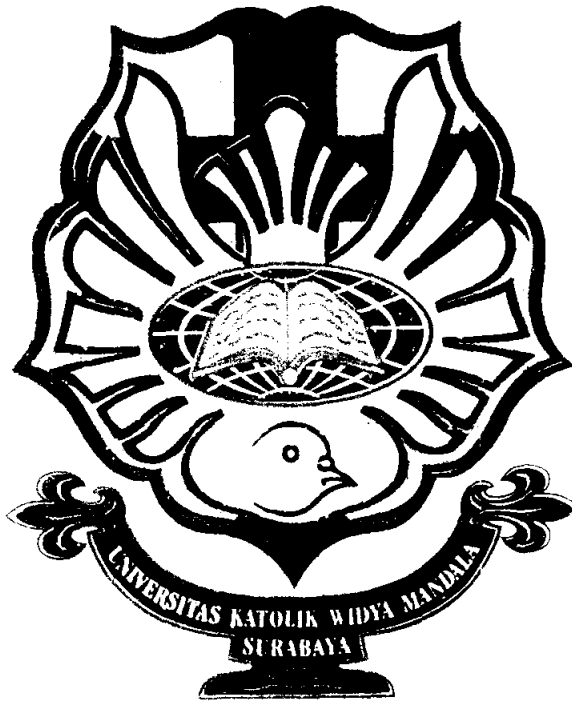


SKRIPSI

EKSTRAKSI KAROTENOID DARI LIMBAH KULIT UDANG



NO. SKRIPSI	1455/13
TGL. SERAH	25-3-2013
DOSEN PEMBIMBING	FT FT-K Hand l
DOSEN KET.	

Diajukan Oleh :

AKDES DEWI HANDAYANI

5203004014

SUTRISNO

5203004050

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2007

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Akdes Dewi Handayani

NRP : 5203004014

Telah diselenggarakan / dilaksanakan pada :

Hari / Tanggal : Rabu, 30 Mei 2007

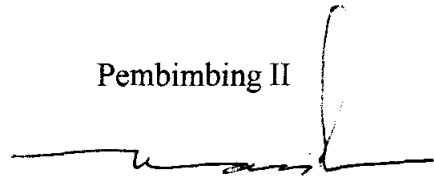
Karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**

Surabaya, 30 Mei 2007

Pembimbing I

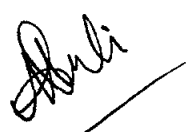

Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Pembimbing II

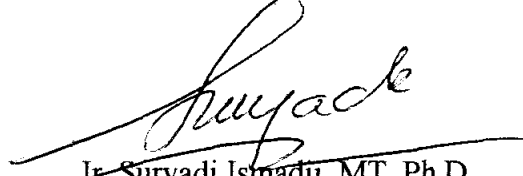

Ir. Nani Indraswati
NIK.521.86.0121

Dewan Penguji,

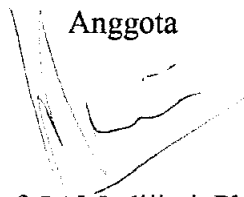
Ketua


Aylianawati, ST, M.Sc., Ph.D
NIK.521.96.0242

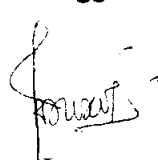
Sekretaris


Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Anggota

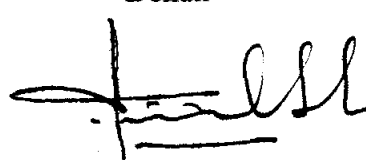

Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D
NIK. 521.65.0005

Anggota

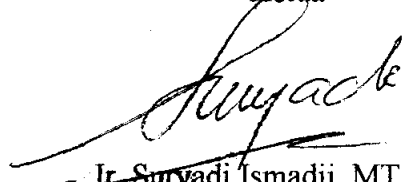

Wenny Irawaty, ST, MT
NIK. 521.97.0284

Mengetahui,

Fakultas Teknik
Dekan


Ir. Rasional Sitepu, M.Eng
NIK. 511.89.0154

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa di bawah ini :

Nama : Sutrisno

NRP : 5203004050

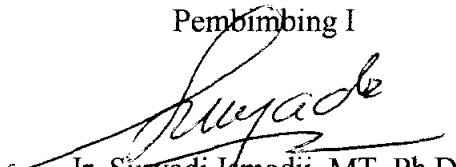
Telah diselenggarakan / dilaksanakan pada :

Hari / Tanggal : Rabu, 30 Mei 2007

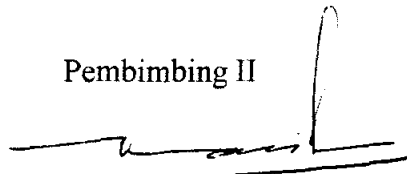
Karenanya yang bersangkutan dengan skripsi ini dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** bidang **Teknik Kimia**

