

**EKSTRAKSI KAROTENOID DARI MINYAK SAWIT MENTAH (CPO)  
DENGAN PELARUT DIETIL ETER DAN ACETON**

***THE EXTRACTION CAROTENOID OF CRUDE PALM OIL  
BY DIETHYL ETHER AND ACETON AS SOLVENT***

**Ageng Priatni, Fauziati, Yuni Adiningsih**  
Baristand Industri Samarinda  
Jl. MT. Haryono/Banggeris no. 1 Samarinda  
email : agengpriatni@yahoo.co.id

Diajukan: 09-06-2017, Direvisi: 22-08-2017, Disetujui: 18-09-2017

**ABSTRAK**

Minyak sawit mentah CPO (*Crude Palm Oil*) salah satu sumber alami yang kaya akan karotenoid. Karotenoid pada minyak sawit umumnya berkisar antara 500 - 700 ppm. Karena kandungan yang cukup tinggi tersebut maka perlu dilakukan upaya pengambilan karotenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu optimum dari proses ekstraksi. Penelitian ini dilakukan dengan metode transesterifikasi dan dilanjutkan dengan proses ekstraksi. Parameter yang diamati adalah konsentrasi karotenoid dan sisa pelarut (dietil eter dan acetone). Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa waktu dan suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap konsentrasi karotenoid, dietil eter dan acetone. Kondisi optimum untuk ekstraksi karotenoid dari CPO adalah 9 jam dan suhu 60 °C dengan konsentrasi karotenoid 718,33 ppm, dietil eter 0,70 ppm dan acetone 3,28 ppm.

**Kata Kunci:** karotenoid, ekstraksi, transesterifikasi, evaporasi, *Crude Palm Oil*

**ABSTRACT**

*Crude palm oil was the one of the natural source which content of carotene was high. Carotene of palm oil was ranging from 500-700 ppm. The high carotene content was causing the extraction of carotene to be necessary. This study aimed to determine the effect, optimum of temperature and time extraction. This research was conducted by transesterification method and continued by evaporation process. The parameters were measured by the concentration of carotene and residu of solvents (diethyl ether and acetone). The results showed that the temperature and time of extraction were significantly affected the concentration of betacarotene, diethyl ether and acetone. The optimum condition for carotenoid extraction from CPO was 9 hours and temperature 60 oC with carotenoid concentration of 718.33 ppm, diethyl ether 0.70 ppm and acetone 3.28 ppm.*

**Keywords:** carotenoid, extraction, transesterification, evaporation, *Crude Palm Oil*

**PENDAHULUAN**

**S**aat ini, Indonesia merupakan produsen minyak sawit mentah CPO (*Crude Palm Oil*) terbesar di dunia. Pada tahun 2012, luas lahan perkebunan diperkirakan sebesar 9 juta hektar, dengan produksi CPO 24 juta ton per tahun, dengan komposisi 5 juta ton dikonsumsi di dalam negeri, sementara 80% sisanya di

ekspor. Industri kelapa sawit sangat pantas dikembangkan karena menciptakan sekitar 4 juta kesempatan kerja (*pro job*), serta mendukung pembangunan daerah dan pengentasan kemiskinan, terutama di daerah pedesaan Luar Jawa (*pro poor*). Selain itu, mayoritas perkebunan kelapa sawit ditanam di kawasan hutan *left-over* atau bekas HPH, serta nilai ekspor CPO dan produk CPO berkontribusi cukup signifikan

terhadap pendapatan ekspor, yaitu sekitar USD 20 miliar (sekitar 10% dari pendapatan ekspor total), terbesar kedua setelah minyak dan gas.

CPO digunakan untuk bahan baku industri pangan sebesar 80-85% dan industri non pangan sebesar 15-20%. Pertumbuhan konsumsi minyak sawit dalam negeri adalah sekitar 5,5%/tahun. Industri kelapa sawit memiliki prospek yang baik karena memiliki daya saing sebagai industri minyak nabati. Sawit adalah salah satu sumber yang paling kompetitif di dunia untuk biofuels, dan aplikasi teknis dan yang paling penting adalah sebagai sumber makanan (Matlap, 2013).

