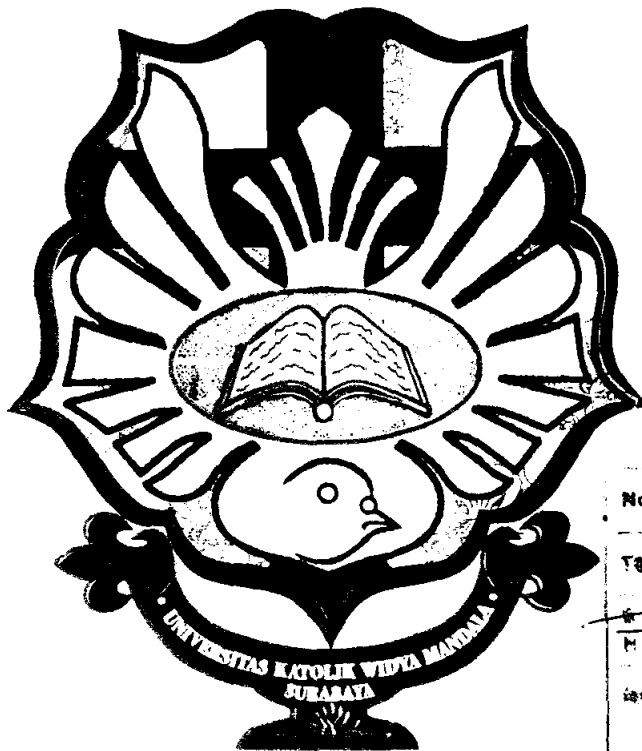


SKRIPSI

EKSTRAKSI *B-CAROTENE* DARI BUAH TOMAT (*LYCOPERSICON COMMUNE*)



No. INDUK	1424/13
TGL TERIMA	25-3-2013
FAKULTAS	FT
PROGRAM STUDI	FT-K
NAMA BUKU	Suw 2
NAMA KE	

Diajukan Oleh :

MARINA SUWANTO

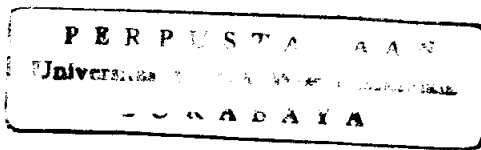
5203005030

FRANSISKA JUNIARTI

5203005032

JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA

2008



LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Marina Suwanto

NRP : 5203005030

telah diselenggarakan pada tanggal 29 Mei 2008, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 29 Mei 2008

Pembimbing I

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

Pembimbing II

(Laurentia E.K, ST., M.Phil.)
NIK. 521.03.0551

Dewan Penguji

Ketua

(Felycia Edi S, ST., M.Phil)
NIK. 521.99.0391

Sekretaris

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

Anggota

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

Anggota

(Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.)
NIK. 521.03.0563

Fakultas Teknik

Dekan

(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng)
NIK. 511.89.0154

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)
NIK. 521.89.0151

LEMBAR PENGESAHAN

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

Nama : Fransiska Juniarti

NRP : 5203005032

telah diselenggarakan pada tanggal 29 Mei 2008, oleh karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 29 Mei 2008

Pembimbing I

(Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D.)

NIK. 521.96.0242

Pembimbing II

(Laurentia E.K., ST., M.Phil.)

NIK. 521.03.0551

Dewan Penguji

Ketua

(Felycia Edi S., ST., M.Phil.)

NIK. 521.99.0391

Sekretaris

(Aylianawati, ST., M.Sc., Ph.D.)

NIK. 521.96.0242

Anggota

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)

NIK. 521.89.0151

Anggota

(Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc.)

NIK. 521.03.0563

Fakultas Teknik
Dekan

(Ir. Rasional Sitepu, M.Eng)

NIK. 511.89.0154

Jurusan Teknik Kimia
Ketua

(Ir. Yohanes Sudaryanto, MT)

NIK. 521.89.0151

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan 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, 18 Juni 2008



(Marina Suwanto)
NRP. 5203005030



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan 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, 18 Juni 2008



(Fransiska Juniarti)
NRP. 5203005032



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga laporan penelitian "Ekstraksi β -carotene dari Buah Tomat (*Lycopersicon commune*)" 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. Aylilianawati, ST., M.Sc., Ph.D dan Laurentia Eka, ST., M.Phil selaku dosen pembimbing, yang telah banyak membimbing dan memberikan pengarahan dengan baik.
2. Felycia Edi S, ST., M.Phil., Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., Aning Ayucitra, ST., M.Eng.Sc selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan pada penelitian ini.
3. Bapak Pudjo selaku laboran Laboratorium Proses, Bapak Novi selaku laboran Laboratorium Kimia Organik yang telah banyak membantu saat penulis sedang melakukan penelitian di laboratorium.
4. Orang tua dan saudara yang selalu mendoakan dan memberi dukungan secara moral maupun material.

