DESORPSI β-KAROTEN DARI SILIKA GEL HASIL ADSORPSI CPO (*Crude Palm Oil*) MENGGUNAKAN PELARUT PETROLEUM ETER

BILQIS AFIPAH

H1031191002

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

DESORPSI β-KAROTEN DARI SILIKA GEL HASIL ADSORPSI CPO (*Crude Palm Oil*) MENGGUNAKAN PELARUT PETROLEUM ETER

BILQIS AFIPAH

H1031191002

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Usulan Penelitian	: Desorpsi β-Karoten dari Silika Gel Hasil Adsorpsi CPO (*Crude Palm Oil*) Menggunakan Pelarut Petroleum Eter
Nama	: Bilqis Afipah
NIM	: H1031191002
Program Studi	: Kimia
Tanggal lulus	: 21 Februari 2025
SK Pembimbing	:No.3535/UN22.8/TD.06/2024/31 Desember 2024
SK Penguji	:No.521/UN22.8/TD.06/2025/20 Februari 2025

Menyetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. H. Thamrin Usman, DEA	Adhitiyawarman, S. Si., M. Si., Ph.D
NIP. 196211101988111001	NIP. 198409192008121001

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Prof. Rudiyansyah, S. Si., M. Si., Ph.D	Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M. Si
NIP. 197201242000121001	NIP. 198402272008122004

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Prof. Dr. H. Thamrin Usman, DEA	Adhitiyawarman, S. Si., M. Si., Ph.D
NIP. 196211101988111001	NIP. 198409192008121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S. Si., M.Si
NIP. 197108022000031001

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Bilqis Afipah
NIM	: H1031191002
Program Studi/Jurusan	: S-1 Kimia/Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan tidak mengandung unsur pelanggaran intergritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2001. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian penyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 19 Februari 2025



Bilqis Afipah
H1031191002

Dipindai dengan CamScanner

Desorpsi β-Karoten dari Silika Gel Hasil Adsorpsi (CPO) *Crude Palm Oil* Mengunakan Pelarut Petroleum Eter

Abstrak

β-karoten merupakan jenis karotenoid yang paling umum digunakan sebagai pewarna alami dan termasuk salah satu karotenoid yang berperan sebagai provitamin A. Senyawa ini juga bermanfaat dalam menjaga kesehatan mata untuk mencegah kebutaan, serta berfungsi sebagai antioksidan yang baik bagi kesehatan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan volume pelarut dan waktu terbaik, dalam proses desorpsi *β-karoten* dari silika gel menggunakan pelarut petroleum eter, serta mengkarakterisasi ekstrak yang dihasilkan. Desorpsi dilakukan dengan metode sokletasi menggunakan variasi volume pelarut sebesar 175, 250, 375 dan 400 mL serta variasi waktu selama 45, 90 dan 135 menit. Karakterisasi hasil dari proses desorpsi, dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar *β*-karoten terbaik diperoleh pada waktu desorpsi 90 menit dengan volume pelarut 375 mL. Berdasarkan hasil penelitian karoten yang diperoleh mengandung *β-karoten.* β- karoten yang diperoleh berwujud cair dengan densitas 886,8 g/mL bewarna orange dengan kadar 103 ppm . Analisis HPLC menunjukkan hasil waktu retensi 8,613 menit dengan luas area 195.278, 55 dan kadar *β*-karoten 71,59 ppm. Berdasarkan hasil tersebut pelarut petroleum eter memiliki kemampuan terbaik mengdesorpsi karoten didalam silika gel pada variasi 375 menit selama 90 menit.