CPO (*Crude Palm Oil*) merupakan minyak nabati dari tanaman kelapa sawit. Secara umum, minyak nabati terdiri dari trigliserida-trigliserida asam lemak (mempunyai kandungan terbanyak dalam minyak nabati, mencapai sekitar 95%-b), asam lemak bebas (*Free Fatty Acid* atau biasa disingkat dengan FFA), mono dan digliserida, serta beberapa komponen-komponen lain seperti *phosphoglycerides*, vitamin, mineral, atau sulfur (Tambun, 2006).

Selain itu, CPO juga mengandung kira-kira 1% komponen-komponen kecil berupa karotenoid, vitamin E (tokotrienol dan tokoferol), sterol, fosfolipid, glikolipid, terpenoid dan hidrokarbon alifatik serta pengotor lainnya. Komponen yang paling utama dari beberapa komponen di atas adalah vitamin E dan karotenoid dimana keduanya memiliki fungsi yang sangat penting (Choo, 1994).

Karotenoid adalah pigmen (pewarna alami) organik yang terjadi secara alamiah dalam tumbuhan dan organisme berfotosintesis lainnya seperti ganggang, beberapa jenis fungi dan beberapa bakteri. Sekarang terdapat 600 karotenoid yang dikenal, yaitu kelas xanthophylls dan karoten. Karotenoid alami (juga dikenal sebagai ekstrak karoten) yang secara alami dapat memberikan pigmen warna pada

berbagai tumbuhan termasuk buah-buahan dan sayuran. Karotenoid merupakan suatu zat alami yang sangat penting, hal ini disebabkan karena sebagian karotenoid dapat diubah menjadi vitamin A dimana pigmen-pigmen ini banyak ditemukan di dalam tanaman bersama-sama dengan klorofil (Apriyantono, 1989).

Kandungan karotenoid di dalam minyak sawit berbeda menurut varietas dan diduga juga berbeda menurut kematangan buah. Kandungan B-karoten CPO dari varietas *Tenera* berkisar antara 500–700 ppm, sedangkan varietas *Dura* yang berasal dari Nigeria berkisar antara 800–1600 ppm (Choo, 1994 ; Naibaho, 1998). Karena kandungan yang cukup tinggi tersebut maka perlu dilakukan upaya pengambilan betakaroten sebagai pro vitamin A yang sangat diperlukan untuk kesehatan. Pada penelitian ini, minyak sawit mentah yang digunakan berasal dari PT. Waru Kaltim Plantation yang memproduksi minyak sawit mentah dari kelapa sawit varietas *Dura*. Minyak sawit mentah tersebut memiliki kandungan Betakaroten sebesar 720 ppm, kadar air 0,287 % angka asam 4,05 mg/g, bilangan iod 54,90 g/100 g dan bilangan penyabunan 199,41 mg/g (Priatni dkk., 2016).

Metode ekstraksi merupakan salah satu metode yang cukup sederhana dalam proses pengambilan karoten dari minyak kelapa sawit. Ekstraksi adalah proses penarikan konstituen yang diinginkan dengan menggunakan pelarut yang dipilih dimana zat yang diinginkan dapat larut. Pelarut yang digunakan dipilih berdasarkan kemampuannya dalam melarutkan jumlah yang maksimum dari zat aktif dan seminim mungkin bagi unsur yang tidak diinginkan (Ansel, 1989).

Metode ekstraksi karoten dari minyak kelapa sawit telah banyak dilakukan menggunakan beberapa metode seperti saponifikasi, adsorpsi, *solvolytic micellization* (Choo, 2000). Panjaitan dkk. (2008) telah mengembangkan proses

ekstraksi karoten dari CPO menggunakan metode *solvolytic micellization* yang diikuti dengan proses saponifikasi. Masni (2004), mengestraksi karotenoid dari ekstrak serat sawit dengan menggunakan kromatografi kolom adsorpsi, hasil konsentrasi karotenoid dapat ditingkatkan enam kali dari konsentrasi awal. Purnamasari dkk. (2013) mengestrak karotenoid dari kapang oncom merah dengan menggunakan pelarut n-heksana, aseton dan petroleum eter dan pengeringan menggunakan *spray dryer*. Supardan dkk. (2009), melakukan ekstraksi karotenoid dari limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dengan menggunakan pelarut petroleum eter dan n-heksana dan pemurnian dengan menggunakan bantuan *ultrasonic*, sementara Tamara dan Purwanto (2013), mengesktraksi betakaroten dari minyak sawit mentah dengan pelarut isopropanol dimana diketahui bahwa isopropanol kurang selektif dalam menyerap betakaroten.

