

Kapasitas Antioksidan Plasma dan Sel Darah Merah Responden di Kecamatan Dramaga, Bogor

Plasma and Erythrocyte Antioxidant Capacity of the Respondents in Dramaga County, Bogor

Fransiska R. Zakaria^a, Misran^b, dan Waysima^a

^aDepartemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor, PO BOX 220, Indonesia

^bAlumni Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga Bogor, PO BOX 220, Indonesia

Email : fransiska_z@hotmail.com

Naskah diterima : 10 Juni 2012

Revisi Pertama : 20 Juni 2012

Revisi Terakhir : 30 Juli 2012

ABSTRAK

Masalah kekurangan vitamin A di Indonesia masih belum terselesaikan walaupun telah diketahui semenjak 20 tahun yang lalu. Salah satu sumber vitamin A yang banyak terdapat di Indonesia adalah minyak sawit mentah (MSMn) atau *crude palm oil (CPO)* yang juga merupakan komoditi yang paling banyak diekspor dari Indonesia. Pada saat ini terdapat Program Sawit A yang mendistribusikan dan menyosialisasikan manfaat MSMn kepada 2500 orang di Kecamatan Dramaga, Bogor. Penelitian ini dilakukan untuk memonitor dan mengevaluasi penerimaan responden sebagai konsumen MSMn dan menganalisis manfaat MSMn dalam meningkatkan kapasitas antioksidan plasma dan sel darah merah responden. Responden yang diwawancarai dalam penelitian ini berjumlah 75 orang dari Desa Sukadamai, Babakan, dan Dramaga, Bogor, sedangkan yang diambil darah sebelum dan sesudah pengamatan berjumlah 13, 11, dan 11 perempuan usia produktif berturut-turut dari masing-masing desa. Penerimaan responden terhadap produk MSMn yang diberikan mencapai 97,4 persen dengan kategori suka. Hasil analisis kapasitas antioksidan responden menunjukkan peningkatan setelah konsumsi MSMn selama dua bulan jika dibandingkan sebelum konsumsi produk. Konsentrasi antioksidan plasma meningkat dari rata-rata $0,229 \pm 0,064$ mM menjadi $0,308 \pm 0,032$ mM ($P=0,000$). Kapasitas antioksidan sel darah merah juga meningkat dari rata-rata 35,16 persen menjadi 46,36 persen ($P=0,000$). Peningkatan kapasitas antioksidan plasma dan sel darah merah kemungkinan berasal dari komponen antioksidan pada produk yaitu karotenoid dan vitamin E dengan asumsi pola makan responden adalah tetap.

kata kunci: vitamin A, minyak sawit mentah, karotenoid, aktifitas antioksidan, penerimaan produk

ABSTRACT

Vitamin A deficiency is still a common problem in Indonesia although it has been recognized since 20 years ago. Indonesia has been the largest crude palm oil (CPO) producer and exporter in the world. CPO is a local product and an excellent source of vitamin A. At present, there is a Sawit A program, which is an activity to overcome vitamin A deficiency in Indonesia by using CPO. This program was conducted for two months in 10 villages in Dramaga County, Bogor. During this program, 2500 respondents were given free CPO and were informed of its benefit. This research was carried out to partially monitor and evaluate the implementation of Sawit A Program that focused on analyzing product acceptance in 75 respondents and total plasma and erythrocyte antioxidant capacity in 35 respondents. Product acceptance analysis was done by home-used test method in Sukadamai, Babakan and Dramaga villages. The results showed that CPO was accepted 97.4 percent by respondents with "like" category toward taste, odor, color, and over all attributes. The total plasma antioxidant capacity average increased significantly from $0,229 \pm 0,064$ mM to $0,308 \pm 0,032$ mM after interventions ($P=0,000$). The erythrocytes antioxidant capacity average increased significantly from 35,16 percent to 46,36 percent after two-month consumption of CPO ($P=0,000$). The increasing of this antioxidant capacity revealed the effect of antioxidant compounds in CPO, such as carotenoids and vitamin E.

keywords: vitamin A, crude palm oil, carotenoids, antioxidant activity, product acceptance.

I. PENDAHULUAN

Laporan WHO pada tahun 2008 menyatakan lebih dari sembilan juta anak-anak dan satu juta penduduk Indonesia menderita kekurangan vitamin A. Kemiskinan merupakan penyebab utama terjadinya masalah kekurangan gizi termasuk vitamin A yang menyebabkan rendahnya asupan makanan bergizi dan berkualitas serta rendahnya pengetahuan pangan. Dilaporkan juga bahwa 25 – 30 persen kematian bayi dan balita di dunia disebabkan oleh masalah kekurangan vitamin A (Nestel, dkk., 2003)

Di Indonesia sebagian besar kekurangan vitamin A terjadi pada penduduk miskin. Pada Maret 2011 masih terdapat 30,02 juta orang (12,49 persen) penduduk Indonesia yang tergolong miskin. Sedangkan di Pulau Jawa tahun 2011 penduduk miskin mencapai 12,14 persen (BPS 2011). Bogor merupakan kabupaten terbesar di Jawa Barat dengan jumlah penduduk 4,7 juta jiwa. Sekitar 30 persen penduduk Bogor merupakan penduduk miskin (BPS 2011). Usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah kekurangan vitamin A meliputi diversifikasi konsumsi pangan (Scrimshaw 2000, Zakaria-Rungkat, dkk., 2000, Zakaria, dkk., 2011, Choo, dkk., 1994), suplementasi vitamin A dosis tinggi, dan fortifikasi pangan (Hardiansyah dan Martianto 1992).

Program Sawit A (Zakaria, dkk., 2011), merupakan suatu program terapan yang dapat menjadi solusi baru dalam mengatasi masalah defisiensi vitamin A di Indonesia dengan memanfaatkan karotenoid provitamin A minyak sawit mentah (MSMn). MSMn merupakan minyak sawit mentah (*CPO/crude palm oil*) yang diekstrak dari sabut buah kelapa sawit melalui proses pemanasan buah, pengepresan, penyaringan dan penguapan kandungan air (Naibaho 1990, Netfirm 2005). Dari MSMn dibuat berbagai produk turunan seperti minyak goreng, margarin, dan minyak sawit merah (MSM) atau *red palm oil (RPO)*, (Jadmika dan Guritno 1997). Baik MSMn maupun MSM mengandung karotenoid provitamin A yang sangat tinggi yaitu sebesar 600-1000 ppm, dengan nilai ketersediaan hayati sebesar 98 persen (Narasingha 2000, Van Stuijvenberg 2001, Choo, dkk., 1994). Dengan demikian, untuk mencukupi kebutuhan vitamin A orang dewasa perhari dapat dipenuhi dengan

mengonsumsi hanya 1 ml MSMn. Sayangnya dalam pembuatan minyak goreng dan margarin, karotenoid minyak sawit yang berwarna merah dihancurkan untuk memperoleh produk yang tidak berwarna (Jadmika dan Guritno 1997, Zakaria, dkk., 2011). Perbedaan MSMn dengan MSM adalah kadar trigliserida yang mengandung asam lemak jenuh pada MSMn telah dipisahkan pada saat pembuatan MSM, sehingga MSM bersifat cair pada suhu ruang karena kandungan asam lemak tidak jenuhnya meningkat (Jadmika dan Guritno 1997, Naibaho 1990, Al-Saqer 2004)

