

**MIKROENKAPSULASI β -KAROTEN DARI MINYAK SAWIT MENTAH UNTUK SUPLEMEN PRO VITAMIN A
(*MICROENCAPSULATION OF β -CAROTENE OF CRUDE PALM OIL FOR PRO VITAMIN A SUPPLEMENTS*)**

Suroto Hadi Saputra

Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda
Jalan Banggeris No. 1 Samarinda
email : roto_otor@yahoo.co.id

Naskah diterima 4 April 2014, disetujui 6 Juni 2014

ABSTRAK

Minyak sawit mentah (*crude palm oil*) memiliki warna kuning-oranye yang merupakan senyawa karotenoid. Senyawa yang dominan terdapat dalam karotenoid antara lain β -karoten, α -karoten, γ -karoten dan likopen. β -karoten yang terdapat dalam karotenoid dapat dipisahkan dengan cara isolasi. β -karoten mudah mengalami oksidasi, untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan cara penyalutan. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh komposisi campuran terbaik bahan penyalut maltodekstrin dan natrium kaseinat. Metode penelitian yang digunakan antara lain ekstraksi, fraksinasi, penyalutan dan spray drying. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan taraf nyata 5%, bila terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan uji duncant multiple range tes (DMRT) SPSS versi 16 taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi campuran terbaik diperoleh 50 ml β -karoten : 80 gram maltodekstrin : 40 gram natrium kaseinat dengan kandungan β -karoten sebesar 1.500 ppm, kadar air 3,35%, dan diameter 497,275 μm untuk komposisi campuran 50 ml β -karoten : 160 gram maltodekstrin : 120 gram natrium kaseinat.

Kata kunci : mikroenkapsulasi, minyak sawit mentah, suplement vitamin A.

ABSTRACT

Crude palm oil (cpo) have a yellow-orange color which is a carotenoid compound. The dominant compounds can found in carotenoids is β -carotene, α -caroten, γ -caroten and lycopene. β -carotene is found in carotenoids can be separated by insulation. β -carotene is easily oxidation, to fry these problems coating method can be use. The purpose of this study is to obtain the best mix of material coating composition of maltodextrin and sodium caseinate. Research methods used include extraction, fractination, coating and spray drying. The design of experiment of this research is a completely randomized design with a significance level 5%, if there a real effect then continue with duncant multiple range test (DMRT) using SPSS version 16 software significance level 5%. The results showed that the best composition of the mixture obtained 50 ml of β -carotene: 80 grams of maltodextrin: 40 grams of sodium caseinate with β -carotene content of 1,500 ppm, water content 3.35%, and 497.275 μm diameter for the composition of a mixture of 50 ml of β -carotene:160 grams of maltodextrin:120 grams of sodium caseinate.

Keywords : microencapsulation, crude palm oil, vitamin A supplement.

PENDAHULUAN

Minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil*) sebagai bahan utama untuk pembuatan minyak goreng, sebagian kecil di buat oleopangan dan oleokimia. Warna kuning yang terdapat dalam CPO merupakan senyawa karotenoid yang jumlahnya sekitar 500-600 ppm, dimana senyawa karotenoid yang dominan adalah betakaroten yang jumlahnya mencapai 80% dari total senyawa karotenoid di dalam CPO. Manfaat dari betakaroten adalah sebagai provitamin A, anti kanker dan antioksidan.

Senyawa betakaroten memiliki sifat yang sangat labil terhadap panas dan reaksi oksidasi. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya perlindungan senyawa tersebut dari lingkungan sekitarnya yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi. Salah satu upaya untuk melindungi yaitu dengan cara enkapsulasi (Simanjuntak, 2007).

Radwick *et al.* (2002) dalam Simanjuntak, 2007 mendefinisikan mikroenkapsulasi merupakan proses penyalutan suatu bahan aktif baik itu padatan, cairan ataupun gas dalam sebuah bahan polimer penyalut.

Mikroenkapsulasi dilakukan untuk melindungi komponen betakaroten dari perubahan destruktif dan dapat meningkatkan stabilitas komponen betakaroten, serta mengubahnya menjadi bubuk *free flowing* sehingga dapat menekan kerugian selama penyimpanan dan pendistribusian.

