



PROSIDING

Pertemuan Teknis Kelapa Sawit

PTKS 2015

The Alana Hotel & Convention Center
Yogyakarta, 19-20 Mei 2015



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT

Indonesian Oil Palm Research Institute

Jl. Brigjend Katamso 51 Kampung Baru Medan 20158 Indonesia

Telp. +62-61 7862477; Fax. +62-61 7862488;

<http://www.iopri.org>; email: admin@iopri.org

PROSIDING

Pertemuan Teknis Kelapa Sawit 2015

The Alana Hotel & Convention Center
Yogyakarta, 19-20 Mei 2015

“ Aplikasi Teknologi Terkini pada Industri Kelapa Sawit “

Editor :

- Hernawan Yuli Rahmadi
- Sri Wening
- Ratnawati Nurkhoiry
- Vita Dhian Lelyana
- Agus Eko Prasetyo
- Nuzul Hijri Darlan
- Hasrul Abdi Hasibuan
- Edy Suprianto
- Abdul Razak Purba

Copyright@2015

Dilarang mengutip dan memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, foto, mikrofilm dan sebagainya.

Diterbitkan oleh :

PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT

Jl. Brigjen Katamso, No. 51, Kp. Baru, Medan, 20158
Telp. 061 - 7872477, Fax. 061 - 7872488

ISBN 978-602-7539-24-2

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
RINGKASAN HASIL PTKS 2015	ii
DAFTAR ISI	iii
PERSENTASI ORAL	
Sesi A : Bahan Tanaman Unggul	
A-1. Prospeksi Plasma Nutfah untuk Bahan Tanaman Kelapa Sawit Masa Depan <i>(Nanang Supena, Hernawan Y. Rahmadi, Yurna Yenni, Edy Suprianto dan A. Razak Purba)</i>	1
A-2. Teknologi Terkini dalam Perakitan Bahan Tanaman Unggul Kelapa Sawit <i>(Yurna Yenni, Sri Wening, Hernawan Y. Rahmadi, Mohamad Arif, Erna Yunita dan A. Razak Purba)</i>	8
Sesi B : BMP Peningkatan Produktivitas	
B-1. Penerapan Tata Air Terkini di Perkebunan Kelapa Sawit pada Lahan Gambut : Peningkatan Produktivitas dan Kelestarian Gambut <i>(Winarna dan Heri Santoso)</i>	21
B-2. Peningkatan Produksi Tanaman Kelapa Sawit Muda dengan Cara Mempercepat Masa Kastrasi <i>(Muhammad Nizam Tambusi)</i>	39
B-3. Teknologi Pemupukan Terkini di Perkebunan Kelapa Sawit <i>(Moh. Mulyadi)</i>	52
B-4. Manajemen Area Berbukit untuk Budidaya Kelapa Sawit di Kalimantan. <i>(Mohammad Zazali, Adhy Ardianto, Hendrikus W.S. dan Bambang Surono)</i>	77
B-5. Pengaruh Program <i>Corporate Social Responsibility</i> Terhadap Pengembangan Wilayah Masyarakat Pedesaan Sekitar Perkebunan <i>(Muhammad Abdul Ghani, Sirojuzilam, Badaruddin dan Rujiman)</i>	87
Sesi C : BMP Manajemen Resiko Budidaya Kelapa Sawit	
C-1. Upaya Pengendalian <i>Oryctes</i> Secara Terpadu pada Lahan Pasang Surut Suak Tapeh Banyu Asin Sumatera Selatan <i>(Dapot M. Sitompul)</i>	102
C-2. Manfaat Asuransi Tanaman Perkebunan <i>(Marihot Simanjuntak)</i>	113
C-3. Kairomik: Attraktan dan Perata Populasi <i>Elaeodobius kamerunicus Faust</i> <i>(Agus Eko Prasetyo dan Agus Susanto)</i>	128