Kata kunci : Desorpsi, *β-karoten,* Petroleum Eter, HPLC

Desorption of β-Carotene from Silica Gel After Adsorption of Crude Palm Oil (CPO) Using Petroleum Ether Solvent

Abstract

β-Carotene is the most commonly used type of carotenoid as a natural coloring agent and is one of the carotenoids that function as provitamin A. This compound is also beneficial for maintaining eye health to prevent blindness and acts as an antioxidant that supports overall body health. This study aims to determine the optimal solvent volume and time for the desorption process of β-carotene from silica gel using petroleum ether as the solvent, as well as to characterize the resulting extract. The desorption process was carried out using the Soxhlet method with solvent volume variations of 175, 250, 375, and 400 mL and time variations of 45, 90, and 135 minutes. The characterization of the desorption process results was performed using UV-Vis spectrophotometry and High-Performance Liquid Chromatography (HPLC). The results showed that the highest β-carotene concentration was obtained at a desorption time of 90 minutes with a solvent volume of 375 mL. Based on the study, the extracted carotenoid was found to contain β-carotene. The obtained β-carotene was in liquid form with a density of 886.8 g/mL, orange in color, with a concentration of 103 ppm. HPLC analysis showed a retention time of 8.613 minutes, a peak area of 195,278.55, and a β-carotene concentration of 71.59 ppm. Based on these findings, petroleum ether demonstrated the best ability to desorb carotenoids from silica gel at a volume of 375 mL over 90 minutes.

Keywords : Desorption; β-*Carotene*; Petroleum Ether; HPLC

PRAKATA

Assalam'ualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Alhamdulillah puji syukur kehadirat Allah subhanahu wata'ala berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul "**Desorpsi β-Karoten dari Silika Gel Hasil Adsorpsi CPO (*Crude Palm Oil*) Menggunakan Pelarut Petroleum Eter".** Skripsi ini disusun bertujuan untuk memenuhi tugas akhir perkuliahan dan sebagai salah persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Strata 1 di Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak. Perjalanan panjang sudah penulis lalui pada rangkaian menuntaskan penulisan skripsi ini, banyak kendala yang dihadapi pada penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Mulyadi, ibu Ernawati dan Muhammad Sabiran selaku ayah cinta pertamaku, pintu surgaku dan kakak laki-laki sekaligus idolaku. Terima kasih penulis ucapkan atas segala kasih sayang yang diberikan, motivasi dan segala keringat yang keluar dalam usaha selalu untuk selalu memberikan hal-hal terbaik bagi penulis sedari penulis kecil hingga sekarang.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S. Si., M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Andi Hairil Alimuddin, S,Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
4. Dr. Winda Rahmalia, S.Si., M. Si selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura dan sekaligus sebagai dosen penguji kedua.
5. Prof. Dr. H. Thamrin Usman, DEA selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing tugas akhir yang telah memberikan banyak ilmu-ilmu yang bermanfaat.
6. Adhitiyawarman, S. Si., M. Si., Ph.D selaku dosen pembimbing kedua tugas akhir yang telah memberikan banyak ilmu-ilmu yang bermanfaat.

7. Prof. Rudiyansyah, S. Si., M. Si., Ph.D selaku dosen penguji pertama pada tugas akhir penulis yang memberikan banyak ilmu-ilmu yang bermanfaat.
8. Kak Irene selaku laboran lab Terpadu Universitas Tanjungpura yang telah membantu penulis pada proses penelitian dan Rumiris yang telah membantu penulis dalam mengurus berkas-berkas yang dibutuhkan.
9. Sumairoh selaku teman seperjuangan satu daerah, satu kelas, satu Pembimbing Akademik dan Tugas Akhir serta teman suka-duka ku selama masa perkuliahan ini.
10. Teman-teman Atomic selaku teman selama masa perkulihan berlangsung.
11. Nice Yulitri slaku teman baikku dari Mts yang walaupun jauh tetapi selalu menjadi tempat yang nyaman dalam bercerita sama kuliah penulis.