Pada penelitian ini dilakukan mikroenkapsulasi cairan pekat betakaroten dengan metode *spray drying*. Bahan penyalut yang akan digunakan adalah maltodekstrin dan natrium kaseinat.

Maltodekstrin $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$ didefinisikan sebagai produk hidrolisis pati yang mengandung α -D-glukosa unit yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik dengan dekstrose equivalen (DE) kurang dari 20 (Kennedy *et al.*, 1995). Maltodekstrin tidak memiliki kemampuan emulsifikasi namun dapat menurunkan

viskositas emulsi dan memiliki ketahanan oksidasi yang tinggi (Westing *et al.*, 1988). Maltodekstrin juga mudah diperoleh dan terjangkau dari segi biaya.

Natrium kaseinat adalah salah satu jenis protein susu yang potensial sebagai bahan penyalut. Keunggulan bahan ini yaitu sifat emulsifikasinya yang sangat baik sehingga bahan aktif dapat tersaluti dengan lebih baik di dalam bahan penyalut. Ruis (2007) natrium kaseinat memiliki kemampuan fungsional antara lain emulsifikasi, agen pengeras, pengental dan *waterfat binding*. Banyak penelitian yang telah menelaah penggunaan natrium kaseinat sebagai penyalut seperti minyak jeruk, retensi flavor yang diperoleh cukup baik dengan kadar minyak pada permukaan yang rendah (Kim dan Morr, 1996). Tujuan penelitian ini adalah memperoleh komposisi campuran terbaik bahan penyalut maltodekstrin dan natrium kaseinat.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan penelitian yang digunakan antara lain minyak sawit mentah (*crude palm oil*) diperoleh dari Perseroan Terbatas Perkebunan Nusantara XIII Kecamatan Semuntai Kabupaten Tanah Grogot.

Isolat betakaroten, Kalium hidroksida (p.a), Natrium Sulfat (p.a), Alkohol (p.a), Butil hidroksi toluen (p.a), Dietil eter (p.a), Aseton (p.a), Maltodekstrin (food grade), Natrium Kaseinat (food grade), Betakaroten standar (p.a), Plat silika gel dan kertas saring.

Alat yang digunakan antara lain *Spray Drying*, *Spectrophotometer*, *Homogenezer*, Seker, Rotavapor, Timbangan analitik, Lemari pendingin, Kolom kromatografi, Statif dan Klem, dan Lampu Uv,

Metode

Penjumptan karotenoid dari minyak sawit mentah

Penjumpatan karotenoid dari minyak sawit mentah menurut metode (Saputra, 2013). Minyak sawit mentah sebanyak 200 g dimasukan ke dalam labu refluks, kemudian ditambahkan larutan kalium hidroksida di dalam etanol 250 ml. Campuran diaduk selama 2 jam pada suhu kamar. Larutan butil hidroksi toluen 0,01% sebanyak 25 ml ditambahkan ke dalam labu erlenmeyer tersebut dan diaduk selama 30 menit pada suhu kamar. Lapisan cairan (karotenoid) yang terbentuk pada bagian atas dipindahkan ke bejana lain.

Ekstraksi

Ekstraksi karotenoid menurut metode Saputra (2013). Lapisan cairan (karotenoid) diekstrak dengan menggunakan pelarut dietil eter : acetone (1:3). Filtrat yang diperoleh di simpan di dalam lemari es pada suhu -2°C selama 1 malam. Padatan putih kuning yang terbentuk dipisahkan dan terhadap filtratnya yang berwarna jingga di tambah natrium sulfat anhidrat sampai bebas air. Kemudian filtrat ini dipekatkan dengan menggunakan rotavapor.

Fraksinasi

Fraksinasi karotenoid menurut metode Saputra (2013). Ekstrak pekat karotenoid dilakukan fraksinasi dengan menggunakan kolom kromatografi 250 ml, absorben magnesium oksida 45,23 g, karotenoid pekat-CPO 72 ml, campuran larutan n-heksan dan butanol (99,8 ml : 0,2 ml) dan lembaran kapas.