Menurut Suroto dkk. (2012), pelarut terbaik untuk ekstraksi karotenoid dari minyak sawit mentah adalah dietil eter dan aceton dengan perbandingan 1:3 dimana diperoleh konsentrasi karotenoid 584 ppm serta dietil eter 400-900 ppm dan aceton 510-6800 ppm. Untuk itu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengoptimisasi proses ekstraksi dengan variabel waktu dan suhu untuk mengurangi kandungan residu pelarut.

Maksud dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh serta suhu dan waktu optimum dari proses ekstraksi.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah CPO yang diperoleh dari PT. Waru Kaltim Plantation di PPU, Ethanol, Aceton dan Dietil eter Pro Analysis yang diperoleh dari supplier Merck, larutan KOH 2 %, larutan BHT 0,01 % dan Aquadest.

Peralatan yang digunakan yaitu *Evaporator* merk HAHN SHIN model HS-

2005S-N, *Water Bath* merk HAHN SHIN model HS-3001, *Vaccum Filtration Stand* merk ROCKER model VF204B, *Bath Circulation* merk HAHN SHIN model HS-3005N, *Shaker* merk IKA LABORTECHNIK model KS 250 basic, timbangan, corong pemisah dan peralatan gelas seperti erlenmeyer, gelas piala, pipet ukur, pipet volume dan labu ukur.

### Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahapan. Tahap pertama adalah transesterifikasi trigliserida yang terdapat di CPO hingga diperoleh karotenoid yang terikat pada senyawa ester dan tahap kedua adalah pemisahan karotenoid dari senyawa ester dengan menggunakan pelarut dietil eter dan aseton.

### Ekstraksi Karotenoid dari Minyak Sawit Mentah.

#### Transesterifikasi

Minyak sawit mentah sebanyak 200 g (197,2 ml) dimasukkan ke dalam botol contoh 500 ml, kemudian ditambahkan 125 ml larutan KOH 2 % (5 g KOH di dalam 250 ml etanol 97 %). Campuran kemudian dikocok pada 200 rpm dan suhu kamar selama 2 jam. Selanjutnya ditambahkan 25 ml larutan butil hidroksi toluene (BHT) 0,01% dan diaduk kembali selama 30 menit. Setelah proses ekstraksi, akan terbentuk 2 lapisan. Lapisan cairan yang terbentuk pada bagian atas dipindahkan ke bejana lain sedangkan lapisan bagian bawah diambil. Terhadap lapisan bawah dilakukan pencucian dengan aquadest sampai tiga kali.

#### Ekstraksi dengan Variasi Waktu

Sebanyak 75 ml lapisan bawah yang diperoleh ditambahkan dengan 75 ml dietil eter dan 225 ml aceton (1:3). Kemudian diekstraksi pada suhu 70 °C dan tekanan 30 Kpa selama 5 jam, 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam sambil diaduk dengan putaran 20 rpm. Konsentrat yang diperoleh dari

proses ini kemudian di simpan di dalam lemari es selama 12 jam. Padatan putih kuning yang terbentuk dipisahkan dan terhadap filtratnya yang berwarna jingga di tambah Natrium Sulfat Anhidrat sampai bebas air. Pada filtrat pekat yang diperoleh kemudian dilakukan uji konsentrasi karotenoid dan sisa pelarut (aseton dan dietil eter) dengan GCMS.

Untuk mengetahui pengaruh waktu dan mendapatkan waktu yang optimum, dilakukan analisis ANOVA Rancangan Acak Lengkap one way, yang dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf signifikansi 5% menggunakan Software SPSS 17.0.

### Ekstraksi dengan Variasi Suhu

Sebanyak 75 ml lapisan bawah yang diperoleh ditambahkan dengan 75 ml dietil eter dan 225 ml aseton (1:3). Kemudian diekstraksi pada suhu 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C dan 80 °C dan tekanan 30 Kpa sambil diaduk dengan putaran 20 rpm. Ekstraksi dihentikan setelah sekian jam sesuai dengan waktu optimum yang diperoleh dari perlakuan sebelumnya. Konsentrat yang diperoleh dari proses ini kemudian di simpan di dalam lemari es selama 1 malam. Padatan putih kuning yang terbentuk dipisahkan dan terhadap filtratnya yang berwarna jingga di tambah Natrium Sulfat Anhidrat sampai bebas air. Pada filtrat pekat yang diperoleh kemudian dilakukan uji konsentrasi karotenoid dan sisa pelarut (aseton dan dietil eter) dengan GCMS.