Selain bermanfaat sebagai provitamin A, karotenoid juga diketahui memiliki aktifitas antioksidan yang tinggi. Selain itu, MSMn maupun MSM memiliki potensi sebagai sumber antioksidan karena kandungan vitamin E sebesar 600 - 1000 ppm yang terdiri dari campuran tokoferol sebesar 18 – 22 persen dan tokotrienol 78 – 82 persen (Sambanthamurthi, dkk., 2000). Peneliti ini juga melaporkan kadar tokotrienol MSMn sebagai nilai tokotrienol tertinggi dibandingkan pada tanaman lain. Laporan mengenai manfaat karotenoid sebagai sumber vitamin A, vitamin E dan komponen antioksidan MSMn maupun MSM terhadap kesehatan manusia dan hewan telah banyak disajikan secara global (Mukherjee dan Mitra 2009, Narasingha 2000, Oguntibeju, dkk., 2010, Zhang, dkk., 1997, Subekti, dkk., 1997). Karotenoid, beta-karoten dan tokotrienol pada MSMn telah diisolasi dan menjadi produk antioksidan dan antikanker yang potensial (Nesaretnam, dkk., 1999). Lemak trigliserida pada MSMn telah diteliti bersifat positif terhadap kadar kolesterol HDL dan LDL darah serta sistem imun, baik pada hewan percobaan maupun pada manusia (Zhang, dkk., 1997, Subekti, dkk., 1997, Choo, dkk., 1994). MSMn telah pula digunakan sebagai minyak makan di negara-negara Afrika Barat, tempat asal tanaman kelapa sawit semenjak 5000 tahun yang lalu (Oguntibeju, dkk., 2010). Namun sampai saat ini penggunaan MSMn maupun MSM sebagai minyak makan di Indonesia belum terlihat (Zakaria, dkk., 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penerimaan terhadap MSMn sebagai minyak makan dengan menganalisis perilaku konsumsi

serta pengaruh konsumsi produk terhadap kesehatan secara subjektif.

II. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan metode pelaksanaan Program Sawit A yang dilaksanakan untuk memanfaatkan karotenoid provitamin A minyak sawit mentah (MSMn/CPO) untuk mengatasi kekurangan vitamin A di Indonesia. Program ini dilaksanakan dari bulan Mei hingga Juli 2011, bertempat di Desa Sukadamai, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat (Zakaria, dkk., 2011).

2.1. Pemilihan Responden dan Distribusi Serta Sosialisasi MSMn

Lokasi pemilihan responden disesuaikan dengan saran dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor yang berpartisipasi dalam Program Sawit A (Zakaria, dkk., 2011) dengan metoda pemilihan standar, seperti tertera pada tabel 1. Katagori penerima program adalah keluarga prasejahtera.

Responden ibu rumah tangga mendapat pembagian MSMn sebanyak satu botol per minggu per keluarga selama dua bulan, yang diperoleh dari PT SMART TBK Jakarta, dalam kemasan botol plastik 140 ml yang dikembangkan di Teknopark Fateta IPB, Bogor. Pada saat monitoring dua kali seminggu, dilakukan sosialisasi dan pemantauan penggunaan MSMn yang dibagikan. Sosialisasi manfaat dan cara penggunaan MSMn dilakukan secara edukatif lisan dengan menggunakan brosur yang berisi

sifat-sifat, khasiat, cara pemakaian, dampak dan manfaat penggunaan MSMn dan selebaran yang diberikan kepada responden serta kuesioner sebagai panduan untuk melakukan wawancara. Ada lima jenis kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan data yaitu mengenai pengetahuan awal responden, penerimaan akan MSMn selama distribusi berlangsung serta manfaat terhadap kesehatan secara subjektif.

2.2. Analisis Darah

Sebelum distribusi dimulai, responden dikumpulkan dalam satu pertemuan masal untuk sosialisasi awal, pemeriksaan kesehatan oleh dokter Puskesmas dan pengambilan darah awal. Pengambilan darah dilakukan pada responden yang bersedia dan telah mendapat informasi lengkap mengenai cara pengambilan darah, parameter yang akan dianalisis dan manfaat analisis. Selanjutnya, responden bersedia menandatangani *informed consent* secara terbuka. Pengambilan darah dilakukan kembali setelah distribusi selesai dan dilakukan dalam pertemuan masal. Pengambilan darah dilakukan oleh perawat Puskesmas Kecamatan Dramaga dengan *venojact*, *syringe* 12 ml, secara aseptis kemudian darah dibawa ke laboratorium Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB di Kampus Dramaga. Selanjutnya darah disentrifuse untuk memisahkan plasma dan eritrosit untuk analisa lanjut (Zakaria-Rungkat, DKK., 2003).

Analisa kapasitas antioksidan total darah dilakukan dengan pereaksi *antioxidant assay kitt* dari Sigma, sedang kapasitas antioksidan

Tabel 1. Pemilihan Responden yang Berpartisipasi dari 3 Desa di Kecamatan Dramaga, Bogor

No	Pemilihan lokasi dan responden	Metode
1	Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor	Secara purposif: data dari Dinas Kesehatan Kabupaten Bogor
2	RW 02 Desa Sukadamai	Secara acak sederhana: melakukan pengocokkan terhadap enam RW yang ada di Desa Sukadamai, 50 orang
3	Desa Sukadamai, Dramaga dan Babakan	Secara acak sederhana dan bersedia mengikuti rangkaian penelitian berjumlah 13, 11, 11 responden, berturut-turut. Menandatangani <i>informed consent</i>

eritrosit dilakukan dengan pereaksi DPPH (2,2-diphenyl - picrilhidrazil atau 1,1-diphenyl - 2-picryhidrazil) dengan larutan vitamin C (0, 25, 50, 100, 125 ppm) sebagai standar (Zakaria-Rungkat, dkk., 2003)

2.3. Analisis Statistik

Analisis statistik dilakukan secara *univariate* terhadap nilai pengamatan karakteristik dan penerimaan responden. Nilai variabel dianalisis secara deskriptif dengan menentukan nilai rata-rata, standar deviasi, median, serta nilai maksimum dan minimum. Nilai pengukuran parameter antioksidan total plasma dan anti radikal bebas pada eritrosit dilakukan dengan uji t-test antara nilai sebelum dan sesudah konsumsi MSMn selama dua bulan dengan menggunakan program SPSS 16 komersial.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penerimaan Responden terhadap MSMn

Pada Tabel 2 menjelaskan respon awal yang timbul dari responden ketika pertama kali mengkonsumsi MSMn yang meliputi atribut rasa, aroma/bau dan warna. bahwa sebagian besar respon yang tercatat pada semua atribut adalah biasa saja (97,3 persen - 98,7 persen), sementara sisanya mengaku terganggu, baik dari atribut rasa (1,3 persen), maupun aroma dan warna (berturut-turut 2,7 persen). Bentuk gangguan rasa yang timbul berupa rasa getir. Gangguan terhadap aroma berupa bau yang masih dirasakan asing bagi responden, yaitu berupa bau menyengat. Walaupun jumlah responden yang merasa terganggu dengan bau dan rasa MSMn amat kecil (1,3 – 2,7 persen), tetapi rasa dan bau menyengat dari MSMn perlu mendapat perhatian untuk penerimaan yang lebih baik. Beberapa teknologi untuk menghilangkan bau menyengat adalah dengan

teknik vakum dan pemanasan pada suhu rendah sekitar 40 - 50°C (Jadmika dan Guritno 1997, Naibaho 1990).