Memasukkan lembaran kapas hingga menyentuh dasar kolom kromatografi dalam posisi yang rapat, berikutnya masukkan larutan n-heksana dan butanol (99,8 ml : 0,2 ml) ke dalam ruang kolom kromatografi, secara perlahan masukkan magnesium oksid 45,23 g ke dalam kolom kromatografi yang telah berisi larutan n-heksan dan butanol (99,8 ml : 0,2 ml) sambil dipukul-pukul secara perlahan-lahan permukaan luar kolom kromatografi agar magnesium oksida tersusun secara baik, tahap berikutnya masukkan ekstrak

karotenoid pekat –CPO 72 ml ke dalam kolom kromatografi.

Tahap selanjutnya membuka kran kolom kromatografi secara perlahan-lahan untuk mengeluarkan fraksi betakaroten kemudian ditampung dengan menggunakan labu erlenmeyer, sambil memperhatikan keadaan pelarut yang ada dikolom kromatografi. Tambahkan secara berulang-ulang dan hati-hati agar larutan yang ada di kolom kromatografi tidak kering dan kepenuhan.

Uji Kemurnian β -karoten dengan Kromatografi Lapis Tipis

Uji kemurnian β -karoten dengan kromatografi lapis tipis menurut metode Saputra (2013). Menyiapkan plat silika gel dengan ukuran 5 cm x 3 cm (sesuai keperluan), gelas beker dan cawan petridis. Membuat tanda berupa garis datar bagian dasar plat silika gel dengan ketinggian 1 cm, ambil fraksinasi betakaroten dengan menggunakan pipa kapiler selanjutnya membubuhkan berupa noktah di permukaan plat silika gel yang telah diberi garis datar tersebut.

Cara yang sama juga untuk ekstrak pekat karotenoid, fraksinasi pekat betakaroten yang telah di rotavapor dan standar betakaroten ke permukaan plat silika gel yang telah beri garis datar tersebut. Memberi tanda ciri khusus masing-masing noktah sampel dipermukaan plat silika gel tersebut. Selanjutnya buat garis datar dipermukaan plat silica gel bagian atas dengan jarak 0,5 cm dan tulis perbandingan pelarut yang digunakan.

Memasukkan sebagian pelarut yang digunakan untuk proses fraksinasi ke dalam gelas beker setinggi 0,5 cm, selanjutnya memasukkan plat silica gel yang telah dibuat kedalam pelarut kemudian tutup permukaan gelas beker dengan cawan petridis.

Memperhatikan proses kecepatan perambatan pelarut dan sampel uji di permukaan plat silika gel, usahakan perambatan pelarut tidak melebihi tanda

garis bagian atas plat silika gel, bila sampel uji tidak bergerak (merambat) di permukaan plat silika gel maka segera dihentikan. Untuk memperjelas spot yang terdapat di plat silika gel maka digunakan lampu Uv.

Pembuatan Mikroenkapsulasi β -karoten

Pembuatan mikroenkapsulasi dilakukan dengan variasi enkapsulan sebagaimana pada Tabel 1. Enkapsulan dicampur dengan air sesuai dengan jumlah enkapsulan yang diberikan kemudian diaduk dengan menggunakan homogenizer selama 45 menit. Pembuatan emulsi dilakukan selama 45 menit dengan menambahkan β -karoten. Untuk mendapatkan mikroenkapsul, selanjutnya emulsi dikeringkan dengan spray dryer dengan suhu inlet 150°C dan laju alir umpan 20 ml/menit.