Untuk mengetahui pengaruh suhu dan mendapatkan suhu yang optimum, dilakukan analisis ANOVA Rancangan Acak Lengkap one way, yang dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf signifikansi 5% menggunakan Software SPSS 17.0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Waktu Terhadap Konsentrasi Karotenoid, Dietil Eter dan Aseton.

### Konsentrasi Karotenoid

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan waktu ekstraksi 5 jam, 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi karotenoid pada taraf nyata 5 %.

Tabel 1 menunjukkan bahwa konsentrasi karotenoid tertinggi diperoleh pada perlakuan ekstraksi 9 jam yaitu sebesar 651,33 ppm dan terendah pada perlakuan 5 jam yaitu sebesar 82,33 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi akan meningkatkan konsentrasi karotenoid.

Kenaikan konsentrasi karotenoid disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka kontak antara konstituen yang diinginkan yaitu karotenoid dengan pelarut dietil eter dan aseton akan semakin lama sehingga karotenoid yang terdifusi pada bidang antar muka antara bahan ekstraksi (karotenoid) dan pelarut semakin banyak. Menurut Ibrahim dkk. (2015), agar terjadi perpindahan massa yang baik antara konstituen dengan pelarut maka haruslah diusahakan agar terjadi bidang kontak yang seluas mungkin, salah satunya yaitu dengan memperlama waktu kontak.

Besarnya karotenoid terekstrak juga dikarenakan dietil eter (nonpolar) dan aseton (semipolar) yang mampu dengan baik melarutkan karotenoid yang bersifat non polar. Menurut Ibrahim dkk. (2015), daya melarutkan yang tinggi berhubungan dengan kepolaran pelarut dan kepolaran bahan yang diekstraksi.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa konsentrasi karotenoid pada waktu ekstraksi 9 jam berbeda tidak nyata dengan waktu 8 jam, 7 jam dan 6 jam akan tetapi berbeda nyata dengan waktu ekstraksi 6 jam.

### Konsentrasi Dietil Eter

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan waktu ekstraksi 5 jam, 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi dietil eter pada taraf nyata 5 %.

Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi dietil eter tertinggi diperoleh pada ekstraksi 5 jam yaitu sebesar 392,46 ppm dan terendah pada perlakuan 9 jam yaitu sebesar 0,09 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi akan menurunkan konsentrasi dietil eter.

Pada proses ekstraksi ini, CPO ditransesterifikasi oleh etanol dan membentuk etil ester serta gliserol dimana etil ester dan gliserol yang terbentuk ini kemudian dipisahkan dengan corong pemisah berdasarkan berat jenis. Karotenoid yang terikat pada ester kemudian dipisahkan dengan pelarut organik yaitu dietil eter dan acetone. Semakin lama waktu ekstraksi maka kemampuan dietil eter (nonpolar) dalam melarutkan senyawa karotenoid juga semakin baik sehingga dietil eter yang tersisa semakin sedikit. Proses penarikan bahan ekstraksi terjadi dengan mengalirnya pelarut ke dalam sel bahan dan kandungan sel dalam bahan akan terlarut sesuai dengan kelarutannya Voight (1994). Menurunnya konsentrasi dietil eter juga dikarenakan adanya proses pemisahan antara karotenoid dan pelarutnya menggunakan *evaporator*.

Tabel 2 juga menunjukkan bahwa konsentrasi dietil eter pada waktu ekstraksi 5 jam berbeda nyata dengan waktu 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam.

### Konsentrasi Aceton

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan waktu ekstraksi 5 jam, 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi acetone pada taraf nyata 5 %.

Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi acetone tertinggi diperoleh pada ekstraksi 5 jam yaitu sebesar 688,03 ppm dan terendah pada perlakuan 9 jam yaitu sebesar 0,57 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi akan menurunkan konsentrasi acetone.