Surabaya, 30 Mei 2007

Pembimbing I

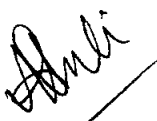

Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Pembimbing II


Ir. Nani Indraswati
NIK.521.86.0121

Dewan Penguji,

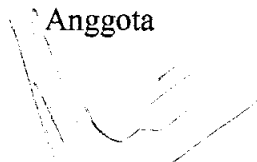
Ketua


Aylianawati, ST, M.Sc., Ph.D
NIK.521.96.0242

Sekretaris


Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

Anggota

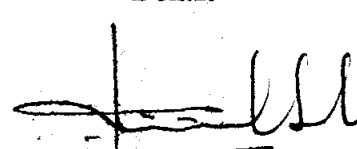

Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D
NIK. 521.65.0005

Anggota

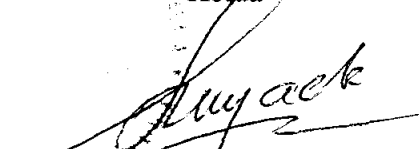

Wenny Irawaty, ST, MT
NIK. 521.97.0284

Mengetahui,

Fakultas Teknik
Dekan


Ir. Rasiohal Sitepu, M.Eng
NIK. 511.89.0154

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D
NIK. 521.93.0198

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 9 Juni 2007

Akdes Dewi Handayani
5203004014

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini betul-betul merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 9 Juni 2007



Sutrisno
5203004050

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga laporan penelitian "Ekstraksi Karotenoid dari Limbah Kulit Udang" dapat disusun dan diselesaikan oleh penulis. Laporan penelitian ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini dapat diselesaikan dengan adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bpk. Ir. Suryadi Ismadji, MT, Ph.D selaku dosen pembimbing I sekaligus Ketua Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah banyak memberi bimbingan, kemudahan dan dorongan serta membantu membiayai penelitian penulis.
2. Ibu Ir. M.G. Nani Indraswati selaku dosen pembimbing II, yang telah banyak membimbing dan memberi pengarahan dengan baik.
3. PT. Bumi Menara Internusa (BMI) Surabaya atas kerja samanya dalam menyediakan bahan baku kulit udang untuk penelitian ini.
4. Bpk. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT selaku Kepala Koordinator Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia, Bpk. Ir. Setiyadi, MT selaku Kepala Koordinator Laboratorium Operasi Teknik Kimia, dan Ibu Felycia Edi Soetaredjo, ST, M.Phill selaku Kepala Koordinator Laboratorium Kimia Organik yang telah memberi kemudahan dalam penggunaan dan peminjaman alat – alat laboratorium.

5. Bpk. Pudjo selaku laboran pada Laboratorium Proses Jurusan Teknik Kimia, Bpk. Agus selaku laboran pada Laboratorium Operasi Teknik Kimia dan Bpk. Novi selaku laboran pada Laboratorium Kimia Organik yang telah banyak membantu penulis pada saat melakukan penelitian di laboratorium.
6. Ibu Prof. Ir. Mudjijati, Ph.D, Ibu Aylilianawati, ST, MT, Ph.D selaku dosen penguji yang telah banyak memberi masukan pada penelitian ini.
7. Ibu Wenny Irawaty, ST, MT selaku Kepala Laboratorium Kimia Analitis dan Instrumen serta sebagai dosen penguji yang telah memberi banyak masukan pada penelitian ini dan memberi kemudahan dalam penggunaan serta peminjaman alat – alat laboratorium.
8. Orang tua dan saudara tercinta yang telah memberi banyak dukungan dan semangat sehingga laporan ini dapat diselesaikan dengan baik.
9. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian laporan penelitian laboratorium ini.
10. Dina, Felicia, Maria dan Priskila yang telah banyak memberi masukan, dukungan dan semangat pada penelitian ini.
11. Devarly dan Soe Carmelita yang telah memberi informasi tentang pengadaan bahan baku untuk penelitian ini.
12. Sony dan Wahyu yang telah banyak membantu dalam pengadaan bahan baku, serta memberi masukan dukungan dan semangat pada penelitian ini.
13. Seluruh rekan – rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang tidak dapat disebutkan satu – persatu oleh penulis, yang telah banyak

memberikan bantuan selama penelitian ini sejak awal hingga penyusunan laporan.

Penulis menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang mendukung perkembangan dan kemajuan penelitian ini lebih lanjut. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan peneliti yang memerlukan informasi sehubungan dengan topik penelitian ini.