-
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang tidak dapat disebutkan satu per satu 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 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, 18 Juni 2008

Penulis



INTISARI

Tomat merupakan buah yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia karena rasanya yang enak dan segar, mudah didapat dan memiliki harga yang relatif murah. Buah tomat memiliki berbagai macam zat yang bermanfaat bagi tubuh, antara lain: *carotenoid*, vitamin C dan vitamin E. β -*carotene* termasuk salah satu *carotenoid* yang terdapat dalam buah tomat, yang memiliki kandungan antioksidan dan dapat mencegah kanker dan penyakit lainnya. Data dari Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Holtikultura menunjukkan bahwa terjadi peningkatan produksi tomat antara tahun 2002 dan 2006. Melalui penelitian ini diharapkan dapat mengatasi kelebihan panen tomat dan dapat meningkatkan nilai guna buah tomat, dengan cara ekstraksi β -*carotene* yang berguna sebagai bahan baku industri farmasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh waktu dan suhu ekstraksi terhadap *yield* β -*carotene* dan *carotenoid* yang terekstrak, menentukan persamaan kinetika serta mempelajari sifat termodinamika proses ekstraksi β -*carotene*.

Penelitian ini diawali dengan pencucian, penghancuran buah tomat dan penyaringan untuk menghilangkan kandungan air dari padatan tomat. Padatan tomat inilah yang selanjutnya digunakan untuk proses ekstraksi. Rasio massa padatan tomat dan volume *solvent* (etanol) adalah 1 : 25. Setelah proses ekstraksi dilakukan filtrasi untuk memisahkan padatan dan cairan. Cairan tersebut kemudian dianalisa menggunakan spektrofotometer untuk menentukan konsentrasi β -*carotene*. Dalam penentuan massa *carotenoid* yang terekstrak, 50 mL cairan kemudian diuapkan menggunakan oven vakum untuk menghilangkan semua *solvent*. Data konsentrasi yang didapatkan dari hasil penelitian digunakan untuk menentukan persamaan kinetika ekstraksi β -*carotene*.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa *yield* β -*carotene* dan *carotenoid* yang terekstrak meningkat dengan meningkatnya suhu dan waktu ekstraksi. Persamaan kinetika ekstraksi β -*carotene* dapat dinyatakan sebagai kinetika perpindahan massa. Dari besaran termodinamika yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa proses ekstraksi bersifat endotermis, searah dan spontan.

ABSTRACT

Tomatoes are consumed by many Indonesian people because they can be bought everywhere and their prices are relatively cheap. Tomato fruits have a lot of nutrients which give some advantages to our body, such as: carotenoid, vitamin C and vitamin E. β -carotene is one of the carotenoid in tomato fruits which has an antioxidant property and can prevent cancer and other diseases. *Badan Pusat Statistik Direktorat Jendral Holtikultura* reported that the production of tomatoes increased between year of 2002 and year of 2006. This research is able to utilize the excess of tomatoes production in order to increase the value of tomatoes by extracting the β -carotene which can be used as a raw material in pharmaceutical industries. The objectives of this research were to determine the influence of extraction time and temperature to the yield of β -carotene and carotenoid and to determine the kinetics and thermodynamics of β -carotene extraction.

Initially tomato fruits were washed, blended and filtered to remove the water content from its solid. Solid of tomato juice was used for further extraction. The ratio between mass of tomatoes and volume of solvent (i.e. ethanol) was 1:25. After extraction, it was then filtered to separate liquid and solid. Liquid was then analyzed using spectrophotometer, in order to determine the concentration of β -carotene. 50 mL of liquid was then further treated to remove all solvents using vacuum oven, in order to determine the mass of carotenoid. Concentration data was used to determine the kinetics of β -carotene extraction.

The result shows that the yield of β -carotene and carotenoid increased with increasing the temperature and extraction time. The kinetics equation of β -carotene extraction was expressed as a mass transfer kinetics. 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 PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR ARTI LAMBANG.....	xiv
I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	2
I.3 Rumusan Masalah.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 Tomat.....	3
II.2 <i>Carotenoid</i>	5
II.3 Ekstraksi Padat Cair (<i>leaching</i>).....	8
II.4 Kinetika Ekstraksi.....	10
II.5 Besaran Termodinamika ΔH dan ΔS	12
II.6 Penelitian yang Pernah Dilakukan.....	12
III METODE PENELITIAN.....	15
III.1 Rancangan Penelitian.....	15
III.2 Bahan.....	15
III.3 Alat.....	16
III.4 Variabel Penelitian.....	17
III.5 Prosedur Penelitian.....	18
III.6 Rangkaian Alat.....	22
IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi Terhadap <i>Yield β-carotene</i>	23
IV.2 Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi Terhadap <i>Yield Carotenoid</i> yang Terekstrak.....	24
IV.3 Pengaruh Waktu dan Suhu Ekstraksi Terhadap Kandungan <i>β-carotene</i> dalam <i>Carotenoid</i> yang Terekstrak.....	25
IV.4 Kinetika Ekstraksi <i>β-carotene</i>	26
IV.5 Besaran Termodinamika Ekstraksi <i>β-carotene</i>	29
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
V.1 Kesimpulan.....	31
V.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN	
A. PENENTUAN VARIABEL TETAP.....	34