Tabel 1. Formula mikroenkapsulasi

Kode	Maltodekstrin (g)	Natrium kaseinat (g)	Air (ml)
a ₁	80	40	400
a ₂	120	80	500
a ₃	160	120	600

Rancangan Percobaan

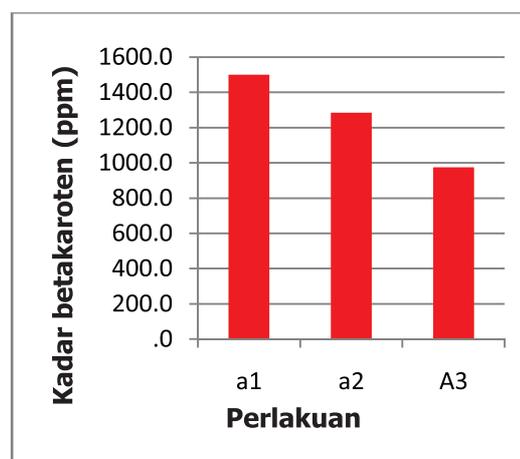
Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap 1 (satu) faktor dengan perbandingan perlakuan betakaroten (b), maltodekstrin (m) dan natrium kaseinat (nk) dimana suhu inlet 150°C dan laju alir umpan 20 ml/menit dibuat tetap. Perlakuan penelitian terdiri dari 3 (tiga) taraf sesuai dengan Tabel 1, dimana masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis sidik ragam, bila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji lanjut Duncant Multiple Range Test (DMRT) menggunakan software SPSS versi 16 pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Betakaroten 0 hari

Hal ini terjadi bahwa dengan penambahan komposisi perbandingan maltodekstrin dan natrium kaseinat dalam jumlah besar menyebabkan larutan menjadi jenuh sehingga pada saat proses penyalutan tidak sempurna yang ditandai dengan mikroenkapsul banyak menempel di dinding spray drying, proses enkapsulasi tidak sempurna dan terjadinya penurunan kadar betakaroten yang dihasilkan, sebagaimana pada Gambar 1.



Gambar 1. Kadar betakaroten 0 hari

Menurut Kramlich *et al*, (1973) di dalam Simanjuntak (2007) jumlah protein yang ditambahkan harus cukup untuk menyelubungi partikel-partikel lemak, sehingga terbentuk emulsi yang stabil. Kemampuan dalam membentuk dan menstabilkan emulsi terutama didasarkan pada gugus polar dan non polar dari asam-asam amino dan fleksibilitas dalam merubah konformasinya di bawah kondisi tertentu.

Karakteristik dari bahan penyalut yaitu molekulnya mempunyai afinitas baik terhadap air dan lemak. Mekanisme pembentukan lapisan film terserap dari molekul protein dimulai dengan terjadinya denaturasi molekul protein pada interfase. Selanjutnya bagian polar protein (grup COOH) akan terekspose ke dalam fase terlarut, sedangkan bagian nonpolar (grup R) akan teroreintasikan ke dalam fase

minyak (Bird *et al*, 1983) di dalam Simanjuntak (2007).

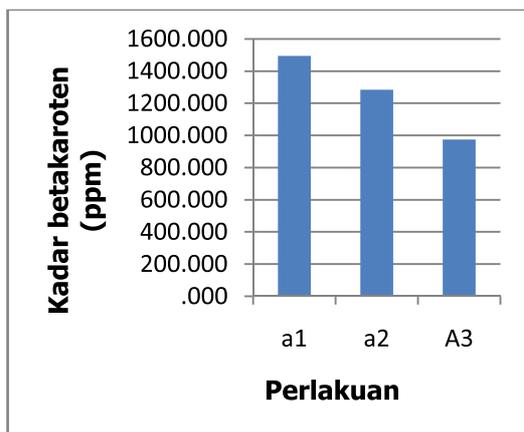
Menurut Raw (1980) di dalam Simanjuntak (2007) oksidasi karotenoid terjadi secara acak pada rantai carbon yang mengandung ikatan ganda, khususnya tembaga, besi dan mangan. Hal ini menurut Iwasaki dan Murakoshi (1992) menjelaskan oksidasi akan membuka cincin betaionon pada ujung molekul karoten sehingga menyebabkan kerusakan aktifitas karoten tersebut sebagai pro vitamin A.

Kadar Betakaroten Umur Simpan 30 Hari

Kadar betakaroten 30 hari terjadi penurunan sebagaimana pada Gambar 3.