- P-31. Monitoring dan Pengendalian Penyakit 'Patah Pinggang' pada Tanaman Kelapa Sawit 481
Belum Menghasilkan
(*Hari Priwiratama dan Agus Susanto*)
- P-32. Indaziflam, Era Baru Pengendalian Gulma di Perkebunan Kelapa Sawit 489
(*Hari Priwiratama, Wiharti Oktaria Purba dan Agus Susanto*)
- P-33. Peran Tunggul Terinfeksi dalam Penyebaran *Ganoderma Boninense* di Perkebunan 495
Kelapa Sawit
(*Hari Priwiratama dan Agus Susanto*)
- P-34. Plus-minus Alat Semprot *Mist Blower* 501
(*T. A. Perdana Rozziansha dan Agus Susanto*)
- P-35. Aplikasi Air Gambut Sebagai Senyawa Pembawa Herbisida di Perkebunan Kelapa 502
Sawit Labuhan Batu
(*Wiharti Oktaria Purba, Hari Priwiratama dan Agus Susanto*)
- P-36. Kadar Asam Lemak Bebas, Karoten, Dobi dan Korelasinya pada *Crude Palm Oil* 503
(CPO)
(*Hasrul Abdi Hasibuan, Warnoto, Alida Lubis, Magindrin, Ijah dan Sabarida Silalahi*)
- P-37. Analisa Mutu CPO Secara Cepat Menggunakan Spektroskopi *Near Infra Red* (NIR) 510
(*Aga Prima Hardika, Leli Susanti dan Hasrul Abdi Hasibuan*)
- P-38. Penentuan Potensi Rendemen CPO dan Inti Buah Sawit di Kebun dan Pabrik Kelapa 517
Sawit
(*Hasrul Abdi Hasibuan dan Meta Rivani*)
- P-39. Kadar dan Mutu CPO Selama Penundaan Waktu Pengolahan Buah Sawit 519
(*Hasrul Abdi Hasibuan*)
- P-40. Potensi Sumber Karotenoid dari Minyak Sawit Merah dan Ekstrak Minyak Serat 521
Limbah Serat Kelapa Sawit Sebagai Nutrisi Antioksidan pada Pangan Fungsional
(*Ahmad Gazali Sofwan Sinaga, Donald Siahaan dan Hotman Manurung*)
- P-41. Identifikasi Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Kelapa Sawit (*Elaeis* 528
Guineensis Jacq) Sebagai Sumber Bahan Aktif Obat
(*Ahmad Gazali Sofwan Sinaga, Donald Siahaan dan Marline Nainggolan*)
- P-42. Pengutipan Minyak dari Serat Mesokarp Sawit dan Tandan Kosong Secara Maserasi 536
Solven Untuk Penurunan Losis Minyak di PKS
(*Donald Siahaan, Ahmad Gazali Sofwan Sinaga dan Hotman Manurung*)
- P-43. Pengaruh Deodorasi Olein Sawit Merah Terhadap Kandungan Antioksidan Alami dan 548
Stabilitas Hidrolitik dan Oksidatifnya pada Penggorengan Berulang
(*Donald Siahaan, Marini Damanik dan Basuki Wirjosentono*)
- P-44. Pemanfaatan Serat Presan dari Pabrik Kelapa Sawit Sebagai Sumber Minyak Kaya 562
Karoten dalam Aplikasinya Sebagai Pewarna Alami Pangan
(*Hotman Manurung, Donald Siahaan, Jansen Silalahi, dan Elisa Juliani*)
- P-45. Analisis Secara Cepat Kandungan Minyak di Dalam Mesokarp Segar Kelapa Sawit 569
dengan Metode *Spektroskopi Near Infra Red* (NIR)
(*Eka Nuryanto, Nanang Supena, dan Ellen*)