Tabel 2. Respon Awal Responden Terhadap MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 MI (N=75)

Atribut	Biasa saja	Terganggu
Rasa	98,7%	1,3%
Aroma	97,3%	2,7%
Warna	97,3%	2,7%

Dalam penelitian ini penerimaan atribut rasa selanjutnya dinilai dari penerimaan setelah dua minggu hingga dua bulan konsumsi. Berdasarkan tabel penerimaan MSMn atribut rasa (Tabel 3) penerimaan setelah dua minggu konsumsi, sebesar 98,7 persen responden mengaku suka terhadap atribut rasa. Responden yang menyatakan agak tidak suka terhadap atribut rasa (1,3 persen) mengaku kalau atribut rasa yang mengganggu berupa rasa getir yang ditimbulkan ketika mengkonsumsi makanan yang telah diberi MSMn. Peningkatan penerimaan terhadap atribut rasa terjadi setelah 1 bulan dan 2 bulan konsumsi. Masing-masing sebanyak 100 persen responden menyatakan suka terhadap atribut rasa. Peningkatan penerimaan terhadap atribut rasa diduga karena responden sudah mulai terbiasa dengan rasa produk sebagai akibat pengulangan konsumsi berkali-kali (Zakaria, dkk., 2011). Berdasarkan hasil uji-t diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penerimaan rasa pada awal konsumsi (2 minggu konsumsi) dan setelah konsumsi selama 2 bulan ($P = 0,321$) pada taraf kepercayaan 95 persen. Penerimaan terhadap rasa MSMn setelah konsumsi selama dua bulan mungkin disebabkan oleh pengetahuan responden akan manfaat MSMn dan mungkin juga karena produk diberikan secara cuma-

Tabel 3. Penerimaan Rasa terhadap MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml (n=75)

Kategori	2 minggu konsumsi	1 bulan konsumsi	2 bulan konsumsi
Suka	98,7%	100%	100%
Agak tidak suka	1,3%	-	-
Rataan±SD	3,97±0,231	4,00±0,00	4,00±0,00

Tabel 4. Penerimaan terhadap Aroma/Bau MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml (n=75)

Kategori	2 minggu konsumsi	1 bulan konsumsi	2 bulan konsumsi
Suka	88,0%	96,0%	96,0%
Agak suka	10,7%	4,0%	4,0%
Agak tidak suka	1,3%	-	-
Rataan±SD	3,87±0,380	3,97±0,163	3,96±0,197

cuma (Angraeni 2012, Sumarwan 2003)

Penerimaan atribut bau setelah 2 minggu konsumsi bervariasi dari "agak tidak suka" hingga "suka" (Tabel 4). Namun, sebagian besar responden menyatakan "suka" terhadap atribut aroma yaitu sebesar 88 persen dari jumlah responden, sisanya penerimaan responden yang menyatakan "agak suka" dan "agak tidak suka" berturut-turut 10,7 persen dan 1,3 persen. Penerimaan terhadap atribut bau setelah konsumsi 1 bulan dan 2 bulan memiliki respon yang sama yaitu dengan respon terbesar "suka" 96 persen dan respon "agak suka" sebanyak 4 persen dari jumlah responden. Secara umum penerimaan terhadap atribut aroma mengalami peningkatan seiring dengan penggunaan produk yang semakin lama. Konsumsi produk yang dilakukan berulang-ulang membuat atribut aroma produk semakin diterima responden (Sullivan dan Birch 1990). Berdasarkan hasil uji-t, diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penerimaan aroma pada awal konsumsi (2 minggu konsumsi) dan setelah konsumsi selama 2 bulan ($P = 0,052$) pada taraf kepercayaan 95 persen. Hasil yang sama pada responden dari RW yang berbeda

juga dilaporkan oleh Agraeni (2012).

Warna MSMn adalah kuning kemerahan hingga jingga, yang berasal dari komponen karotenoid yang tinggi. Pada Tabel 5 dapat dilihat penerimaan atribut warna responden. Sebagian besar responden menyatakan "suka" terhadap atribut warna baik setelah 2 minggu konsumsi maupun 1 bulan dan 2 bulan konsumsi (97,3 persen – 100 persen). Pada penerimaan awal terdapat 2 orang responden yang menyatakan menolak terhadap warna produk. Namun, seiring dengan pengulangan konsumsi semua responden telah menerima atribut warna. Hal ini didukung oleh kegiatan penyuluhan yang dilakukan. Pada penyuluhan tersebut responden diajari cara penggunaan produk misalnya dapat diterapkan pada makanan apa saja dan juga pentingnya komponen warna produk tersebut sehingga responden menjadi semakin percaya. Berdasarkan hasil uji-t, diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penerimaan warna pada awal konsumsi dan setelah konsumsi selama 2 bulan ($P = 0,181$) pada taraf kepercayaan 95 persen.

Penerimaan responden secara keseluruhan

Tabel 5. Penerimaan terhadap Warna MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml (n=75)

Kategori	2 minggu konsumsi	1 bulan konsumsi	2 bulan konsumsi
Suka	97,3%	100%	100%
Agak suka	1,3%	-	-
Agak tidak suka	1,3%	-	-
Rataan±SD	3,96±0,257	4,00±0,00	4,00±0,00

Tabel 6. Penerimaan Terhadap Warna MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml (n=75)

Kategori	2 minggu konsumsi	1 bulan konsumsi	2 bulan konsumsi
Suka	100%	100%	100%
Rataan±SD	4,00±0,00	4,00±0,00	4,00±0,00

dapat dilihat pada Tabel 6. Penerimaan atribut keseluruhan adalah penerimaan responden pada semua atribut yang melekat pada MSMn. Berdasarkan tabel tersebut dapat dilihat bahwa penerimaan responden semuanya menyatakan "suka" mengkonsumsi MSMn baik setelah 2 minggu konsumsi maupun setelah 1 bulan dan 2 bulan konsumsi. Beberapa responden menyatakan bahwa meskipun ada sedikit gangguan pada aroma yang ditimbulkan produk, namun ketika produk tersebut dimasak bersamaan dengan bahan makanan lain, misalnya dalam menumis sayur, aroma tersebut akan hilang atau tidak nampak lagi. Dengan demikian mereka merasa tidak terganggu, sehingga ketika ditanyakan penerimaan produk secara *overall* semua responden menjawab "suka" menerima MSMn sebagai minyak makan.