Sebagaimana konsentrasi dietil eter, penurunan konsentrasi acetone juga seiring terjadi dengan lamanya waktu ekstraksi yang menyebabkan semakin banyak karotenoid yang terdifusi pada bidang antar muka antara bahan ekstraksi dan pelarut (acetone) sehingga acetone yang tersisa semakin sedikit. Menurunnya konsentrasi acetone juga dikarenakan adanya proses pemisahan antara karotenoid dan pelarutnya menggunakan *evaporator*.

Namun, rata-rata konsentrasi acetone yang tersisa pada tiap-tiap waktu ekstraksi sebagaimana Tabel 3 masih lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsentrasi dietil eter, hal ini dikarenakan acetone merupakan pelarut semi polar sehingga kemampuannya untuk mengekstraksi karotenoid lebih rendah dibandingkan dietil eter yang merupakan pelarut non polar. Senyawa karotenoid cenderung larut sempurna apabila pelarut yang digunakan bersifat non polar, karena senyawa karotenoid bersifat non polar (Purnamasari dkk., 2013).

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa konsentrasi acetone pada waktu ekstraksi 5 jam berbeda nyata dengan waktu 6 jam, 7 jam, 8 jam dan 9 jam.

**Tabel 1.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Karotenoid Terhadap Waktu

Waktu (jam)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm)
Karotenoid	
5	82,33 <sup>a</sup>
6	563,33 <sup>b</sup>
7	569,33 <sup>b</sup>
8	575,00 <sup>b</sup>
9	651,33 <sup>b</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

**Tabel 2.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Dietil Eter Terhadap Waktu

Waktu (Jam)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm)
Dietil Eter	
5	392,46 <sup>a</sup>
6	55,04 <sup>b</sup>

7	4,87 <sup>c</sup>
8	4,40 <sup>c</sup>
9	0,09 <sup>c</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

**Tabel 3.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Aceton Terhadap Waktu

Waktu (Jam)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm)
	Aceton
5	688,03 <sup>a</sup>
6	46,31 <sup>b</sup>
7	33,42 <sup>b</sup>
8	2,01 <sup>b</sup>
9	0,57 <sup>b</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

### Pengaruh Suhu Terhadap Konsentrasi Karotenoid, Dietil Eter dan Aceton

#### Konsentrasi Karotenoid

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan suhu ekstraksi 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C dan 80 °C memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi karotenoid pada taraf nyata 5 %.

Tabel 4 menunjukkan bahwa konsentrasi karotenoid tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 60 °C yaitu sebesar 718,33 ppm dan terendah pada perlakuan suhu 80 °C yaitu sebesar 440,67 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi akan menurunkan konsentrasi karotenoid.

Pada dasarnya, dengan meningkatnya suhu maka difusi yang terjadi juga akan semakin besar, sehingga proses ekstraksi juga akan berjalan lebih cepat yang berdampak pada meningkatnya konsentrasi karotenoid (Miryanti dkk, 2011). Menurut Satriyanto dkk (2012), kenaikan suhu dan lama pemanasan dapat menyebabkan peningkatan komponen hasil ekstraksi. Hal tersebut karena peningkatan suhu dan lama pemanasan menyebabkan laju ekstraksi semakin tinggi.

Akan tetapi suhu yang terlalu tinggi juga dapat menyebabkan kerusakan pada

bahan yang sedang diproses. Menurunnya konsentrasi karotenoid disebabkan karena terjadinya kerusakan senyawa karotenoid akibat peningkatan suhu. Karotenoid dapat terdegradasi membentuk isomer-isomernya karena faktor lingkungan seperti suhu, cahaya dan jumlah oksigen sehingga menyebabkan senyawa ini kehilangan fungsinya baik sebagai antioksidan maupun prekursor vitamin A (Gunstone, 1987). Seperti kebanyakan antosianin lainnya, karotenoid juga labil jika terpapar oleh cahaya, oksidator dan panas. Ikatan rangkap di bagian tengah rantai kerangka karoten rentan terhadap serangan oksidator. Proses oksidasi karotenoid distimulasi oleh adanya cahaya, panas, peroksidan, logam seperti Fe dan enzim. Penambahan antioksidan seperti BHT, tokoferol atau asam askorbat dapat meningkatkan kestabilan karotenoid (Andarwulan dan Faradilla, 2012).

Tabel 4 juga menunjukkan bahwa konsentrasi karotenoid pada suhu 60 °C tidak berbeda nyata dengan dengan suhu ekstraksi 65 °C, 70 °C dan 75 °C namun berbeda nyata dengan suhu ekstraksi 80 °C.