Menurut Fardiaz, dkk. (1992), mengatakan bahwa Kadar air yang rendah dari mikrokapsul dapat lebih tahan terhadap kerusakan mikrobiologis maupun kerusakan akibat hidrolisis minyak yang terkandung di dalam mikrokapsulasi.

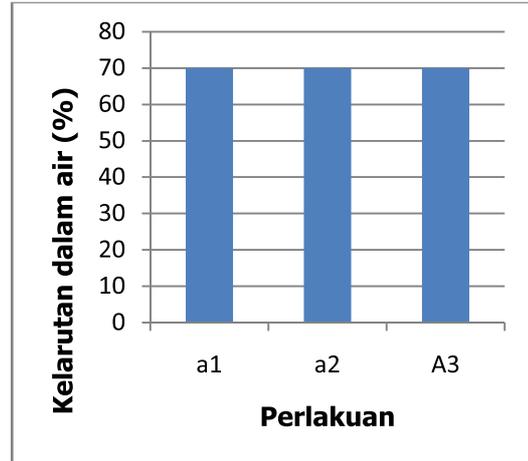
Aktivitas air yang tinggi menjadi indikator adanya pelepasan bahan aktif (betakaroten) bila dibandingkan dengan aktivitas air lebih rendah sehingga menyebabkan berkurangnya kadar betakaroten Reineccius (1988).



Gambar 3. Kadar betakaroten 30 hari

Kelaurutan Dalam Air

Semua perlakuan untuk kelaurutan dalam air tidak terdapat perbedaan, sebagaimana pada Gambar 4.



Gambar 4. Kelaurutan dalam air

Kadar air

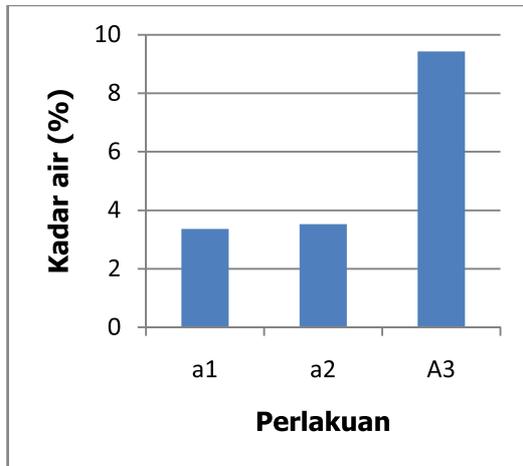
Adanya kecenderungan kenaikan kadar air mikrokapsulasi dengan bertambahnya perbandingan maldekstrin dan natrium kaseinat. Hal ini disebabkan dengan ditingkatkannya penambahan maltodekstrin dan natrium kaseinat semakin meningkat pula air yang ditambahkan pada saat pencampuran untuk memperoleh homogenitas campuran, sebagai mana pada Gambar 5.

Bertambahnya air pada campuran akan mempengaruhi pula pada saat pelaksanaan spray drying dimana suhu yang digunakan tetap.

Menurut Fardiaz, dkk. (1992), mengatakan bahwa kadar air sangat penting dalam suatu produk pangan, karena air dapat mempengaruhi penampilan, tekstur dan citarasa makanan. Kandungan air dalam suatu produk pangan ikut memberikan acceptability, kesegaran dan daya tahan produk tersebut. Kadar air yang rendah dari mikrokapsul dapat lebih tahan terhadap kerusakan mikrobiologis maupun kerusakan akibat hidrolisis minyak yang terkandung di dalam mikrokapsulasi.

Menurut Gardjito dkk (2006) mengatakan bahwa kadar air mikrokapsul dipengaruhi oleh enkapsulan yang digunakan. Maltodekstrin memiliki berat molekul yang lebih rendah dan struktur molekul 4000 yang lebih sederhana dibandingkan dengan natrium kaseinat

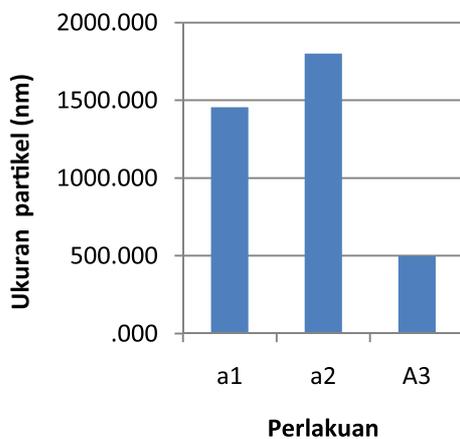
(23.000) sehingga dengan mudah diuapkan.