**POTENSI SUMBER KAROTENOID DARI MINYAK SAWIT MERAH DAN
EKSTRAK MINYAK LIMBAH SERAT SAWIT SEBAGAI NUTRISI ANTIOKSIDAN
PADA PANGAN FUNGSIONAL**

Ahmad Gazali Sofwan Sinaga^{1*}, Donald Siahaan¹ dan Hotman Manurung²

1) Pengolahan Hasil dan Mutu, Pusat Penelitian Kelapa Sawit,
Jl. Brigjen Katamso No.51 Medan 20158

2) Staf Pengajar Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nomensen
Jalan Perintis Kemerdekaan No.23, Sumatera Utara 20218

*Surel: gazalisofwan@gmail.com

ABSTRAK

Karotenoid merupakan salah satu komponen minor yang sangat banyak ditemukan dalam minyak sawit merah dan pada ekstrak minyak serat limbah kelapa sawit. Pusat penelitian kelapa sawit telah mengembangkan metode ekstraksi minyak dari limbah serat kelapa sawit. Ekstrak minyak limbah kelapa sawit tersebut memiliki kandungan total karotenoid yang tinggi. Senyawa karotenoid memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami pada pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan karotenoid dari minyak sawit merah dan ekstrak minyak limbah serat yang dapat dimanfaatkan sebagai tambahan nutrisi pada pangan fungsional. Kandungan total karotenoid dari tiap sumber diuji menggunakan spektrofotometer UV-visibel pada panjang gelombang 446 nm. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode 2,2'-diphenyl-1-picrylhidrazyl (DPPH). Kandungan total karotenoid pada minyak sawit merah mencapai 534 mcg/ml sedangkan ekstrak limbah serat kelapa sawit mencapai 3835 mcg/ml. Hasil aktivitas antioksidan minyak sawit merah memberikan nilai inhibitory concentration 50% (IC₅₀) lebih kuat dibandingkan minyak limbah kelapa sawit yaitu sebesar 5,59 mcg/ml dan 6,04 mcg/ml secara berurutan. Penggunaan karotenoid pada margarin dan shortening tidak mengalami perubahan selama 4 minggu penyimpanan pada suhu kamar, sehingga dapat digunakan untuk menjaga daya tahan bahan pangan dari oksidasi dan sebagai asupan nutrisi pada pangan fungsional untuk meningkatkan sumber antioksidan alami di dalam tubuh.

Kata kunci : Karotenoid, minyak sawit merah, ekstrak minyak serat limbah kelapa sawit, antioksidan, pangan fungsional

PENDAHULUAN

Karotenoid telah digunakan secara luas di dunia sebagai agen pewarna pada margarin dan beberapa makanan turunan lemak lainnya. Beberapa negara juga menerapkan senyawa karotenoid sebagai tambahan pada makanan untuk mengatasi penyakit kekurangan vitamin A. Efek defisiensi vitamin A sekitar 125-130 juta anak berusia balita dan 7 juta pada ibu hamil dengan pendapatan rendah di beberapa

negara [1] dan menjadi faktor utama penyebab kebutaan pada anak-anak di beberapa negara berkembang [2]. Defisiensi tersebut juga meningkatkan kecenderungan terjadinya infeksi dan peningkatan angka kematian pada anak-anak, ibu hamil dan ibu menyusui [3].

Minyak kelapa sawit mengandung nutrisi tinggi yang berasal dari komponen mayor seperti asam lemak bahkan komponen minor seperti karotenoid. Selain itu,

karoten juga dapat dijumpai pada produk turunan olahan minyak kelapa sawit yaitu minyak sawit merah. Minyak sawit merah merupakan sumber makanan yang berasal dari alam dengan ketersediaan yang rendah. Selain karotenoid minyak sawit merah juga merupakan sumber tokoferol dan tokotrienol secara alami, dimana seluruh komponen tersebut mempunyai peran penting dalam menjaga stabilitas dan status nutrisi dari minyak [4]. Minyak sawit merah secara tradisional digunakan untuk memasak di negara Afrika Barat dan Tengah. Warna merah dan rasa yang unik membuat minyak sawit merah kurang sesuai di beberapa negara di dunia. Minyak sawit merah melalui proses pemurnian baik secara fisik maupun kimia, dimana kedua proses tersebut memerlukan deodorisasi temperatur tinggi dan penghilangan asam menggunakan tekanan [5].