3.2. Perilaku Konsumsi MSMn dalam Kemasan Botol Plastik 140 ml

Sebagian besar responden sudah menggunakan produk setiap harinya yaitu sebesar 62,7 persen sedang yang kadang-kadang lupa sebanyak 37,7 persen dan yang jarang mengkonsumsi sebanyak 6,7 persen. Umumnya responden yang tidak mengkonsumsi

produk setiap hari disebabkan oleh mereka tidak memasak setiap hari (60,71 persen). Alasan lain konsumsi tidak setiap dapat dilihat pada Tabel 7.

Pada minggu pertama distribusi, sebagian besar responden menggunakan produk MSMn untuk menumis (78,7 persen), yang selanjutnya diikuti oleh konsumsi dengan cara ditetaskan dengan sentakan ke makanan (20 persen) dan hanya sebagian kecil (1,3 persen) menelan MSMn secara langsung. Penggunaan produk tersebut sesuai dengan edukasi yang dilakukan pada awal penyuluhan mengenai cara penggunaan produk. Menelan langsung merupakan cara konsumsi yang diajarkan karena jika ingin mendapat asupan vitamin A secara pasti, menelan langsung adalah cara yang praktis (Zakaria, dkk., 2011).

Setelah dua bulan pembagian MSMn, cara konsumsi yang dilakukan responden mengalami peningkatan variasi dapat dilihat pada Tabel 8. Penggunaan produk MSMn yang dilakukan responden sebagian besar digunakan untuk menumis sayur, membuat nasi goreng, serta penggunaan lainnya yang meliputi pencampuran produk MSMn bersamaan dengan bumbu pepes ikan, pencampuran ke dalam bumbu opor ayam dan sebagainya. Banyaknya variasi cara lain yang dilakukan responden dalam menggunakan

Tabel 7. Alasan Responden Tidak Mengkonsumsi MSMn yang dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml Setiap Hari (n=28)

Alasan responden tidak konsumsi	Persentase (%)
Tidak memasak	60,71 (17 responden)
Jarang memasak	10,71 (3 responden)
Lupa	10,71 (3 responden)
Kerja	3,57 (1 responden)
Tidak menumis sayur	14,30 (4 responden)

Tabel 8. Cara Konsumsi Produk MSMn yang Dikemas dalam Botol Plastik Ukuran 140 ml (n=75)

Cara Konsumsi Produk	Jumlah Responden
Langsung dimakan	1 (1,3%)
Dikecrotkan ke makanan	18 (24%)
Untuk menumis sayur	63 (84%)
Untuk nasi goreng	59 (78,7%)
Untuk nasi uduk	3 (4%)
Untuk nasi kuning	3 (4%)
Untuk campuran kue	11 (14,7%)
Lainnya	37 (49,7%)

produk, menunjukkan bahwa produk MSMn yang diberikan cocok untuk berbagai olahan masakan sehingga produk minyak sawit mentah dapat diperluas fungsinya sebagai bahan tambahan makanan yang sehat.

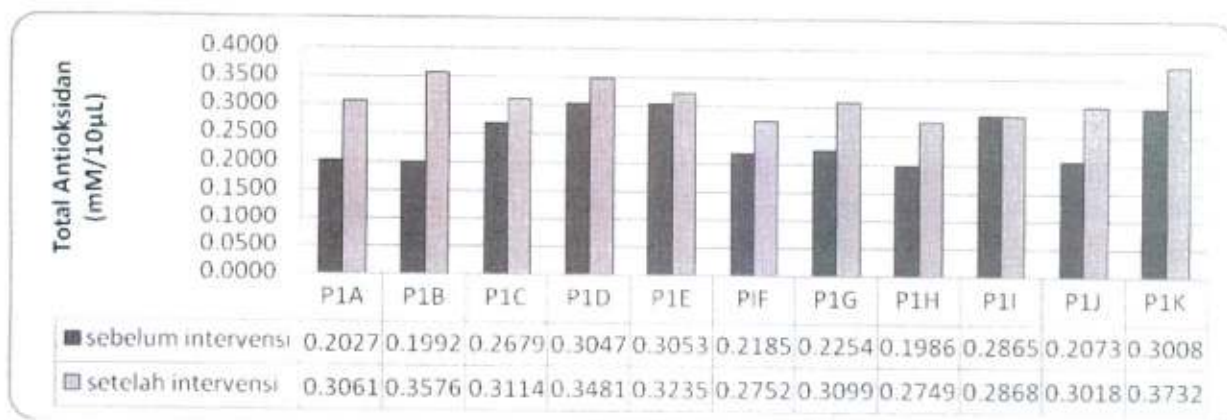
Secara umum, penerimaan dan penggunaan MSMn sebagai minyak makan di dapur rumah tangga tampak sangat baik. Penerimaan yang baik seperti ini juga dilaporkan oleh Ria (2012) dan Anggraeni (2012) yang meneliti penerimaan MSMn dan MSM oleh responden dari RW dan Desa lain di Kecamatan Dramaga. Baik Ria (2012), Anggraeni (2012) maupun dalam penelitian ini membagikan produk secara cuma-cuma yang disertai sosialisasi manfaat produk sesuai dengan pelaksanaan Program Sawit A, yaitu kegiatan distribusi dan sosialisasi MSMn dan MSM kepada 2500 responden di Kecamatan Dramaga Bogor (Zakaria, dkk., 2011). Walaupun pengaruh distribusi produk secara cuma-cuma dan sosialisasi manfaat produk kemungkinan sangat besar terhadap penerimaan MSMn, namun terlihat bahwa minyak makan berwarna merah dengan rasa kurang sedap dapat diterima oleh responden. Penerimaan ini mungkin karena konsumen mengetahui manfaatnya dan harga MSMn terjangkau oleh daya beli. Dengan demikian minyak makan warna merah seperti MSMn dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kekurangan vitamin A di Indonesia. Disamping itu, distribusi dan sosialisasi selama dua bulan

membuat responden terbiasa akan MSMn. Dalam penelitiannya terhadap pola makan ikan murid SD di Jawa tengah, Waysima (2011) mengemukakan bahwa pola makan sangat ditentukan oleh ketersediaan dan sikap ibu terhadap anak. Pemilihan ibu rumah tangga sebagai penerima MSMn yang dibagikan untuk keluarga dalam penelitian ini sangat berpengaruh positif terhadap penerimaan responden yang merupakan anggota keluarga.

