih memiliki kristal yang rapuh, sedangkan karakteristik margarin yang diinginkan adalah plastis dan lebih padat. Hal ini dipengaruhi oleh komposisi triasilgliserol di dalam minyak sawit merah yang dominan oleh palmitat-oleat-palmitat (POP). Diperlukan kombinasi dengan asam lemak lain yang jenuh dan pendek sehingga dapat menghasilkan karakteristik yang lebih padat, salah satunya adalah asam lemak laurat (C12) yang berasal minyak kelapa (CNO). Teknologi yang digunakan untuk menghasilkan kombinasi triasilgliserol baru dari minyak adalah interesterifikasi enzimatik.

Karya ilmiah ini akan membahas mengenai interesterifikasi enzimatik dalam pembuatan margarin berbasis minyak sawit merah. Konsumsi margarin kaya β -karoten ini dapat membantu mengatasi masalah defisiensi vitamin A. Dengan teratasinya defisiensi vitamin A, diharapkan mampu meningkatkan status kesehatan masyarakat sehingga dapat mendukung peningkatan sumber daya manusia. Selain itu, potensi minyak sawit sebagai sumber daya lokal dapat mendukung berkembangnya industri margarin di Indonesia, karena pada kenyataannya Indonesia merupakan produsen minyak sawit terbesar di dunia (Oilworld, 2009).

I.2. Gagasan Kreatif

Konsumsi margarin kaya β -karoten berbasis minyak sawit merah dapat membantu mengatasi masalah defisiensi vitamin A di Indonesia. Selama ini produksi margarin menggunakan bahan baku stearin, sedangkan vitamin A lebih banyak terkandung pada fraksi oleinnya. Oleh karena itu dipilihlah bahan baku margarin kaya β -karoten yaitu minyak sawit merah, karena tidak hanya mengandung fraksi stearin, tetapi juga fraksi oleinnya. Teknologi yang diterapkan untuk membuat margarin berbasis minyak sawit merah ini adalah interesterifikasi enzimatik yang belum diterapkan di Indonesia. Pemilihan teknologi ini

berdasarkan pertimbangan proses pengubahan karakteristik minyak sawit merah menjadi seperti margarin yang diharapkan. Teknologi interesterifikasi enzimatik ini berbeda dengan teknologi hidrogenasi yang telah diterapkan untuk membuat margarin pada umumnya, karena dalam interesterifikasi enzimatik tidak dihasilkan asam lemak trans yang berbahaya bagi kesehatan. Selain itu, produksi minyak sawit merah dapat meningkatkan nilai tambah minyak sawit, karena selama ini Indonesia masih memproduksi dalam bentuk *crude palm oil* (CPO).

I.3. Tujuan

Tujuan dari penulisan karya ilmiah ini adalah:

1. Menjelaskan potensi minyak sawit merah sebagai sumber vitamin A dan menganalisis peluangnya untuk dapat digunakan dalam mengatasi permasalahan defisiensi vitamin A di Indonesia.
2. Menjelaskan teknologi produksi margarin yang diperkaya dengan vitamin A minyak sawit merah dengan menerapkan teknik interesterifikasi secara enzimatik.
3. Menganalisis potensi pengembangan industri margarin berbasis minyak sawit merah di Indonesia, permasalahan yang dihadapi dan alternatif pemecahan masalahnya.

I.4. Manfaat

Manfaat dari penulisan karya ilmiah ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai pentingnya konsumsi pangan yang kaya vitamin A untuk mengatasi defisiensi vitamin A dalam rangka meningkatkan SDM.
2. Sebagai salah satu ide yang disumbangkan perguruan tinggi untuk menunjukkan kepeduliannya terhadap dunia pertanian dan kesehatan masyarakat.
3. Memberikan informasi tentang teknologi interesterifikasi enzimatik untuk produksi margarin kepada masyarakat.