#### Konsentrasi Dietil Eter

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan suhu ekstraksi 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C dan 80 °C memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi dietil eter pada taraf nyata 5 %.

Tabel 5 menunjukkan bahwa konsentrasi dietil eter tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 60 °C yaitu sebesar 8,73 ppm dan terendah pada perlakuan 80 °C yaitu sebesar 0,70 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi akan menurunkan konsentrasi dietil eter.

Semakin meningkatnya suhu maka difusi yang terjadi juga semakin besar, sehingga proses ekstraksi juga akan berjalan lebih cepat dan konsentrasi karotenoid semakin meningkat yang diikuti dengan menurunnya jumlah pelarut dalam hal ini yaitu dietil eter. Selain itu, proses

pemisahan antara karotenoid dengan pelarut menggunakan *evaporator* pada suhu 70 °C mampu menguapkan dietil eter yang memiliki titik didih 34,6°C sehingga konsentrasi dietil eter menjadi berkurang.

Tabel 5 juga menunjukkan bahwa konsentrasi dietil eter pada suhu 60 °C tidak berbeda nyata dengan suhu ekstraksi 65 °C dan 70 °C, akan tetapi berbeda nyata dengan suhu 75 °C dan 80 °C.

**Konsentrasi Aceton**

Dari analisis data diperoleh bahwa perlakuan suhu ekstraksi 60 °C, 65 °C, 70 °C, 75 °C dan 80 °C memberikan pengaruh yang signifikan terhadap konsentrasi aceton pada taraf nyata 5 %.

Tabel 6 menunjukkan bahwa konsentrasi aceton tertinggi diperoleh pada suhu ekstraksi 60 °C yaitu sebesar 19,06 ppm dan terendah pada perlakuan 80 °C yaitu sebesar 3,28 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi akan menurunkan konsentrasi aceton.

Sebagaimana konsentrasi dietil eter, penurunan konsentrasi aceton juga terjadi seiring dengan meningkatnya suhu ekstraksi yang menyebabkan difusi yang terjadi semakin besar, sehingga proses ekstraksi juga akan berjalan lebih cepat dan konsentrasi karotenoid semakin meningkat yang diikuti dengan menurunnya jumlah pelarut dalam hal ini yaitu aceton. Selain itu, proses pemisahan antara ekstrak dengan pelarut menggunakan *evaporator* pada suhu 70 °C mampu menguapkan aceton yang memiliki titik didih 56 °C sehingga konsentrasi aceton menjadi berkurang.

Namun, rata-rata konsentrasi aceton yang tersisa pada tiap-tiap suhu ekstraksi sebagaimana Tabel 2 masih lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata konsentrasi dietil eter, hal ini dikarenakan dietil eter memiliki titik didih yang lebih rendah dibandingkan aceton sehingga pada proses pemisahan dietil eter lebih banyak menguap dibandingkan aceton.

Tabel 6 juga menunjukkan bahwa konsentrasi aceton pada suhu 60 °C berbeda nyata dengan suhu ekstraksi 65 °C, 70 °C, 75 °C dan 80 °C.

**Tabel 4.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Karotenoid Terhadap Suhu

Suhu (°C)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm) Karotenoid
60	718,33 <sup>a</sup>
65	493,33 <sup>ab</sup>
70	533,33 <sup>ab</sup>
75	484,00 <sup>ab</sup>
80	440,67 <sup>b</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

**Tabel 5.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Dietil Eter Terhadap Suhu

Suhu (°C)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm) Dietil Eter
60	8,73 <sup>a</sup>
65	7,81 <sup>a</sup>
70	6,72 <sup>ab</sup>
75	4,65 <sup>b</sup>
80	0,70 <sup>c</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

**Tabel 6.** Hasil Uji BNT Nilai Rata-Rata Konsentrasi Aceton Terhadap Suhu

Suhu (°C)	Nilai rata-rata konsentrasi (ppm) Aceton
60	19,06 <sup>a</sup>
65	5,51 <sup>b</sup>
70	4,28 <sup>b</sup>
75	3,38 <sup>b</sup>
80	3,28 <sup>b</sup>