Terima kasih juga penulis ucapkan kepada segala pihak lainnya yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis memohon maaf sedalam-dalamnya atas kekurangan yang masih terdapat pada skripsi ini. Penulis berharap pula semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan juga dapat dijadikan salah satu referensi untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

Wasalam'muaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Pontianak, 19 Desember 2024

Penulis

Bilqis Afipah

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 CPO (Crude Palm Oil) 5
2.2 Karotenoid 7
2.3 Silika Gel 9
2.4 Petroleum Eter 10
2.5 Ekstraksi 11
2.6 Spektrofotometri Uv-Vis 12
2.7 High performance liquid chromatography (HPLC) 13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 15
3.1 Waktu dan tempat Penelitian 15
3.2 Alat dan Bahan 15
3.3 Prosedur Kerja 15
3.3.1 Penentuan volume pelarut optimum 15
3.3.2 Penentuan waktu optimum 16
3.3.3 Karakterisasi karoten 16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1 Desorpsi β-Karoten 19
4.2 Karakterisasi β-karoten 22
4.2.1 Densitas 22
4.2.2 Kadar β-karoten 22
4.2.3 High Perfomance Liquid Chromatography (HPLC) 25
BAB V SIMPULAN DAN SARAN 29

5.1 Simpulan 29
5.2 Saran 29
DAFTAR PUSTAKA 30
LAMPIRAN 34

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2. 1 Standar mutu minyak sawit Special Bleach (SPB) dan Ordinary 6
Tabel 2. 2 Karakteristik Crude Palm Oil (Rahardja & Ramadhan, 2019) 7
Tabel 2. 3 Komposisi Senyawa Karotenoid Minyak Sawit (Ng & Choo, 2016) 8
Tabel 4. 1 Rendemen variasi 45 menit..... 19
Tabel 4. 2 Rendemen variasi 90 menit..... 20
Tabel 4. 3 Rendemen Variasi 135 Menit 20
Tabel 4. 4 Kadar β-Karoten Ekstrak Menggunakan spektrofotometer UV-Vis.... 24

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Minyak Sawit Mentah (Crude Palm Oil) 6
Gambar 2. 2 Karotenoid a.) Struktur β-karoten b). Struktur α-karoten (Amaya, 2001) 9
Gambar 2. 3 Silika Gel (Khair, et al., 2023) 10
Gambar 2. 4 Petroleum Eter (Duryatmo, 2018). 11
Gambar 2. 5 Diagram kromatografi HPLC dengan detector ultra-violet 14
Gambar 4. 1 Ekstrak Hasil Proses Desorpsi 21
Gambar 4. 2 Spektrum β-Karoten 23
Gambar 4. 3 Kurva Kalibrasi β-karoten 23
Gambar 4. 4 Grafik % Desorpsi terhadap volume dan waktu 24
Gambar 4. 5 Kromatogram Standar 26
Gambar 4. 6 Kromatogram HPLC Ekstrak 27
Gambar 4. 7 Kromatogram CPO 27

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Dokumentasi 34
Lampiran 2. Perhitungan 35

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu bagian penting yang dapat menunjuang perekonomian di Indonesia, hal ini dikarenakan Indonesia merupakan salah satu produsen dan konsumen kelapa sawit terbesar didunia. Menurut data Badan Statistika Perkebunan Nasional tahun (2023) luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 15.93 Ha dengan hasil produksi sebesar 48.008 Ton, hasil tersebut berasal dari pengolahan kelapa sawit yang tersebar di 26 provinsi di Indonesia dengan provinsi Riau sebagai provinsi penghasil kelapa sawit dan luas area perkebunan kelapa sawit tertinggi. Badan Statistika Perkebunan Nasional tahun 2023 mencatat hasil produksi kelapa sawit terkhusus provinsi Kalimantan Barat jumlah produksi mencapai 5.200.745 Ton yang setiap tahunnya mengalami peningkatan walaupun tidak signifikan.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman yang berasal dari benua Afrika yang sering dijumpai pada pantai pesisir Guinea dan tanaman ini tumbuh baik pada iklim topis (24°C-32°C). Buah dari tanaman sawit yang telah matang dicirikan yaitu tandanya bewarna merah jingga yang menandakan terdapatnya kandungan karoten sedangkan buah yang belum matang (Muda) dicirikan dengan buah bewarna hijau pucat (Lubis dan Widanarko, 2011). Buah kelapa sawit yang telah matang (brondolan) kemudian diolah di pabrik kelapa sawit yang akan menghasilkan 2 produk utama yaitu CPO (*Crude Palm* Oil) dan Kernel. *Crude Palm Oil* (CPO) tersusun atas trigliserida sebesar 93%, digliserida 4,5% serta 0,9% monogliserida selain itu didalam CPO juga terkandung phospholipid, glikolipid, asam lemak bebas dan juga gum (Harahap, *et al.,* 2020). Minyak kelapa sawit mentah atau CPO yang dihasilkan ini termasuk kedalam golongan dari salah satu jenis minyak nabati, yang biasanya digunakan sebagai bahan baku pembuatan minyak goreng di Indonesia.