BAB II

GAGASAN

Masyarakat yang sehat mendorong semangat dalam beraktivitas atau bekerja (*healthy work force*). *Healthy work force* berkaitan erat dengan produktivitas masyarakat yang akan meningkatkan daya saing (Ashraf, 2008). Input dan landasan untuk pembangunan dan kesehatan adalah nutrisi. Nutrisi yang baik merupakan pintu masuk utama untuk mengakhiri kemiskinan dan sebuah tonggak untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik (WHO, 2010).

Salah satu permasalahan nutrisi di Indonesia adalah defisiensi vitamin A. Cara penanggulangan masalah ini yang telah diterapkan di Indonesia adalah dengan suplementasi, fortifikasi, dan diversifikasi produk pangan. Kekurangan dari suplementasi adalah hanya merupakan pendekatan jangka pendek, distribusinya hanya 6 bulan sekali, dan membutuhkan logistik yang berat (Rungkat-Zakaria, 2009). Sedangkan kekurangan dari fortifikasi adalah semua populasi mendapatkannya termasuk yang tidak mengalami defisiensi vitamin A, target utama populasi yaitu anak-anak dan ibu hamil mungkin tidak tercapai, membutuhkan sentralisasi industri, dan membutuhkan pengawasan yang ketat (Rungkat-Zakaria, 2009).

Cara yang dipilih dalam karya ilmiah ini adalah diversifikasi produk pangan. Cara ini dipilih karena merupakan pendekatan jangka panjang untuk mengontrol defisiensi vitamin A dan pemanfaatan pangan kaya vitamin A yang telah tersedia di Indonesia. Pangan nabati yang mengandung vitamin A tinggi berupa β -karoten dan sekaligus sebagai sumber lemak adalah minyak sawit.

II.1. Masalah Defisiensi Vitamin A di Indonesia

Dalam tubuh vitamin A berperan dalam penglihatan/mata, permukaan epitel, serta membantu proses pertumbuhan. Peranan vitamin A alkohol (retinol) untuk penglihatan normal sangat penting karena daya penglihatan mata sangat tergantung oleh adanya rodopsin, suatu pigmen yang mengandung vitamin A (Winarno, 1991).

Defisiensi vitamin A dapat mengakibatkan xeroftalmia, buta senja, buta permanen, gejala-gejala nonspesifik termasuk mudah sakit dan kematian, meningkatkan risiko anemia, dan memperlambat pertumbuhan (WHO, 1995). Buta senja pada anak usia prasekolah di Indonesia yang dikategorikan sebagai defisiensi vitamin A ringan dengan prevalensi sebanyak 0,6% (WHO, 2009). Sekitar 50% dari total anak-anak usia di bawah 5 tahun memiliki prevalensi serum retinol kurang dari 20µg/dl yang merupakan salah satu indikasi defisiensi vitamin A (Direktorat Gizi Masyarakat, 2003). Maluku and Sulawesi adalah daerah yang memiliki kasus xeroftalmia paling tinggi (1,64%) pada anak usia prasekolah (WHO, 2006). Populasi yang rentan mengalami defisiensi vitamin A di Indonesia adalah anak-anak dan ibu hamil/menyusui.

Penyebab utama defisiensi vitamin A di Indonesia adalah kurangnya asupan makanan hewani yang mengandung vitamin A, serta kurangnya asupan lemak (WHO, 2006). Pangan nabati yang mengandung vitamin A tinggi berupa β-karoten dan sekaligus sebagai sumber lemak adalah minyak sawit.

II.2. Potensi Sumber Daya Lokal yaitu Minyak Sawit Merah sebagai Sumber Vitamin A

Indonesia adalah negara penghasil minyak sawit terbesar di dunia sejak tahun 2006 (Oilworld, 2009). Produksi CPO Indonesia tahun 2009 diperkirakan mencapai 20,8 juta ton yang naik 7,6% dibandingkan tahun 2008 yang sebesar 19,33 juta ton. Kenaikan produksi CPO tersebut disebabkan karena meningkatnya lahan sawit yaitu seluas 11,99 juta ha.