Surabaya, 9 Juni 2007

Penulis

INTISARI

Karotenoid merupakan salah satu sumber vitamin A yang berfungsi sebagai anti oksidan yang baik untuk kesehatan mata dan menjaga kulit dari kerusakan akibat sinar ultra violet serta meningkatkan daya tahan tubuh dan bersifat anti karsinogenik. Senyawa karotenoid yang paling banyak terdapat di dalam kulit udang adalah astaxanthin. Proses pengambilan karotenoid dari limbah kulit udang dilakukan dengan cara ekstraksi. Pada penelitian ini dilakukan proses ekstraksi karotenoid dari limbah kulit udang dengan menggunakan pelarut minyak kelapa sawit karena mudah didapatkan dan harganya lebih murah dibandingkan dengan pelarut lainnya. Dari penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomi dari kulit udang dan dapat meminimalkan polusi yang disebabkan oleh bau yang ditimbulkan dari limbah kulit udang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari dan menentukan kondisi optimum proses ekstraksi senyawa karotenoid dari limbah kulit udang ditinjau dari ukuran partikel, suhu dan waktu ekstraksi dengan pelarut minyak kelapa sawit, serta menentukan persamaan kinetika dan mempelajari sifat termodinamika proses ekstraksi tersebut yang dapat dipakai untuk merancang proses ekstraksi dalam skala yang lebih besar.

Penelitian ini diawali dengan pencucian dan penghancuran limbah kulit udang untuk membersihkan dan menyeragamkan ukuran partikel kulit udang. Kemudian dilakukan proses ekstraksi kulit udang menggunakan minyak kelapa sawit dengan ukuran partikel kulit udang 40/60, 60/80 dan 80/100 mesh dengan variasi suhu ekstraksi 50, 60, 70, 80 dan 90 °C. Campuran karotenoid dan minyak yang dihasilkan dianalisa konsentrasinya, kemudian yield karotenoid yang didapatkan dinyatakan sebagai astaxanthin. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa karotenoid yang terekstrak dari kulit udang memberikan yield yang optimum pada ukuran partikel 80/100 mesh dengan suhu ekstraksi 70 °C selama 180 menit yaitu sebesar 131,743 µg/g kulit udang. Pada ekstraksi astaxanthin dengan menggunakan minyak kelapa sawit, mekanisme yang mengontrol adalah transfer massa dan reaksi kimia sehingga kinetika reaksinya dapat dinyatakan dengan persamaan kinetika transfer massa dan reaksi kimia. Dari besaran termodinamika yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa reaksi bersifat endotermis dan irreversible serta berlangsung secara spontan.

ABSTRACT

Carotenoid is one of the major source of vitamin A, which is good as biological antioxidant. The antioxidant properties of astaxanthin are believed to have a key role in several other properties such as for the health of eye, skin protection against UV-light photooxidation, and also improve body endurance. Astaxanthin is the main carotenoid pigment found in shrimp shell waste. Extraction is used to get carotenoid from shrimp shell waste. At this research, palm oil is used for extraction process of carotenoid from shrimp shell waste because it is easily found, and cheaper than other solvent. The recovery of this valuable component from the waste would not only improve the economy for shrimp processors, but also would minimize the pollution potential of the shrimp shell waste.

Studies were carried out to optimize the conditions for the palm oil extraction of carotenoid from shrimp shell waste based on particle size, extraction time and temperature of heating. The kinetic equations were determined and thermodynamic properties of carotenoid extraction from shrimp shell waste in palm oil were studied for being used in the design of an industrial pilot.

The material was washed and homogenized before use. Carotenoid in the homogenized shrimp shell was extracted using palm oil in different particle size of the shrimp shell (40/60, 60/80 and 80/100 mesh) and temperature variation (50, 60, 70, 80, and 90 °C). The carotenoid content in the oil was measured spectrophotometrically. The carotenoid yield is presented as total carotenoid as astaxanthin. As the result, a maximum carotenoid yield of 131,743 µg/g shrimp waste was obtained by extraction at the optimum conditions with particle size 80/100 mesh and heating temperature at 70 °C for 180 min. This extraction was controlled by mass transfer and chemical reaction, therefore the extraction kinetic can be described by the kinetic equation of mass transfer and chemical reaction. The analyses of the thermodynamic properties showed that this extraction process was endothermic, irreversible and spontaneous.