B.	ANALISA KADAR AIR	36
C.	PEMBUATAN KURVA BAKU	37
D.	ANALISA DATA	41
E.	PENJABARAN PERSAMAAN KINETIKA EKSTRAKSI	49



DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Komposisi zat gizi buah tomat segar per 100 gram bahan.....	5
Tabel II.2	Penelitian yang pernah dilakukan.....	13
Tabel IV.1	Persamaan hasil <i>curve fitting</i>	27
Tabel IV.2	Nilai k_{La} dan C_{Ae} untuk untuk persamaan kinetika transfer massa pada berbagai suhu.....	28
Tabel IV.3	Nilai C_{Ae} percobaan dan C_{Ae} perhitungan untuk persamaan kinetika transfer massa pada berbagai suhu.....	28
Tabel IV.4	Persamaan kinetika ekstraksi β -carotene.....	29
Tabel IV.5	Hubungan antara suhu ekstraksi dan ΔG	29
Tabel A.1	Hasil percobaan pendahuluan dengan variasi rasio m:v	35
Tabel C.1	Hubungan antara panjang gelombang dengan absorbansi.....	38
Tabel C.2	Hubungan antara konsentrasi larutan <i>standard</i> β -carotene (mg/L) dengan absorbansi	39
Tabel D.1	Absorbansi, konsentrasi, massa dan % <i>yield</i> β -carotene yang terekstrak untuk berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi.....	42
Tabel D.2	Massa dan % <i>yield carotenoid</i> yang terekstrak untuk berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi.....	44
Tabel D.3	Kandungan β -carotene dalam <i>carotenoid</i> yang terekstrak (%) untuk berbagai variasi suhu dan waktu ekstraksi.....	45
Tabel D.4	Hubungan suhu, <i>yield</i> saat setimbang (Y_e), kadar β -carotene yang belum terekstrak (q_e), K, ΔG	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	(a) α -carotene dan (b) β -carotene	7
Gambar II.2	β -carotene dalam bentuk bubuk	7
Gambar III.1	Rangkaian alat ekstraksi untuk menentukan <i>yield</i> β -carotene maksimum.....	22
Gambar III.2	Rangkaian alat ekstraksi untuk menentukan <i>yield</i> β -carotene maksimum.....	22
Gambar IV.1	<i>Yield</i> β -carotene pada berbagai suhu ekstraksi.....	24
Gambar IV.2	<i>Yield</i> carotenoid yang terekstrak pada berbagai suhu ekstraksi....	25
Gambar IV.3	Kandungan β -carotene dalam carotenoid yang terekstrak berbagai suhu ekstraksi.....	26
Gambar IV.4	Konsentrasi β -carotene pada berbagai suhu ekstraksi.....	27
Gambar A.1	Perbandingan kondisi bahan baku menggunakan pelarut etanol dan massa : volume solvent = 1 : 4 (suhu operasi 50 °C, 180 rpm).....	34
Gambar A.2	Perbandingan pelarut yang digunakan menggunakan ampas tomat dan massa : volume solvent = 1 : 4 (suhu operasi 50 °C, 180 rpm).....	35
Gambar C.1	Penentuan panjang gelombang maksimum.....	38
Gambar C.2	Kurva baku larutan β -carotene dalam etanol.....	39
Gambar D.1	Hubungan 1/T dan ln K.....	48

DAFTAR ARTI LAMBANG

- A = luas perpindahan massa (dm^2)
C_A = konsentrasi β -carotene dalam *bulk solvent* (mg/L)
C_{Ae} = konsentrasi β -carotene dalam *solvent* di *interface* pada keadaan equilibrium pada suhu ekstraksi (mg/L)
 $\frac{dN_A}{dt}$ = laju perpindahan massa β -carotene (mg/jam)
K = konstanta kesetimbangan
k_L = koefisien transfer massa (dm/jam)
k_La = koefisien transfer massa volumetrik (1/jam)
q_e = % β -carotene yang belum diekstrak pada kesetimbangan suhu T
R = konstanta gas ideal (8,314 J/mol.K)
T = suhu (K)
Y_e = % *yield* β -carotene pada kesetimbangan suhu T
 ΔG = energi Gibbs (J/mol)
 ΔH = perubahan entalpi (J/mol)
 ΔS = perubahan entropi (J/mol.K)