Salah satu produk turunan minyak sawit yang masih mempertahankan warna merah atau pigmen karotenoidnya adalah minyak sawit merah. Perbedaan minyak sawit merah dengan minyak sawit komersial terletak pada proses pengolahannya yaitu pada minyak sawit merah tidak dilakukan tahapan *bleaching* sehingga warna merah masih bertahan.

Menurut penelitian yang dilakukan Puspitasari (2008), kandungan karoten pada minyak sawit merah adalah 533 ppm. Jumlah ini ekuivalen dengan 87.412 µg RE tiap gramnya. Potensi ini jauh lebih tinggi dari sumber-sumber vitamin A

nabati lainnya yaitu hati, wortel dan bayam yang kandungan vitamin A-nya hanya berkisar 10-20 ppm.

Salah satu pendukung pemanfaatan minyak sawit merah sebagai sumber vitamin A adalah karena vitamin A adalah vitamin larut lemak. Minyak sawit merah adalah salah satu produk lemak nabati karena terdiri dari triasilgliserol. Melalui produk ini bioavailabilitas vitamin A dapat lebih tinggi dibandingkan konsumsi sumber vitamin A nabati lain yang pada umumnya kandungan lemaknya rendah. Menurut Choo (1994), aktivitas provitamin A minyak sawit lebih besar dari wortel dan 300 kali lebih besar dari tomat.

Minyak sawit merah tidak dianjurkan digunakan sebagai minyak goreng karena kandungan karotennya akan rusak dalam proses pemanasan pada suhu tinggi. Minyak goreng dari minyak sawit merah tidak disukai konsumen karena akan membuat gorengan atau masakan berwarna merah. Selain itu, kandungan karotennya akan rusak karena pemanasan tinggi saat menggoreng.

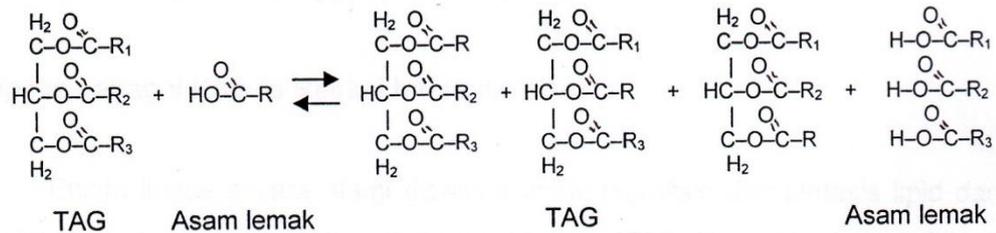
Penggunaan margarin berbasis minyak sawit merah yang sangat dianjurkan dalam karya ilmiah ini adalah margarin sebagai bahan olesan roti. Alasannya adalah konsumen biasanya langsung mengonsumsi roti seperti roti tawar setelah mengoleskannya dengan margarin, sehingga kandungan β -karotennya tetap terjaga.

II.3. Produksi Margarin Kaya β -Karoten Berbasis Minyak Sawit Merah secara Interesterifikasi Enzimatis

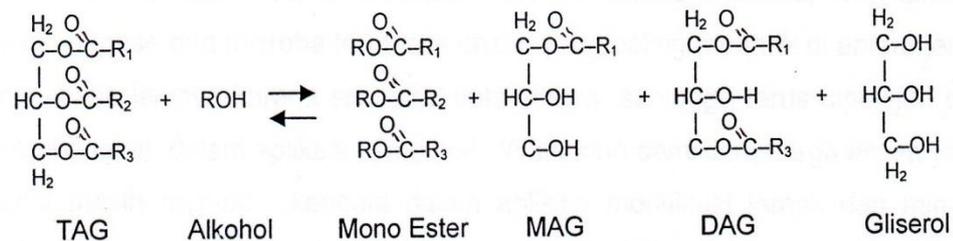
Komposisi asam lemak pada triasilgliserol dalam minyak sawit didominasi oleh susunan palmitat-oleat-palmitat (POP) yang cenderung membentuk granula kristal yang rapuh. Oleh karena itu, perlu dilakukan interesterifikasi terhadap minyak lain yang mengandung asam lemak berantai panjang dan jenuh, sehingga diharapkan dapat mengubah sifat fisik dari lemak. Salah satu sumber minyak tersebut adalah minyak kelapa (CNO) yang mengandung asam lemak berantai panjang dan pendek (Lida *et al.*, 2002). Reaksi interesterifikasi adalah suatu cara untuk mengubah struktur dan komposisi minyak dan lemak melalui penukaran gugus radikal asil di antara triasilgliserol dan asam alkohol (alkoholis), lemak