Gambar 5. Kadar air

Ukuran partikel

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata sehingga tidak dilanjutkan uji lanjut DMRT. Adapun hasil analisa ukuran partikel sebagaimana pada Gambar 6.



Gambar 6. Ukuran partikel

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bahan penyalut memberikan pengaruh nyata pada paramter kadar betakaroten 0 hari dan umur simpan 30 hari setelah perlakuan, kadar air dan ukuran diameter pada tingkat kepercayaan 95%. Komposisi terbaik a_1 dengan perbandingan β -karoten 50 ml :

maltodekstrin 80 gram dan : natrium kaseinat 40 gram menghasilkan kadar betakaroten tertinggi 1.500 ppm, kadar air terendah 3,35%. Ukuran diameter terendah a_3 dengan perbandingan β -karoten 50 ml : maltodekstrin 80 gram dan : natrium kaseinat 40 gram sebesar 497,275 μm .

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh proses fortifikasi betakaroten pada produk pangan sehingga bermanfaat sebagai sumber pro vitamin A, antioksidan dan pewarna alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Gardjito M, Murdiati A dan Airi N, 2006. Mikroenkapsulasi β -karoten buah labu kuning dengan enkapsulan Whey dan Karbohidrat. *Jurnal Teknologi Pertanian, Universitas Mulawarman* Vol 2 No. 1 Agustus 2006: 13-18.
- Fardiaz, D, N. Andarwulan, Hanny Wijaya, dan Ni Luh Puspitasari. 1992. *Petunjuk Laboratorium Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Iwasaki, R. dan M. Murakoshi, 1992. Palm Oil Yields Carotene for World Market. *Oleochemical. INFORM. Vol. 3 No. 2. Febr. P.210-217.*
- Kennedy, J.F, C.J. Knill dan D.W. Taylor. 1995. Maltodekstrin di dalam Kearsley, M.W.J dan Dziedzic (eds.). *Handbook of Starch Hydrolysis Product and Their Derivatives*. Blackie Academic & Professional.
- Kim, Y.D dan C.V. Moor. 1996. Microencapsulation Properties of Gum Arabics and Several Food Proteins : Spray Dried Orange Oil Emulsion Particles. *J. Agric. Food Chem.* 44 (5) : 1314-1320.
- Reineccius, G.A. 1988. Spray Drying of Food Flavor. Di dalam G.A. Reineccius dan S.J. Risch (Eds). *Flavor Enkapsulation*, 55-66. American Chemical Society. Washington, DC.

- Ruis, H.G.M. 2007. Structure Rheology Relation in Sodium Caseinate in Containing Systems. *Tesis*. Wengeningen University, Netherland.
- Saputra, S.H., 2013. Ekstraksi dan Fraksinasi β -karoten Minyak Sawit Mentah Untuk Suplemen Pro Vitamin A. *Jurnal Riset Teknologi Industri* Vol.7 No. 14 Des 2013:156-162
- Simanjuntak M, 2007. Optimasi Formula Mikroenkapsulasat Minyak Sawit Mentah Merah Menggunakan Maltodekstrin, Gelatin dan *Carboxymethyl Cellulose* Dengan Proses *Thin Layer Drying*. Institut Pertanian Bogor Fakultas Teknologi Pertanian Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Bogor.
- Westing, L.L., Reinnecius, G.A. Caporasso., F. 1988. Shelf Life of Orange Oil; Effects of Encapsulation by Spray Drying, Extrusion and Molecular Inclusion. In *Flavor Encapsulation*; ACS Symposium Series 370; Risch, S.J. Reinnecius, G.A. Eds; American Chemical Society, Washington, DC.