3.3. Kapasitas Antioksidan Plasma

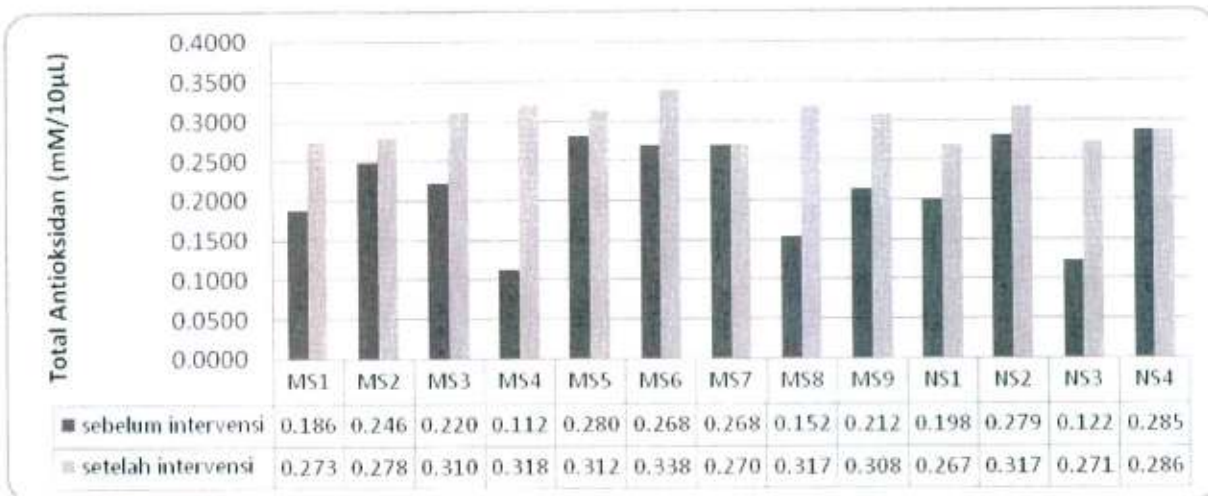
Hasil penelitian ini menunjukkan terjadi kenaikan kapasitas antioksidan total plasma pada responden setelah mengkonsumsi MSMn selama kurang lebih dua bulan. Dari jumlah konsumsi total responden selama dua bulan dibagi jumlah responden yang mengkonsumsi diperoleh rata-rata konsumsi produk MSMn oleh responden 4 ml/orang/hari. Profil antioksidan plasma responden dapat dilihat pada Gambar 1 hingga 3. Semua responden dari Desa Babakan (Gambar 1), Sukadamai (Gambar 2) dan Dramaga (Gambar 3) memperlihatkan kenaikan kapasitas antioksidan, walaupun terdapat variasi kenaikan antar responden.

Secara keseluruhan konsentrasi antioksidan total plasma responden sebelum intervensi memiliki kisaran antara 0,023 mM hingga 0,321 mM dengan rata-rata $0,229 \pm 0,064$ mM. Setelah



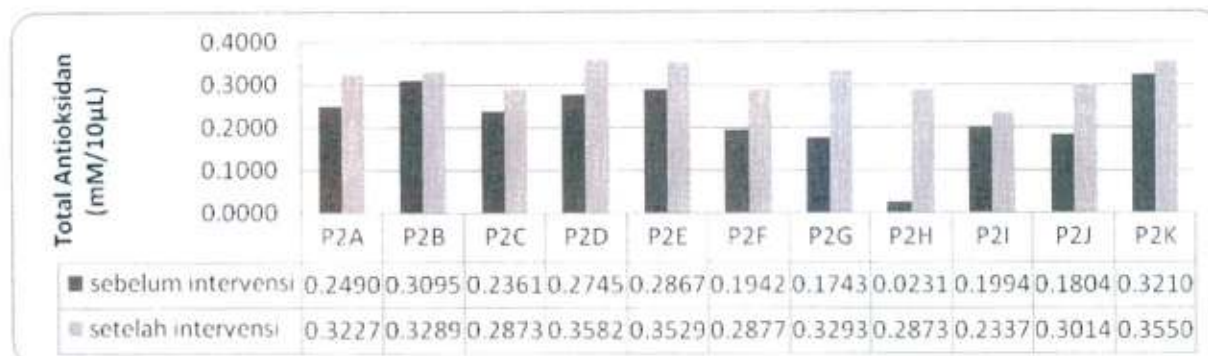
	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	0,2470±0,0459	0,3153±0,0326
Minimum-maximum	0,1986-0,3053	0,2749-0,3732

Gambar 1. Antioksidan Total Plasma Masing-Masing Responden Desa Babakan yang Dianalisis Menggunakan Perangkat Analisis (Sigma)



	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	0,2180±0,0607	0,2977±0,0237
Minimum-maksimum	0,1121-0,2855	0,2679-0,3381

Gambar 2. Antioksidan Total Plasma Masing-Masing Responden Desa Sukadamai Yang Dialisis Menggunakan Perangkat Analisis (Sigma)



	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	0,2226±0,0837	0,3131±0,0379
Minimum-maksimum	0,0231-0,3053	0,2337-0,3732

Gambar 3. Antioksidan Total Plasma Masing-Masing Responden Desa Dramaga yang Dialisis Menggunakan Perangkat Analisis (Sigma)

intervensi terjadi peningkatan konsentrasi antioksidan total sebesar rata-rata 0,089 mM. Berdasarkan uji-t antioksidan total plasma responden di ketiga desa, terdapat peningkatan yang signifikan sebelum dan sesudah konsumsi MSMn ($P = 0,000$) pada taraf kepercayaan 95 .

Antioksidan total plasma menggambarkan seluruh komponen yang terdapat pada plasma yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan. Antioksidan tersebut dapat berasal dari dalam

tubuh (antioksidan endogenus) dan antioksidan eksogenus, yang dapat disuplai dari makanan atau suplemen. Antioksidan ini terlibat dalam sistem pertahanan untuk mencegah terjadinya kerusakan sel yang disebabkan oleh radikal bebas dan senyawa radikal sehingga menimbulkan berbagai jenis penyakit tidak menular atau degeneratif seperti kanker, jantung, lupus, diabetes, dan lain-lain (Papas 1999).

MSMn yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak sawit mentah yang telah diteliti mengandung kadar beta-karoten sebesar 664 ppm (Angraeni, 2012), tidak mengandung senyawa peroksida atau logam berat (Zakaria, dkk., 2011). Peningkatan konsentrasi antioksidan total plasma responden diduga berasal dari konsumsi MSMn yang mengandung komponen antioksidan yaitu senyawa karotenoid, tokoferol dan tokotrienol. Menurut Sambanthamurthi, dkk., (2000) pada CPO terkandung vitamin E sebesar 600 - 1000 ppm, terdiri atas campuran tokoferol (18 - 22 persen) dan tokotrienol (78 - 82 persen).