(asidolisis), atau eter (transterifikasi). Prinsip reaksi interesterifikasi dapat dilihat pada **Gambar 1**.

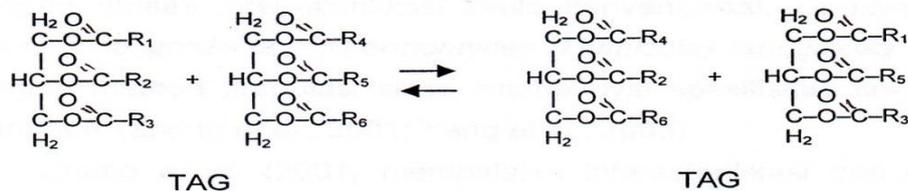
1. Asidolisis



2. Alkoholisis



3. Transesterifikasi



Keterangan : TAG : Triasilgliserol
MAG : Monoasilgliserol
DAG : Diasilgliserol

Gambar 1. Prinsip reaksi interesterifikasi (Huyghebaert *et al.*, 1994)

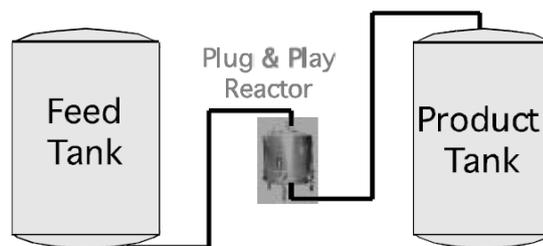
Bahan baku yang digunakan untuk memproduksi margarin berbasis minyak sawit merah adalah *neutralized red palm oil* (NRPO), *coconut oil* (CNO), air garam, lesitin sebagai emulsifier, TBHQ dan BHT sebagai antioksidan. Proses diawali dengan fraksinasi NRPO menjadi *red palm olein* dan *red palm stearin*. Proses ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu proses kristalisasi dengan mengatur kondisi suhu dan filtrasi dengan penyaringan. Dalam skala industri, minyak yang

akan difraksinasi diturunkan suhunya hingga 5-7°C, kemudian disaring dengan *membrane press filter*.

Setelah dilakukan proses fraksinasi, fraksi *olein* dan *stearin* dari NRPO diformulasikan kembali dengan perbandingan yang sama yaitu 1:1. Kemudian ditambahkan dengan CNO. Penambahan CNO dimaksudkan untuk mengubah karakteristik minyak sawit merah agar lebih padat. Asam lemak dominan yang ada dalam CNO adalah laurat (C12), sedangkan pada minyak sawit adalah palmitat (C16). Interesterifikasi enzimatis akan merangkai ulang triasilgliserol sehingga asam laurat dapat ikut mendominasi asam-asam lemak yang baru terbentuk. Karakteristik minyak baru yang dihasilkan akan lebih padat, terbukti dengan kandungan *solid fat content* (SFC) dan *slip melting point* (SMP) yang lebih tinggi. Penelitian yang dilakukan Hasrini (2008) menunjukkan formulasi (Rps/Rpo):CNO yang memiliki karakteristik mendekati margarin ritel adalah 82,5: 17,5.