Crude Palm Oil (CPO) sebelum menjadi bahan baku minyak goreng akan melalui beberapa tahap terlebih dahulu yaitu *degumming, bleaching dan filtrasi*. Proses *degumming* bertujuan untuk menghilangkan gum-gum yang tekandung didalam CPO sedangkan proses *bleaching* (pemucatan) ini bertujuan untuk

menyerap zat-zat warna (pigmen) suspensi koloid, moisture dan gum-gum yang telah diendapkan saat proses *degumming* (Mahmud, 2019). Proses *bleaching* ini bisa dilakukan dengan jenis *bentonite* seperti *bleaching earth*, lempung terpilar, karbon aktif, alumina, silika dan lain-lain. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ifa *, et al.* (2021) bentonite memiliki kandungan SiO_2 55-80%, Al_2O_3 5-20%, dan luas permukaan 200 m^2/g serta ukuran pori < 2 nm dengan hasil penelitian menunjukkan konsentrasi optimum yang digunakan yaitu 3,0% dengan waktu adsorpsi selama 60 menit sehingga mampu mengadsorpsi sebesar 40-63%.

Inovasi baru menggunakan silika gel yang diharapkan dapat berpotensi sebagai adsorben untuk menyerap beta karoten. Silika gel memiliki porositas yang tinggi sekitar 5-50% dan luas permukaan berkisaran 150-900 m^2/g serta ukuran pori sebesar 1-10nm (Megasari*, et al.,* 2019). Adsorben hasil proses *bleaching* sering dianggap sebagai limbah, namun menurut Amelia *, et al.,* 2023 didalam adsorben masih terkandung trigliserida, digliserida, asam lemak dan pigmen warna karotenoid (β-karoten). Jenis karotenoid yang banyak terkandung didalam CPO ialah β-karoten (sekitar ±54,4%) dan α-karoten (sekitar ±36,2%) sedangkan warna CPO dominan dipengeruhi oleh β-karoten (Wijaya*, et al.,* 2018).

β-karoten merupakan bagian dari karotenoid yang paling banyak ditemukan sebagai pewarna alami dengan berat molekul sebesar 536,8kg/kmol, densitas (20°C) 1000,15 kg/m^3 dan bewarna orange dan bersifat non polar (Irvan*, et al.,* 2016). β-karoten merupakan salah satu jenis pro vitamin A yang penting bagi kesehatan mata manusia untuk pencegahan kebutaan, β-karoten juga bersifat sebagai anti oksidan yang baik dalam menghambat radikal bebas dan beberapa produk dengan kandungan β-karoten yaitu greenfields, oxyvit dan blackmores (Raharjo, 2004). Karena tinggi nya kandungan antioksidan dan provitamin A pada β-karoten perlu dilakukan metode pengambilan kembali β-karoten didalam adsorben salah satunya dengan proses Desorpsi. Bahan yang telah diserap dapat didesorpsi dengan proses pemanasan, pengurangan tekanan, pencucian dengan bahan non-adsorben, pengepresan dengan kapasitas bahan desorpsi yang lebih baik, atau dengan ekstraksi pelarut (Sokletasi). Prinsip sokletasi adalah ekstraksi dilakukan secara kontinyu dengan menggunakan pelarut dengan konsentrasi yang

relatif sedikit. Saat ekstraksi selesai, pelarut dapat diuapkan untuk mendapatkan ekstrak yang kental. Biasanya pelarut yang digunakan adalah pelarut-pelarut mudah menguap dan memiliki titik didih yang relatif rendah (Leba, 2017).