Peningkatan antioksidan plasma juga dapat berasal dari komponen makanan lain yang dikonsumsi responden. Makanan seperti sayuran dan buah-buahan dapat membawa senyawa yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan seperti vitamin C, flavonoid, komponen fenol dan komponen lainnya (Zakaria-Rungkat, dkk., 2000, Scrimshaw 2000)

Faktor lain yang mungkin menyebabkan peningkatan konsentrasi antioksidan total plasma responden adalah meningkatnya produksi antioksidan endogenus. Gill-Garrison, dkk., (2005) menyebutkan di dalam plasma juga terdapat antioksidan endogenus seperti superoksida dismutase-Cu atau Zn atau SOD3, GSTM1 atau glutathion-S-transferase dan nitrit oksida sintetase endotelial atau eNOS/ NOS3. Enzim-enzim ini juga penting dalam proses detoksifikasi tubuh dan menekan terbentuknya platelet (Van Herpen-Broekmans, dkk., 2004). Anggraeni (2012) melaporkan peningkatan sel natural killer dan penurunan enzim siklooksigenase yang bertanggungjawab terhadap peradangan berkelanjutan yang dapat menimbulkan penebalan pembuluh darah setelah mengkonsumsi minyak sawit merah. Ada kemungkinan *karotenoid*, *tokoferol*, *tokotrienol* dan senyawa lain dalam MSMn menjadi pemicu ekspresi gen penyandi protein antioksidan dan menaikkan kapasitas antioksidan plasma responden yang mengkonsumsi MSMn.

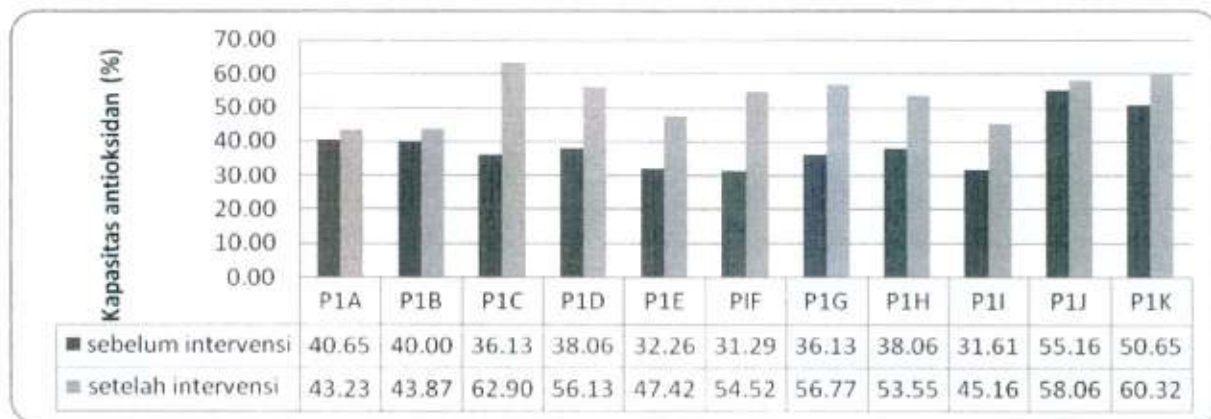
3.4. Kapasitas Antioksidan Eritrosit

Sel darah merah atau eritrosit memiliki tanggung jawab utama sebagai pengangkut molekul oksigen dan karbon dioksida kemudian mengedarkannya ke jaringan tubuh atau membuangnya keluar tubuh. Eritrosit mudah

mengalami oksidasi karena kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi pada membran selnya. Senyawa oksigen reaktif yang terdapat pada plasma, sitosol, dan membrane sel dapat bereaksi dengan komponen membrane eritrosit dan menyebabkan terjadinya oksidasi lipid dan protein, yang pada akhirnya menyebabkan terjadinya hemolisis (Zhu, dkk., 2005). Kerusakan oksidatif pada eritrosit dapat dicegah oleh enzim seperti superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase yang terdapat pada eritrosit. Selain itu tersedianya vitamin E dan senyawa antioksidan lainnya di dalam plasma dan membran sel eritrosit mengurangi terjadinya kerusakan oksidatif pada eritrosit. Mengingat hal tersebut maka konsumsi bahan makanan kaya antioksidan diperlukan dalam menjaga stabilitas eritrosit terhadap kerusakan (Scrimshaw 2000, Zakaria-Rungkat, dkk., 2000).

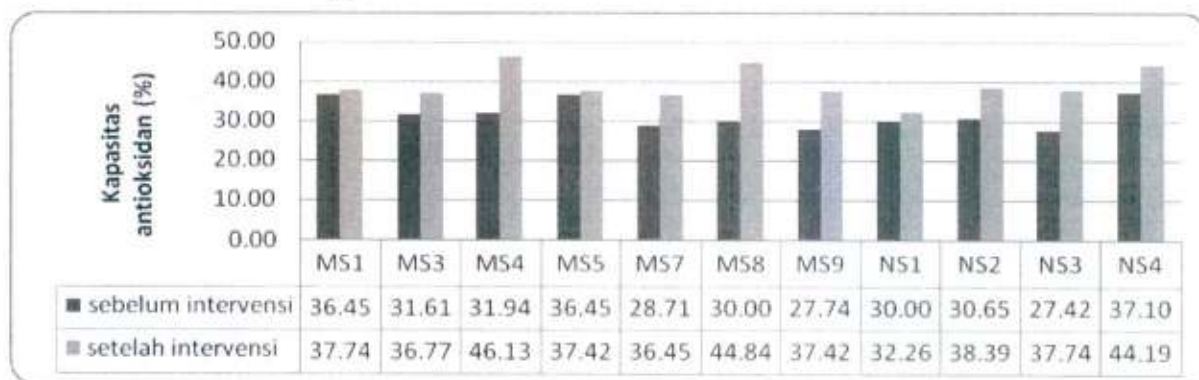
Berdasarkan hasil pengukuran kapasitas antioksidan sel darah merah responden (Gambar 4 hingga 6), terjadi kenaikan kapasitas antioksidan sel darah merah responden sesudah konsumsi produk MSMn. Secara keseluruhan rata-rata kapasitas antioksidan eritrosit responden meningkat secara nyata dari 35,16 persen sebelum konsumsi menjadi 46,36 persen setelah konsumsi ($P = 0,000$). Peningkatan kapasitas antioksidan eritrosit responden setelah konsumsi MSMn diduga karena pengaruh aktivitas antioksidan MSMn yang sama seperti pengaruhnya pada peningkatan aktivitas antioksidan total plasma responden. Disamping itu, vitamin E dan β -karoten merupakan antioksidan yang tertanam di dalam membran sel yang berfungsi untuk mencegah oksidasi lipid membran (Van Herpen-Broekmans, dkk., 2004).