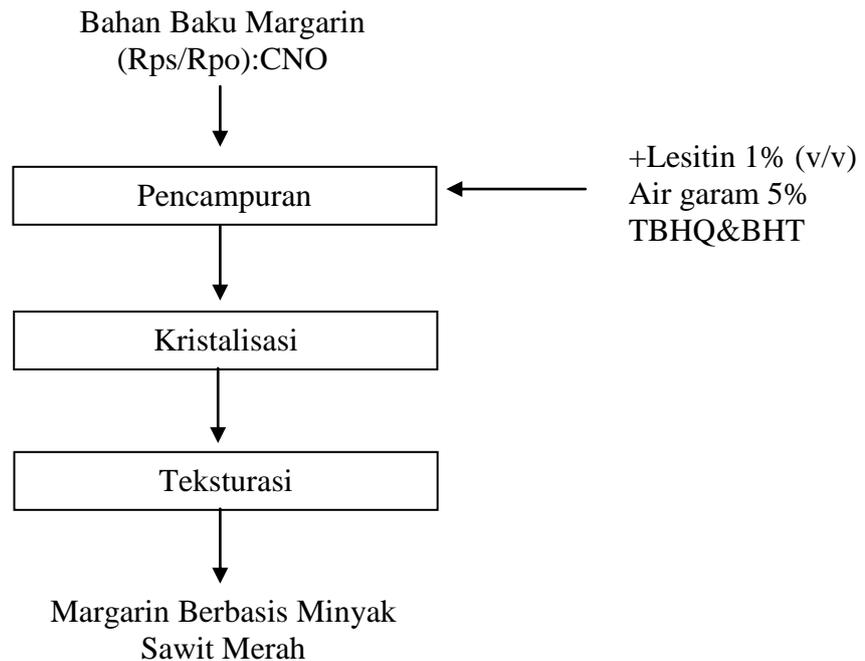
Sebelum melakukan proses pencampuran, campuran (Rps/Rpo):CNO mengalami reaksi interesterifikasi enzimatis untuk mendapatkan bahan baku utama margarin. Enzim yang digunakan adalah lipase. Enzim lipase komersial untuk interesterifikasi enzimatis antara lain Lipozyme TL IM (spesifik 1,3) dan Novozyme. Suhu optimal yang digunakan adalah 60 °C.

Proses produksi bahan baku margarin dari (Rps/Rpo):CNO dilakukan secara kontinu (**Gambar 2**). Reaktor untuk mereaksikan enzim dengan substrat yaitu minyak merah adalah reaktor *packed-bed*. Reaktor *packed-bed* umumnya berupa tabung silinder yang diisi dengan partikel katalis (enzim amobil), sedangkan reaktan (substrat) dialirkan melewati katalis dalam reaktor, sehingga dapat dikonversi menjadi produk.



Gambar 2. Proses pembuatan bahan baku margarin secara interesterifikasi enzimatis dengan reaktor kontinyu

Setelah menghasilkan bahan baku margarin yang berasal dari (Rps/Rpo):CNO, dilakukan proses pencampuran atau emulsifikasi untuk menghasilkan margarin. Sesuai dengan SNI SNI 01-3541-2002 (BSN, 2002), kandungan lemak dalam margarin minimal 80%, oleh karena itu bahan baku margarin (Rps/Rpo):CNO yang digunakan sebesar 80% dan air sebanyak 18%. Proses produksi margarin dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan margarin

II.4. Potensi Margarin Berbasis Minyak Sawit Merah dalam Mengatasi Defisiensi Vitamin A

Margarin berbasis minyak sawit merah masih mengandung karoten dalam jumlah yang tinggi. Penelitian Hasrini (2008) menyebutkan bahwa kandungan β -karoten pada formulasi (Rps/Rpo):CNO dengan perbandingan 82,5:17,5 hasil interesterifikasi enzimatis adalah sebesar 381,32 ppm. Menurut Andarwulan dan Koswara (1992), kebutuhan vitamin A dinyatakan dengan international unit (IU) dan retinol ekuivalen (RE). Nilai-nilai konversi vitamin A adalah sebagai berikut:

1 IU (unit USP) vitamin A = 0,6 μ g β -karoten

1 μ g RE vitamin A = 6 μ g β -karoten

Sebagai gambaran, margarin berbasis minyak sawit merah ini dikonsumsi sebagai olesan pada roti. Diasumsikan setiap takaran saji adalah 5 gram. Sehingga dalam 5 gram margarin siap makan tersebut terdapat kandungan β -karoten sebanyak $(0,8 \times 381,32\mu\text{g/g} \times 5 \text{ g}) 1525,28\mu\text{g}$. Berdasarkan konversi di atas, maka kadar β -karoten dalam 5 gram adalah $(1525,28\mu\text{g} : 6) 254,213 \mu\text{g RE}$.

Kebutuhan vitamin A harian setiap orang berbeda-beda tergantung pada umur dan jenis kelamin. **Tabel 1** menunjukkan kebutuhan harian vitamin A yang dibandingkan dengan pemenuhannya oleh margarin berbasis minyak sawit merah 1 kali *takaran saji*.

Tabel 1. *Recommended dietary intake* (RDA) vitamin A ($\mu\text{g RE/hari}$) dibandingkan dengan persentasi pemenuhannya oleh margarin berbasis minyak sawit merah

Umur dan jenis kelamin	RDA (FAO/WHO)*	% pemenuhan oleh 254,213 $\mu\text{g RE}$ pada margarin berbasis minyak sawit merah
0-1 tahun	350	71%
1-6 tahun	400	63,55%
6-10 tahun	400	63,55%
10-12 tahun	500	50,84%
12-15 tahun	600	42,37%
Laki-laki 15-18 tahun ke atas	600	42,37%
Perempuan 15-18 tahun ke atas	500	50,84%
Wanita hamil	600	42,37%
Wanita menyusui	850	29,91%

*Sumber: Bloomhoff (1994)

Berdasarkan tabel di atas, satu kali takaran saji margarin berbasis minyak sawit merah dapat memenuhi 63,55% kebutuhan vitamin A harian anak usia 1-6 tahun. Kebutuhan vitamin A harian masyarakat dapat dipenuhi hampir seratus persen bila mengkonsumsi margarin berbasis minyak sawit merah 2 takaran saji sehari, khusus untuk wanita menyusui 3 kali sehari. Dengan terpenuhinya kebutuhan vitamin A masyarakat, diharapkan mampu meningkatkan status kehehatannya, sehingga mendukung peningkatan SDM di Indonesia.

Kandungan vitamin A yang disyaratkan untuk margarin biasa adalah 2.500-3.500 IU per 100 gram (BSN, 2002). Sedangkan kandungan vitamin A margarin berbasis minyak sawit merah dalam 100 gram mencapai $(381,32 \mu\text{g } \beta\text{-karoten/g} \times 100 \text{ g} : 0,6 \mu\text{g } \beta\text{-karoten} \times 1 \text{ IU}) 63533,33 \text{ IU}$. Artinya. Kandungan vitamin A

margarin berbasis minyak sawit merah adalah 18 kali lebih banyak dibandingkan margarin biasa.

Interesterifikasi enzimatis tidak menghasilkan asam lemak trans. Asam lemak trans merupakan asam lemak tidak jenuh tunggal dalam bentuk trans tidak hanya meningkatkan kadar kolesterol *low density lipoprotein* (LDL), tetapi juga menurunkan kadar kolesterol *high density lipoprotein* (HDL) dalam darah. Dengan meningkatnya kadar LDL dapat meningkatkan risiko arterosklerosis. Jadi, produk margarin hasil interesterifikasi enzimatis ini tidak meningkatkan risiko arterosklerosis seperti margarin pada umumnya yang meningkatkan risiko tersebut.