Pada proses pengolahan minyak kelapa sawit, sekitar 70-75% dari bahan baku olah tandan buah segar adalah residu pengolahan berupa limbah. Limbah pabrik kelapa sawit umumnya masih mengandung minyak seperti serat mesokarp hasil pengepresan masih mengandung 5-6% residu minyak dengan 4000-6000 ppm karoten selain komponen minor lain seperti vitamin E 2400-3500 ppm dan sterol 4500-8500 ppm [6]. Minyak hasil ekstraksi dari limbah serat kelapa sawit masih mengandung karoten, senyawa nutrisi minor yang dapat berfungsi sebagai pewarna alami dalam produk pangan dan kesehatan. Karoten pada minyak kelapa sawit secara nutrisi menghasilkan jumlah vitamin A (*retinol equivalent*) yang sebanding dengan 15 kali di dalam wortel atau 300 kali di dalam tomat [7]. Manorama et al [8], melaporkan bahwa serum vitamin A pada anak-anak yang diberi suplemen yang mengandung minyak sawit merah meningkat dari 0,86 mikro mol/L menjadi 1,89 mikro mol/L. Beta karoten dapat berfungsi untuk

mencegah kebutaan (*xerophthalmia*), terutama pada anak-anak pra sekolah [9]. Selain berfungsi untuk menunjang kesehatan, karoten dari limbah sawit berpotensi digunakan sebagai pewarna pangan (*food colorant*) bahkan kosmetik [10].

Karoten bersifat non polar yang hanya larut di dalam lemak dan pelarut non polar. Struktur molekul karoten memiliki banyak ikatan ganda terkonjugasi yang menyebabkannya tidak stabil. Proses kerusakan karoten yang umum adalah isomerisasi, oksidasi, dan fragmentasi molekul karoten. Adanya panas, cahaya dan asam yang sering diaplikasikan dalam proses produksi pangan menyebabkan isomerisasi bentuk trans menjadi bentuk cis, dimana bentuk cis memiliki aktivitas provitamin A yang menurun. Bila all-trans beta karoten memiliki 100% aktivitas provitamin A, maka bentuk isomer cisnya turun aktivitas menjadi 38-53% [11]. Stabilisasi karoten diperlukan bila hendak digunakan sebagai pewarna sekaligus memiliki nilai fungsional bagi kesehatan. Bila all-trans beta karoten memiliki 100% aktivitas provitamin A, maka bentuk isomer cisnya turun aktivitas menjadi 38-53%. Stabilisasi karoten diperlukan bila hendak digunakan sebagai pewarna sekaligus memiliki nilai fungsional bagi kesehatan. Beberapa literatur menyatakan pada minyak sawit merah, hanya fraksi β -karoten yang dapat bertahan selama proses penggorengan [12, 13].

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah minyak sawit merah dan ekstrak minyak limbah serat kelapa sawit. Bahan kimia lainnya terdiri atas bahan pengkawat heksan, NaOH, H₂PO₄, penoftalein, 2,2'-diphenyl-1-picrylhidrazyl, RSDP

RBDPS dan bahan kimia untuk analisis komposisi karotenoid. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat pengepres, reaktor esterifikasi, neraca analitik, spektrofotometer UV-visibel dan alat gelas analisis lainnya.

Pengukuran Kandungan Total Karotenoid

Analisa karoten dari minyak sawit merah dan ekstrak minyak limbah serat sawit menggunakan spektrofotometri UV-Visible pada panjang gelombang 446 nm berdasarkan metode MPOB p2.6:2005 [14].