Selain dari MSMn, kapasitas antioksidan eritrosit responden juga mungkin berasal dari makanan lain yang dikonsumsi sehari-hari seperti sayuran dan buah-buahan. Hasil penelitian Amri (2007) dan (Hasanah 2007) menunjukkan bahwa responden yang mendapatkan kakao bebas lemak dapat meningkatkan aktivitas antioksidan eritrosit bila dibandingkan dengan sebelum konsumsi. Kerusakan sel eritrosit karena oksidasi dapat dicegah oleh antioksidan superoksida dismutase, katalase, dan glutathion peroksidase yang terdapat pada eritrosit seperti yang dikemukakan oleh (Van Herpen-Broekmans 2004, Zhu 2005, Hasanah 2007).



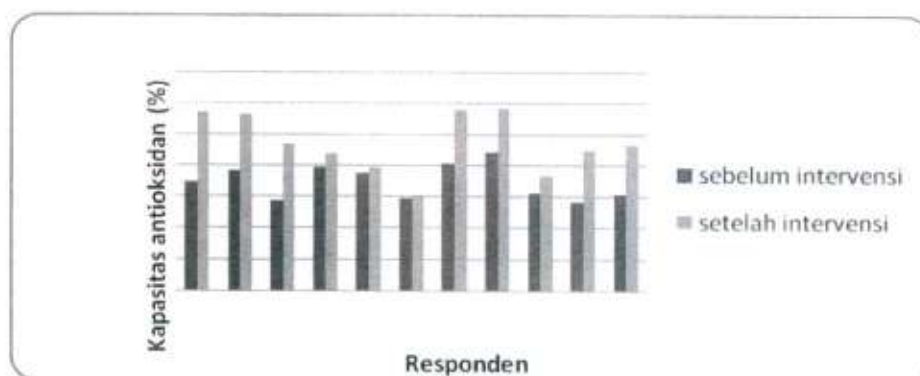
	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	39,09±7,60	52,90±6,89
Minimum-maksimum	31,29-55,16	43,23-62,90

Gambar 4. Aktifitas Anti Radikal Bebas Eritrosit Masing-Masing Responden Desa Babakan yang Dianalisis Menggunakan Pereaksi DPPH



	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	31,64±3,52	39,03±4,21
Minimum-maksimum	27,42-37,10	32,26-46,13

Gambar 5. Aktifitas Anti Radikal Bebas Eritrosit Masing-Masing Responden Desa Sukadamai yang Dianalisis Menggunakan Pereaksi DPPH



	Sebelum	Sesudah
Rataan±SD	34,75±5,48	47,15±9,57
Minimum-maksimum	28,39-44,19	30,00-58,39

Gambar 6. Aktifitas Anti Radikal Bebas Eritrosit Masing-Masing Responden Desa Dramaga yang Dianalisis Menggunakan Pereaksi DPPH

IV. KESIMPULAN

Penerimaan responden terhadap minyak sawit mentah (MSMn) yang diberikan mencapai 88 – 100 persen dengan kategori suka, baik terhadap semua atribut. Meskipun demikian masih terdapat keluhan responden terhadap produk dari atribut rasa seperti rasa getir dan dari atribut aroma yaitu bau yang masih dirasa asing bagi responden. Analisis penerimaan terhadap keempat atribut baik setelah dua minggu konsumsi, satu bulan konsumsi, dan dua bulan konsumsi produk tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji-t pada taraf kepercayaan 95 persen.

Hasil analisis kapasitas antioksidan responden baik konsentrasi antioksidan total plasma maupun kapasitas antioksidan sel darah merah menunjukkan peningkatan setelah konsumsi MSMn sebagai minyak makan selama dua bulan jika dibandingkan sebelum konsumsi. Konsentrasi antioksidan plasma meningkat secara nyata dari rata-rata $0,229 \pm 0,064$ mM sebelum pemberian produk menjadi $0,308 \pm 0,0317$ mM setelah konsumsi produk selama dua bulan ($P=0,000$). Kapasitas antioksidan sel darah merah meningkat secara nyata dari rata-rata 35,16 persen menjadi 46,36 persen setelah diberikan produk berdasarkan kapasitas antioksidan DPPH ($P=0,000$). Peningkatan kapasitas antioksidan baik di plasma maupun di sel darah merah kemungkinan berasal komponen yang memiliki aktivitas antioksidan pada MSMn seperti karotenoid dan vitamin E dengan asumsi pola makan responden adalah tetap.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa MSMn atau CPO baik untuk kesehatan dan dapat diterima sebagai produk minyak makan baru.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada PT SMART TBK yang telah mendanai pelaksanaan penelitian ini melalui Program Sawit A bekerjasama dengan Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, di Kecamatan Dramaga kabupaten Bogor pada bulan Februari - Oktober 2011.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Saqer, J.M., Sidhu J.S., Al-Hooti S.N., Al-Amiri H.A., Al-Othman A., Al-Haji L., Ahmed N., Mansour I.B., Minal J. 2004. Developing

Functional Foods Using Red Palm Olein. IV. Tocopherols and Tocotrienols. *Food Chem.* 85: 579-583.

Amri, E. 2007. *Pengaruh Konsumsi Minuman Bubuk Kakao Lindak Bebas Lemak Terhadap Sifat Antioksidatif dan Hemolisis Eritrosit Manusia*. Tesis pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Angraeni, M. 2012. *Konsumsi Minyak Sawit Merah Meningkatkan Jumlah Sel Natural Killer dan Menurunkan Kadar Enzim Siklooksigenase Pada Limfosit Ibu Rumah Tangga di Kecamatan Dramaga Bogor*. Tesis pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Badan Pusat Statistik. 2011. *Profil Kemiskinan di Indonesia Maret 2011*. Badan Pusat Statistik Indonesia : Jakarta

Choo YM, Yap SC, Ong ASH, Gog SH. 1994. Palm Oil Carotenoids. *J Food Nutr Bull* 15(2): 130-136.

Gilli-Garison, R.D., Slater JL, Grimaldi K. 2005. Oxidative Stress and Human Genetic Variation. In: Rimbach G, Fuch J, and Packer L (Eds). *Nutrigenomics*. Taylor and Francis group : USA

Hardiansyah, Martianto D. 1992. *Gizi Terapan*. Kerjasama Depdikbud-Ditjen Dikti-PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor

Hasanah, F. 2007. *Pengaruh Minuman Bubuk Kakao Lindak Bebas Lemak Terhadap Aktivitas Enzim Antioksidan dan Enzim Detoksifikasi pada Eritrosit dan Plasma Manusia*. Tesis pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Jadmika, A., Guritno, P. 1997. Sifat Fisikokimia Minyak Goreng Sawit Merah dan Minyak Goreng Sawit Biasa. *J Penel Kelapa Sawit* 5(2): 127-138.