II.5. Potensi Industri Margarin Berbasis Minyak Sawit Merah di Indonesia

Di era persaingan yang telah menglobal saat ini, industri makanan khususnya industri margarin memiliki peluang untuk terus tumbuh dan berkembang sejalan dengan meningkatnya kebutuhan margarin di Indonesia. Tahun 2007 telah diproyeksikan bahwa total konsumsi margarin adalah 299.203 ton (CIC Business Report, 2003). Adapun perkembangan produksi, konsumsi, dan konsumsi per kapita margarin di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perkembangan produksi, konsumsi, dan konsumsi per kapita margarin di Indonesia, 1997-2002

Tahun	Produksi (Ton)	Pertumbuhan produksi (%)	Konsumsi (Ton)	Pertumbuhan konsumsi (%)	Populasi (orang)	Konsumsi per kapita (g/tahun)
1997	308.603	---	166.446	---	198.694.952	838
1998	273.374	-11,42	197.188	18,5	200.687.762	983
1999	328.048	20,00	223.259	13,2	202.696.748	1.101
2000	338.050	3,05	258.363	15,7	204.725.337	1.262
2001	364.690	7,88	260.742	0,9	206.264.595	1.264
2002	397.028	8,87	266.476	2,2	208.329.304	1.279
Pertumbuhan Rata-Rata (%Tahun)		5,68		10,1		

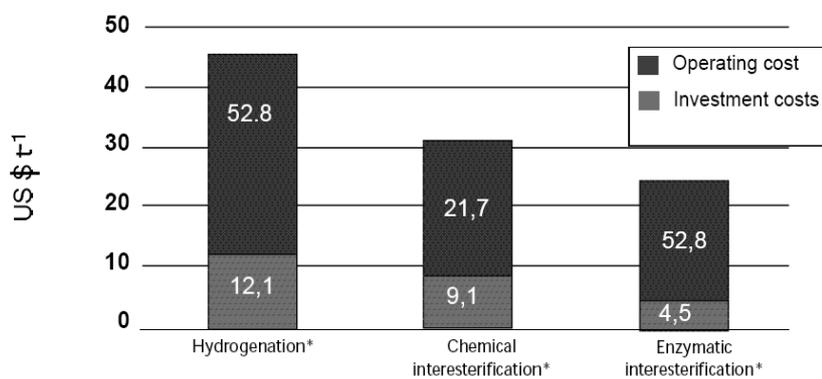
Sumber: CIC Business Report (2003)

Target konsumen yaitu rumah tangga sangat penting agar tujuan mengatasi defisiensi vitamin A dapat tepat sasaran. Oleh karena itu, produsen margarin perlu membuat segmentasi pasar dalam memasarkan margarin berbasis minyak sawit merah ini. Segmentasinya adalah rumah tangga, dengan spesifikasi produk khusus margarin oles roti yang kaya vitamin A.

Sebagai gambaran prospek pasar industri margarin berbasis minyak sawit merah, diasumsikan konsumen utama produk ini adalah balita umur 0-4 tahun. Asumsi ini ditetapkan dengan alasan bahwa balita merupakan golongan usia yang rentan mengalami defisiensi vitamin A (Direktorat Gizi Masyarakat, 2003). Dari 230 juta total penduduk Indonesia, total populasi anak usia 0-4 tahun sekitar 9% (BPS, 2010). Angka kisaran ini dibandingkan dengan total konsumsi tahun 2007 (299.203 ton) menghasilkan angka proyeksi pasar potensial margarin berbasis minyak sawit merah sebesar 26.928,27 ton setiap tahunnya.

Departemen Pertanian (2008) juga menyebutkan bahwa berdasarkan analisis ekonomi dan financial, industri margarin memiliki prospek yang sangat tinggi. *Internal rate of return* (IRR) dari industri margarin mencapai 43,77%, lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat bunga komersial (Departemen Pertanian, 2008).