Pengujian Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dari tiap hasil ekstraksi dianalisa berdasarkan kestabilan aktivitas DPPH. Metode yang digunakan berdasarkan Rubalya and Neelamegan [15], dengan beberapa modifikasi. Ekstrak karoten dari tiap proses ekstraksi diuji dengan beberapa konsentrasi. Ekstrak karoten dan minyak sawit merah dilarutkan dengan heksan dan ditambah kloroform, diambil sebanyak 0,5 ml dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 ml dan ditambah 0,5 mM DPPH yang telah dilarutkan dalam metanol. Campuran diaduk lalu dinkubasi selama 60 menit dalam ruangan gelap. Selanjutnya dianalisa menggunakan spektrofotometer UV-Visibel pada panjang gelombang 515 nm. Aktivitas antioksidan ditunjukkan pada persentase penghambatan radikal bebas DPPH berbanding dengan konsentrasi ekstrak karoten. Penentuan konsentrasi penghambatan 50% (IC_{50}) adalah konsentrasi antioksidan untuk menghambat 50% reaksi radikal dari DPPH.

Aplikasi Karotenoid pada Margarin dan Shortening

Aplikasi margarin dan shortening menggunakan formula yang telah dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Pembuatan margarin dengan formula RBDPO:RBDPS (63:27) dan pembuatan shortening dengan formula RBDPO:RBDPS (50:50) dengan penambahan 1,7% minyak sawit merah dan ekstrak minyak limbah serat sawit sebagai pewarna untuk memenuhi ketentuan warna bagi margarin dan shortening. Pengujian stabilitas penyimpanan dilakukan pada suhu kamar selama 4 minggu. Indikator stabilitas berdasarkan konsentrasi karoten yang terdapat di dalam margarin dan shortening.

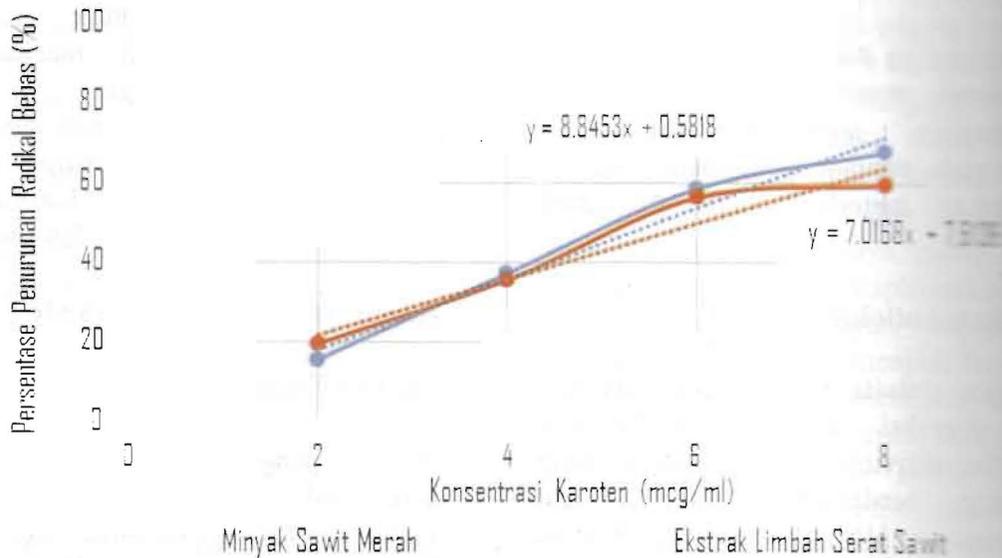
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Konsentrasi Total Karotenoid