Mukherjee, S., Mitra A. 2009. Health Effect of Palm Oil. *J. Human Ecology* 2(3):197-203

Naibaho.1990. *Pemisahan Karoten (Provitamin A) dari Minyak Sawit dengan Metode Adsorpsi*. Disertasi pada Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Netfirm. 2005. *Kelapa Sawit Sebagai Sumber Lemak Kita dan Sumber Pendapatan Negara*. <http://www.oasis4.netfirm.com/b52.html>. [17 Januari 2012]

Narasingha, R.B.S. (2000). Potential Use of Red Palm Oil In Combating Vitamin A Deficiency in

- India. *Food Nut Bulletin* 21 (2): 202–211.
- Nesaretnam, K., Darbre P. 1999. Palm Tocotrienols In Tumour Suppression. In *Free Radical Related Diseases and Antioxidants in Indonesia*. St Augustin, GardezVerlag.
- Nestel, P., Nalubola R. 2003. *Red Palm Oil is a Feasible and Effective Alternative Source of Dietary Vitamin A* [article]. Washington DC, USA: ILSI Human Nutrition Institute. <http://www.palmoilworld.org/nestel.pdf> [Diakses 08 Oktober 2011].
- Oguntibeju, O.O., Esterhuyse A.J., Truter E.J. 2010. Possible Role of Red Palm Oil Supplementation in Reducing Oxidative Stress in HIV/AIDS and TB Patients. *J. Med. Plants Research* 4(3): 188-196.
- Papas, A. 1999. Determinant of Antioxidant Status in Human. In Papas, Andreas (Ed.). *Antioxidant Status, Diet, Nutrition, and Health*. CRC Press: New York
- Sambanthamurthi, R., Sundram K, Tan Y.A. 2000. Chemistry and Biochemistry of Palm Oil. *Prog Lipid Res* 39:507-558
- Scrimshaw, N.S. 2000. Nutritional Potential of Red Palm Oil for Combating Vitamin A Deficiency. Tokyo: The United Nations Univ. Press. *Food and Nutrition Bulletin* 21(2): 195–201.
- Subekti, E.M, Muchtadi D., Zakaria-Rungkat F. 1997. Immunotoxicity Prevention Capacity of Crude Palm Oil as Compare to That of Vitamin A, E and C in Rats Fed Malathion. *Oil Palm Seminar*, Jakarta.
- Sumarwan, U. 2003. *Perilaku konsumen: Teori dan Penerapannya dalam Pemasaran*. Ghalia Indonesia : Jakarta
- Van Herpen-Broekmans, W.M.R., Klopping-Ketelaars I.A.A., Bots M.L., Kluft C., Princen H., Hendriks H.F.J., Tijburg L.B.M., Van Poppel G., Kardinaal A.F.M. 2004. Serum Carotenoids and Vitamins in Relation to Markers of Endothelial Function and Inflammation. *Eur. J. Epid.* 19: 915-921.
- Van Stuijvenberg M.E., Dhansay M.A., Lombard C.J., Faber M., Benade A.J.S. 2001. The Effect of a Biscuit with Red Palm Oil as a Source of β -Crotene on The Vitamin A Status of Primary School Children: a Comparison with β -Carotene from a Synthetic Source in Randomised Controlled Trial. *Eur. J. of Clin. Nutr.* 55: 657-662.
- Waysima. 2011. *Pengaruh Ibu Pada Perilaku Makan Ikan Laut Siswa Sekolah Dasar Di Kabupaten Jepara dan Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah*. Disertasi pada Fakultas Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- World Health Organization. 2008. 2008-2013 Action Plan for the Global Strategy for the Prevention and Control Noncommunicable Diseases. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- Zakaria-Rungkat, F., Irwan B, Madaniah S.P., Sanjaya. 2000. Intervensi Sayur dan Buah Pembawa Vitamin C dan E Meningkatkan Sistem Imun Populasi Buruh di Bogor. (Intervention with Local Fruits and Vegetables Carrying Vitamin C and E Improve The Immune System of Labours in Bogor Area). *Bul. Teknol. Industri Pangan* XI (2): 21-17.
- Zakaria-Rungkat F, Djaelani M, Setiana, Rumondang E, Nurrochma. 2000. Retinol accumulation in rat livers as a measure of carotenoid bioavailability of green vegetables and carbohydrate containing foods. *J. Food Comp. Anal.* 13(4).
- Zakaria, F.R., Waysima, Soekarto S.T., Aryudhani N., Kusrina R. 2011. *Pemanfaatan Provitamin A Minyak Sawit Merah Untuk Mengatasi Kekurangan Vitamin A Di Indonesia*. Laporan Program Sawit A pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Zakaria-Rungkat, F., Nurahman, Prangdimurti E., Tejasari. 2003. Antioxidant and Immunoenhancement Activities of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Extracts and Compounds in In Vitro and In Vivo Mouse and Human System. *Nutraceuticals and Foods* 8: 96-104
- Zhang, J., Wang P., Wang C.R., Chen X.S., Ge K.Y. 1997. Non-Hypercholesterolemic Effects of a Palm Oil Diet in Chinese adults. *J. Nutr.* 127 3: 5095-5135
- Zhu, Q.Y., Schramn D.D., Gross H.B., Holt R.R., Kim S.H., Yamaguchi T., Kwik-Urbe C.L., Keen CL. 2005. Influence of Cocoa Flavanols and Procyanidins on Free Radical-Induced Human Erythrocyte Hemolysis. *Clin Develop Immunology* 12(1):27-34

BIODATA PENULIS :

Fransiska Rungkat Zakaria dilahirkan di Manado, 14 Juni 1949. Menyelesaikan pendidikan S1 di Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Institut Pertanian Bogor pada tahun 1974, pendidikan S2 di Department of Food Science and Human Nutrition, Michigan State University pada tahun 1977, dan pendidikan S3 di Faculte de Sceance, Universite Henri POINCARÉ, Nancy, Perancis pada tahun 1991. Saat ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Waysima dilahirkan di Semarang, 20 Agustus 1953. Menyelesaikan pendidikan S1 Bidang Psikologi Sosial, di Fakultas Psikologi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, tahun 1972. Pendidikan S2 di Department of Agricultural Education and Rural Studies, University of the Philipines, Los Banos, Philippines, tahun 1987, dan pendidikan S3 di Program Studi Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga, Sekolah Pasacasarjana, Institut Pertanian Bogor tahun 2011. Saat ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Misran dilahirkan di Madiun, 19 Juli 1990. Pada tahun 2012 ini baru selesai menyelesaikan pendidikan S1 di Departemen Teknologi Hasil Pertanian, IPB.

Endang Prangdimurti dilahirkan di Bogor, 23 Juli 1968. Menyelesaikan pendidikan S1 Teknologi Pangan dan Gizi di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB pada tahun 1991, pendidikan S2 dan S3 bidang ilmu pangan juga di IPB pada tahun 1999 dan 2007. Saat ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.

Gusti Ayu Kadek Diah Puspawat dilahirkan di Mendoyo, 5 Desember 1973. Menyelesaikan pendidikan S1 bidang Teknologi Hasil Pertanian di Universitas Udayana pada tahun 1991, pendidikan S2 bidang ilmu pangan IPB pada tahun 2009. Saat ini bekerja sebagai dosen di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Denpasar, Bali.