DAFTAR ISI

Lembar Judul	i
Lembar Pengesahan	ii
Lembar Pernyataan	iii
Kata Pengantar	iv
Intisari	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Bab I. Pendahuluan	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	3
I.3. Pembatasan Masalah	4
Bab II. Tinjauan Pustaka	5
II.1. Kulit Udang	5
II.2. Karotenoid	5
II.3. Minyak	8
II.4. Minyak Kelapa Sawit	9
II.5. Leaching (Ekstraksi Padat-Cair)	10
II.5.1. Kinetika Ekstraksi	12
II.5.2. Besaran Termodinamika ΔH dan ΔS	14
Bab III. Metodologi Penelitian	15
III.1. Rancangan Penelitian	15
III.1.1. Variabel Tetap	15
III.1.2. Variabel Berubah	16
III.2. Bahan	16
III.3. Alat	18
III.4. Prosedur Penelitian	19
III.4.1. Persiapan Kulit Udang	20
III.4.2. Ekstraksi Karotenoid dari Kulit Udang	20

Bab IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan	22
IV.1. Kinetika Ekstraksi Karotenoid.....	22
IV.1.1. Persamaan Kinetika Orde 1	22
IV.1.2. Persamaan Kinetika Orde 2	26
IV.2. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap <i>Yield</i> Karotenoid	30
IV.3. Pengaruh Ukuran Partikel terhadap <i>Yield</i> Karotenoid.....	31
IV.4. Besaran Termodinamika Ekstraksi Karotenoid.....	33
 Bab V. Kesimpulan	37
 Daftar Pustaka	xiii
 Lampiran A Analisa Kulit Udang	39
Lampiran B Analisa Minyak.....	43
Lampiran C Analisa Konsentrasi Astaxanthin dalam Minyak.....	46
Lampiran D Analisa Kadar Astaxanthin dalam Aceton.....	48
Lampiran E Analisa Data.....	52
Lampiran F Pembakuan Larutan	57
Lampiran G Pembuatan Larutan	61
Lampiran H Penjabaran Persamaan Kinetika Ekstraksi.....	66
Lampiran I Penentuan Degradasi Karotenoid.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Sifat fisika dan kimia astaxanthin.....	7
Tabel II.2.	Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit	9
Tabel II.3.	Sifat minyak kelapa sawit sesudah dimurnikan.....	10
Tabel IV.1.	Nilai Y_e perhitungan dan Y_e percobaan untuk persamaan kinetika ekstraksi orde 1 pada berbagai suhu dan ukuran partikel	25
Tabel IV.2.	Nilai $k_L.a$ untuk persamaan orde 1 pada berbagai suhu dan ukuran partikel	25
Tabel IV.3.	Nilai Y_e perhitungan dan Y_e percobaan untuk persamaan kinetika ekstraksi orde 2 pada berbagai suhu dan ukuran partikel	29
Tabel IV.4.	Nilai k_A untuk persamaan orde 2 pada berbagai suhu dan ukuran partikel	29
Tabel IV.5.	Hubungan antara suhu ekstraksi dan ΔG	33
Tabel IV.6.	Hubungan antara suhu ekstraksi dan K	33
Tabel IV.7.	Nilai ΔH dan ΔS untuk berbagai ukuran partikel	34
Tabel C.1.	Penentuan panjang gelombang maksimum untuk larutan standar astaxanthin 3,4 mg/L	50
Tabel D.1.	Penentuan panjang gelombang maksimum untuk larutan standar astaxanthin 3,4 mg/L	52
Tabel E.1.	<i>Yield</i> karotenoid untuk ukuran partikel 40/60, 60/80 dan 80/100 mesh.....	58
Tabel I.1.	Kadar karotenoid dalam kulit udang sesudah diekstraksi pada suhu 70, 80 dan 90 °C	75
Tabel I.2.	Kadar karotenoid dalam kulit udang sesudah ekstraksi.....	75
Tabel I.3.	<i>Yield</i> karotenoid pada kesetimbangan untuk percobaan tanpa pengambilan sample setiap waktu dan dengan pengambilan sampel setiap waktu.....	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1. Struktur molekul astaxanthin	7
Gambar III.1. Rangkaian alat ekstraksi	19
Gambar IV.1. <i>Yield</i> karotenoid pada suhu 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C dan 90 °C untuk ukuran partikel (a) 40/60 mesh, (b) 60/80 mesh, dan (c) 80/100 mesh dengan menggunakan persamaan orde 1	24
Gambar IV.2. <i>Yield</i> karotenoid pada suhu 50 °C, 60 °C, 70 °C, 80 °C dan 90 °C untuk ukuran partikel (a) 40/60 mesh, (b) 60/80 mesh, dan (c) 80/100 mesh dengan menggunakan persamaan orde 2	28
Gambar IV.3. <i>Yield</i> karotenoid ukuran partikel 40/60 mesh, 60/80 mesh, dan 80/100 mesh pada suhu (a) 50 °C, (b) 60 °C, (c) 70 °C, (d) 80 °C, dan (e) 90 °C untuk dengan menggunakan persamaan orde 2	32
Gambar IV.4. Komponen astaxanthin dalam fase padat dan fase liquid	35
Gambar C.1. Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi karotenoid	51
Gambar D.1. Hubungan antara absorbansi dan konsentrasi karotenoid	53
Gambar D.2. Rangkaian alat penentuan kadar karotenoid dalam kulit udang	54