Hasil pengujian konsentrasi total karotenoid yang dianalisis dengan spektrofotometri uv-visible menunjukkan bahwa minyak sawit merah mengandung 534 mcg/ml lebih besar daripada ekstrak minyak limbah serat sekitar 3835 mcg/ml. Minyak sawit merah merupakan minyak yang diperoleh dari minyak kelapa sawit melalui proses pemurnian sehingga tidak diperoleh kadar karotenoid yang tinggi. Namun, ekstrak minyak limbah serat sawit mengandung kadar total karotenoid lebih tinggi dibandingkan minyak sawit merah [6]. Hal tersebut dapat disebabkan karena selama proses pengolahan di pabrik kelapa sawit dengan pemanasan tinggi β -karoten pada minyak kelapa sawit menjadi faktor utama penahan oksidasi dari panas sehingga lebih mudah terdegradasi [13]. Degradasi trans- β -karoten menjadi 13-cis- dan 9-cis- β -karoten menyebabkan perubahan warna dari merah gelap menjadi hitam. Beberapa literatur menyatakan kadar minyak di dalam limbah serat kelapa sawit sekitar 6% dengan kadar karoten yang tersisa sangat tinggi dikarenakan tidak melalui berbagai proses di pabrik

kelapa sawit seperti panas tinggi dan penyimpanan yang relatif lama.

Aktivitas Antioksidan Minyak Sawit Merah dan Ekstrak minyak limbah serat sawit



Gambar 1. Profil antioksidan minyak sawit merah dan ekstrak limbah serat sawit

Profil antioksidan minyak sawit merah dapat dilihat lebih baik dibandingkan ekstrak minyak limbah serat sawit. Aktivitas antioksidan minyak sawit merah menghasilkan nilai *Inhibitory Concentration (IC₅₀)* sebesar 5,59 ppm sedangkan ekstrak minyak limbah serat sawit sebesar 6,04 ppm. Berdasarkan beberapa literatur secara spesifik, suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai *IC₅₀* kurang dari 50 ppm, kuat *IC₅₀* bernilai 50-100 ppm, sedang jika *IC₅₀* bernilai 100-150 ppm, dan lemah jika *IC₅₀* bernilai 151-200 ppm [16]. Beberapa literatur menyatakan bahwa aktivitas antioksidan dari minyak kelapa sawit dikarenakan mengandung vitamin E yang juga tinggi [17], α - dan β -karoten yang tinggi juga sangat mempengaruhi aktivitas antioksidan [18]. Menurut Palozza and Krinsky [19], β -karoten dan α -

Hasil pengujian aktivitas antioksidan minyak sawit merah dan ekstrak minyak limbah serat sawit dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan hasil minyak sawit merah lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak minyak limbah serat sawit.

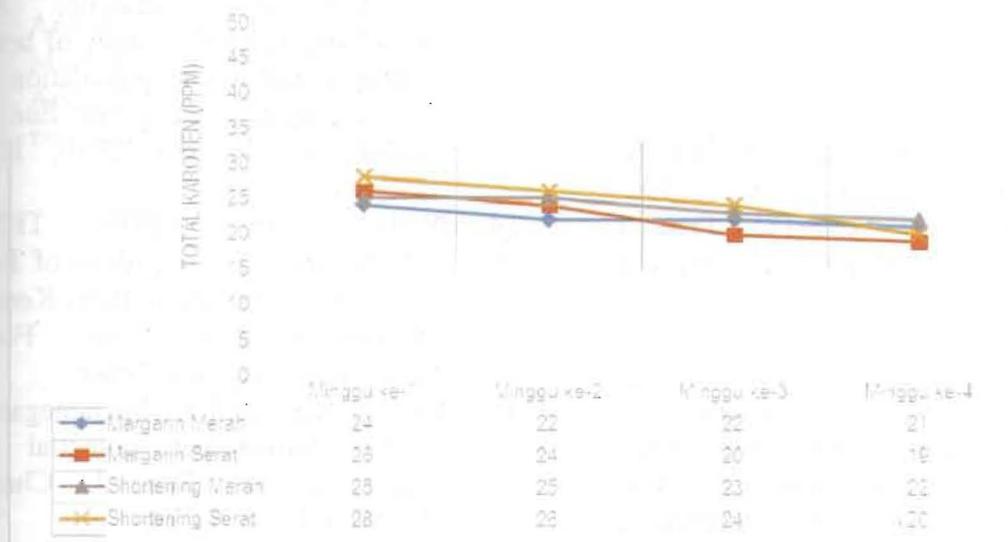
tokoferol merupakan senyawa antioksidan yang bekerja secara sinergis dengan efektifitas antioksidan yang sangat baik sebagai "antioksidan penangkap radikal" di membran biologi.