**Catatan :** Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa waktu dan suhu ekstraksi berpengaruh nyata terhadap konsentrasi karotenoid, dietil eter dan aceton. Kondisi optimum untuk ekstraksi

karotenoid dari CPO adalah 9 jam dan suhu 60 °C dengan konsentrasi karotenoid 718,33 ppm, dietil eter 0,70 ppm dan acetone 3,28 ppm.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Bapak Kepala Baristand Industri Samarinda yang telah memberi dukungan sehingga penelitian ini berjalan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan N dan Faradilla RHF. 2012. Pewarna Alami Untuk Pangan. SEAFASST CENTER IPB. Bogor.
- Ansel HC. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, Edisi 4. UI Press. Jakarta. Hal 605.
- Apriyantono A. 1989. Analisis Pangan. PT Penerbit IPB. Bogor.
- Choo Y.M. 1994. Palm Oil Carotenoids. The United Nation University Press Food and Nutrition Buletin, Vol. 15.
- Choo, Y.M., 2000. Specialty Products Carotenoids. *Advances In Oil Palm Research Vol II*. Malaysia Palm Oil Board. pp 1036-1060.
- Gunstone F.D. 1987. Palm Oil. Critical Report on Applied Chemistry Vol. 15. John Wiley and Sons. New York.
- Ibrahim AM, Yunianta & Srihefyna FH. 2015. Pengaruh Suhu & Waktu Lama Ekstraksi Terhadap Sifat Fisk Kimia Minuman Sari Jahe Merah. *Jurnal Pangan & Agroindustri* Vol. 3 no. 2 p. 530-541.
- Masni. 2004. Kajian Pemanfaatan Limbah Pabrik Kelapa Sawit sebagai Sumber Karotenoid (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Matlap, R. 2013. Kelapa Sawit, Potensi Indonesia Yang Mendunia. [http://www.kompasiana.com/roziqinmatlap/kelapa-sawit-potensi-indonesia-yang-mendunia\\_552fd98d6ea83460518b4569](http://www.kompasiana.com/roziqinmatlap/kelapa-sawit-potensi-indonesia-yang-mendunia_552fd98d6ea83460518b4569), diakses tanggal 3 Maret 2015.
- Miryanti A, Sapei L, Budiono K dan Indra S. 2011. Ekstraksi antioksidan dari kulit buah Manggis (*Garciniamangostana L.*). Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Naibaho P. 1998. Teknik Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). Medan.
- Panjaitan FR, D. Siahaan, T. Herawan, M. Rivani dan HA Hasibuan. 2008. Studi Awal Penjumlahan Karoten Sawit dengan Teknik Solvolytic Micellization Menggunakan Pelarut Mayor Etanol. *Joernal penelitian Kelapa Sawit*.16(3):163-170.
- Purnamasari N, Andriani MAM & Kawiji. 2013. Pengaruh Pelarut dan Variasi Suhu Pengering Spray Dryer Terhadap konsentrasi karotenoid kapang *Oncom Merah (Neurospora sp)*. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol. 2 No. 1 Januari 2013. UNS. Solo.
- Satriyanto B, Widjanarko SB dan Yunianta. 2012. Stabilitas Warna Ekstrak Buah Merah (*Pandanusconcoideus*) Terhadap Pemanasan Sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami. *Jurnal Teknologi Pertanian* Vol. 13 No. 3 Desember 2012. Unibraw. Malang. Hal 157-168.
- Supardan MD, Asnawi TM, Putri Y & Wahyuni S. 2009. Metode Ekstraksi Pelarut Berbantuan Ultrasonik Untuk Recovery Minyak dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *AGRITECH* Vol.31. Hal. 368.
- Suroto, Purwanti T, Susanti A, Widodo S, Budiardja Y dan Sulthan. 2012. Pemanfaatan Ekstrak dan Isolasi Betakaroten dari Minyak sawit Mentah Untuk Suplemen Pro Vitamin A (Laporan). Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda. Samarinda.
- Tamara A dan Purwanto WW. 2013. Keseimbangan Cair-Cair Untuk

Ekstraksi Betakaroten Dari Minyak Sawit Kasar Dengan Pelarut Isopropanol. Fakultas Teknik.

Tambun, R. 2006. Teknologi Oleokimia. USU-Press. Medan.

Voight, R. 1994. Buku Pelajaran Teknologi Farmasi. Penerjemah Soendani, NS. Gajah Mada University. Yogyakarta.