Implementasi industri margarin dengan teknologi interesterifikasi enzimatik sangat mungkin untuk diwujudkan di industri yang telah ada maupun yang baru. **Gambar 4** menunjukkan bahwa setelah tiga bulan, biaya operasi dan investasi dari industri margarin menggunakan teknologi interesterifikasi enzimatik lebih rendah dibandingkan interesterifikasi kimia maupun hidrogenasi.



Gambar 4. Perbandingan biaya operasi dan investasi industri margarin dalam waktu 3 bulan (Husum *et al.*, 2000)

Sebagai negara penghasil kelapa sawit, Indonesia memiliki peluang besar untuk menjadi pusat industri margarin di dunia. Diperkuat pula dengan defisiensi vitamin A yang menjadi permasalahan nutrisi, tidak hanya di negara-negara berkembang, tetapi juga di negara-negara maju. Selain untuk mendapatkan devisa negara dan meningkatkan daya saing industri margarin Indonesia, juga dapat membantu mengatasi defisiensi vitamin A di Indonesia dan di dunia.

Komoditas ekspor produk turunan kelapa sawit pun dapat lebih banyak, tidak hanya berupa CPO, tetapi juga dapat berupa margarin berbasis minyak sawit merah ataupun dalam bentuk minyak sawit merah itu sendiri. Beragamnya produk turunan minyak sawit yang dihasilkan selain dalam bentuk CPO dapat meningkatkan nilai tambah minyak sawit itu sendiri.

BAB III

SIMPULAN DAN SARAN

III.1. Simpulan

Defisiensi vitamin A adalah permasalahan nutrisi penting di Indonesia. Salah satu sumber daya lokal Indonesia yang dapat menjadi solusi permasalahan tersebut adalah minyak sawit. Produk minyak sawit yang masih mempertahankan β -karoten sebagai provitamin A adalah minyak sawit merah. Minyak sawit merah dapat dijadikan bahan baku margarin kaya β -karoten agar kandungan vitamin A di dalamnya dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Proses produksinya memanfaatkan bioteknologi yaitu interesterifikasi enzimatis yang belum pernah diterapkan dalam industri margarin di Indonesia. Minyak sawit merah dicampurkan dengan minyak kelapa sebagai sumber asam lemak yang lebih pendek sehingga dapat mengubah sifat fisiknya menjadi lebih padat. Produk margarin hasil interesterifikasi enzimatis juga tidak meningkatkan risiko arterosklerosis.

Satu kali takaran saji margarin berbasis minyak sawit merah (5g) mengandung β -karoten sebanyak 1525,28 μ g atau ekuivalen dengan 254,213 μ g RE. Angka dapat memenuhi 63,55% kebutuhan harian anak usia 1-6 tahun. Kebutuhan vitamin A harian masyarakat dapat dipenuhi hampir seratus persen bila mengkonsumsinya sebanyak 2 kali sehari. Kandungan vitamin A di dalamnya 18 kali lebih banyak dibandingkan dengan margarin biasa. Margarin kaya β -karoten berbasis minyak sawit merah ini mampu mengatasi masalah defisiensi vitamin A dan meningkatkan status kesehatan masyarakat. Kondisi ini mampu mendukung meningkatnya SDM di Indonesia. Selain itu, implementasi industri minyak sawit merah sangat berpotensi dalam meningkatkan daya saing industri margarin Indonesia karena memiliki IRR yang tinggi dan target pasar yang besar.

III.2. Saran

Penulis memberikan saran agar solusi mengatasi defisiensi vitamin A dan meningkatkan daya saing industri margarin Indonesia dapat tercapai yaitu:

1. Solusi memproduksi margarin berbasis minyak sawit merah yang kaya akan β -karoten ini akan tercapai bila diiringi dengan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi makanan sehat
2. Diperlukan dukungan pemerintah untuk mengkampanyekan program difersifikasi pangan
3. Implementasian interesterifikasi enzimatis dalam produksi di Indonesia masih sangat kurang, oleh karena itu diperlukan adanya dorongan dari pemerintah untuk menstimulus industri margarin agar menerapkannya.

\