Pelarut yang sering digunakan pada proses desorpsi β-karoten ialah n-heksana Karotenoid (β-karoten) larut didalam pelarut-pelarut non polar organic seperti n-heksana, petroleum eter, karbon disulfide, benzena, kholofrom, aseton dan eter (Purnamasari*, et al.,* 2013). Pelarut yang umum digunakan pada ekstraksi ini ialah heksana dengan titik didih 68,7°C, titik didih n-heksana yang lebih dari 60°C ini ditakutkan akan menyebabkan rusaknya β-karoten CPO karena menurut penelitian Rodrigeuz dan Mieko, (2004) pigmen β-karoten rusak pada suhu 60°C. Selain n-heksana terdapat pula pelarut lain yang memiliki sifat kelarutannya yaitu petroleum eter sifat non polar dengan titik didih 40-60°C yang sesuai dengan β-karoten. Petroleum eter yang memiliki sifat kepolaran non-polar sesuai dengan beta karoten yang bersifat non polar juga, sesuai dengan prinsip *likr dissolve like* yaitu melarutkan senyawa non polar dalam pelarut polar dan senyawa polar dalam pelarut polar (Bonnie dan Choo, 1999).

Menurut Widiantara, et al., (2020) petroleum eter baik dalam mengekstrak beta karoten pada konsentrasi 375 mL dengan total padatan sebesar 94,94% dan total kandungan beta karoten yang dihasilkan sebesar 0,71 ppm. Gumolung (2017) melakukan penelitian untuk mengidentifikasi senyawa karotenoid didalam ekstrak lonjot buah labu kuning menggunakan pelarut petroleum eter dan etanol, yang mana hasil menunjukkan pelarut petroleum eter lebih baik dalam mengekstrak senyawa beta karoten. Hal tersebut dikarenakan petroleum eter berisfat non polar yang baik dalam melarutkan senyawa non polar atau semipolar yang berada didinding sel tanaman. Menurut Nururrahmah dan Widiarnu, (2013) petroleum eter merupakan pelarut yang baik untuk mengekstrak β-karoten karena petroleum eter mampu menembus permukaan dinding sel dari sampel yang mengandung β-karoten yaitu kulit buah naga dengan hasil kadar β-karoten pada kulit buah naga bagian luar 181,6 ppm dan kulit buah naga bagian daalam 224,2 ppm . Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, petroleum eter berpotensi untuk dijadikan pelarut dalam

mengekstrak β-karoten. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar dari β-karoten hasil adsorpsi menggunakan pelarut petroleum eter.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini ialah :

1. Berapakah volume pelarut dan waktu optimum petroleum eter dalam mengdesorpsi β-karoten hasil adsorpsi CPO (*Crude Palm Oil)* pada adsorben silika gel?
2. Bagaimana karakteristik β-karoten hasil desorpsi dari Adsorben silika gel menggunakan pelarut petroleum eter?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini ialah :

1. Menentukan volume pelarut dan waktu optimum petroleum eter yang diperlukan untuk mengdesorpsi β-karoten hasil adsorpsi CPO (*Crude Palm Oil)* pada adsorben silika gel.
2. Mengetahui karakterisrik β-karoten hasil desorpsi dari adsorben silika gel menggunakan pelarut petroleum eter.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini akan menyajikan informasi ilmiah mengenai kemanpuan pelarut petroleum eter dalam mengdesorpsi β-karoten hasil adsorpsi CPO (*Crude Palm Oil)* menggunakan adsorben silika gel. Jenis karotenoid yang berpotensi sebagai bahan yang kaya akan antioksidan dan provitamin A ialah β-karoten. yang baik bagi kesehatan tubuh manusia.