Stabilitas Total Karotenoid pada Margarin dan Shortening

Hasil analisa stabilitas karotenoid pada margarin dan shortening selama 4 minggu pada suhu kamar ($\pm 36^\circ\text{C}$) dapat dilihat pada Gambar 2. Margarin merah lebih stabil dibandingkan margarin serat sawit pada minggu pertama margarin merah mengandung kadar total karotenoid sebesar 24 mcg/ml dan menurun hingga 21 mcg/ml pada minggu keempat, sedangkan margarin serat mengandung 26 mcg/ml pada minggu pertama dan menurun hingga 19 mcg/ml pada minggu keempat. Stabilitas pada

sidan sawit merah lebih stabil dibandingkan
 ik minyak serat dimana pada minggu
 hat sawit merah mengandung 25
 n karotenol dan menurun hingga 22 mcg/ml
 ak sawit merah pada minggu keempat, sedangkan
 demening serat mengandung 28 mcg/ml
 sawit merah pada minggu pertama dan menurun hingga
 20 mcg/ml pada minggu keempat.

Berdasarkan hasil tersebut, diduga minyak
 sawit merah mengandung senyawa
 antioksidan lain seperti vitamin E dan
 skualen yang dapat membantu kinerja
 karotenoid sebagai penahan oksidasi pada
 makanan seperti margarin merah dan
 shortening merah.



Gambar 2. Profil stabilitas penyimpanan margarin dan shortening pada suhu kamar ($\pm 36^\circ\text{C}$)

Berdasarkan penelitian oleh Marusich et al
 (2011), margarin yang mengandung vitamin
 E dan β -karoten lebih stabil dalam
 penyimpanan selama 2 bulan pada suhu 40
 $^\circ\text{C}$ dan 75 $^\circ\text{C}$. Selain itu penelitian lain
 menggunakan penambahan antioksidan
 alami lainnya untuk menjaga stabilitas
 (2011).

KESIMPULAN

Pertimbangan dengan adanya efek
 merugikan pemakaian antioksidan sintetik
 dari sisi kesehatan tubuh dan aspek
 ekonomi yang relatif mahal, penggunaan
 antioksidan alami yang berasal dari minyak
 sawit merah atau ekstrak minyak serat
 sawit dapat direkomendasikan untuk
 menggantikan antioksidan sintetik.
 Penggunaan antioksidan alami yang kuat
 seperti minyak sawit merah dan ekstrak

minyak limbah serat dapat
 mempertahankan kualitas dan
 meningkatkan daya tahan margarin dan
 shortening dalam penyimpanan sehingga
 dapat digunakan dalam produksi margarin
 dalam skala besar.

DAFTAR PUSTAKA

1. West, K.P.J. Extent of Vitamin A deficiency among preschool children and women of reproductive age. *J. Nutr.* 2002, 132, 2857S–2866S.
2. Sommer, A., and West, K.P.J. *Vitamin A Deficiency: Health, Survival, and Vision*; Oxford University Press: New York, NY, USA, 1996.
3. Christian, P.; West, K.P.J.; Khatry, S.K.; Kimbrough-Pradhan, E.; LeClerg, S.C.; Katz, J.; Shrestha,