

LAPORAN AKHIR

STUDY KULTIVASI DAN EKSTRAKSI LIPID MIKROALGA *Chorella vulgaris* DENGAN METODE MASERASI MENGGUNAKAN ASETON, ETANOL, ISOPROPANOL, KHLORORM-METANOL DAN N-HEKSANA SEBAGAI PELARUT



**Dibuat sebagai Persyaratan untuk Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Millahi Nursyafa'ah

061330401017

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

Study Kultivasi dan Ekstraksi Mikroalgal Lipid *Chorella vulgaris* dengan Metode Maserasi Menggunakan Aseton, Etanol, Isopropanol, Khlороform-Metanol dan N-Heksana Sebagai Pelarut

Oleh :

**Millahi Nursyafa'ah
061330401017**

Pembimbing I

**Palembang, Juli 2016
Pembimbing II**

**Dr.Ir.Hj. Leila Kalsum, M.T
NIP 196212071989032001**

**Indah Purnamasari, S.T.,M.Eng.
NIP 198703272012122002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia,**

**Adi Syakdani, S.T., M.T
NIP. 196904111992031001**

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 4 Agustus 2016**

Tim Penguji

1. **Ir. Selastia Yulianti, M. Si** ()
NIP 196107041989032002

2. **Yuniar, S.T., M.Si** ()
NIP 197306211999032001

3. **Dr Ir. Abu Hasan, M.Si.** ()
NIP 196410231992031001

4. **Endang Supraptiah, S.T., M.T.** ()
NIP 197812182012122001

**Palembang, Agustus 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T
NIP. 196904111992031001**

ABSTRAK

STUDI KULTIVASI DAN EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA *Chorella vulgaris* DENGAN METODE MASERASI MENGGUNAKAN ASETON, ETANOL, ISOPROPANOL, KHLOROFORM-METANOL DAN N-HEKSAN SEBAGAI PELARUT

(Millahi Nursyafa'ah, 2016, 50 Halaman, 17 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran)

Mikroalga adalah salah satu sumber energi terbarukan karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya memiliki masa panen yang singkat, menghasilkan lipid yang tinggi, tidak menghasilkan limbah yang berbahaya serta kemampuan bertahan pada kondisi yang ekstrim. Pada penelitian ini digunakan mikroalga jenis *Chorella vulgaris* yang bertujuan untuk mempelajari fase pertumbuhan yang ditinjau dari jumlah kerapatan sel dengan bantuan alat Hemasitometer dan mengetahui jenis pelarut yang optimum dalam proses ekstraksi lipid menggunakan metode maserasi dengan variasi pelarut (aseton, etanol, khloroform-metanol, isopropanol dan N-heksan). Dari hasil penelitian kultivasi mikroalga *Chorella vulgaris* diketahui bahwa fase eksponensial terjadi pada hari ke 6 dengan jumlah kerapatan sel tertinggi sebesar $4,861 \times 10^4$ sel/mL. Kemudian dari hasil ekstraksi lipid diperoleh lipid tertinggi sebesar 34% dari jenis pelarut Khloroform-Metanol dengan rasio pelarut 2:1. Dari hasil analisa *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) terhadap kandungan asam lemak pada mikroalga *Chorella vulgaris* diketahui mengandung asam oleat sebesar 5,83%, asam linoleat sebesar 5,79% dan asam palmitat sebesar 1,96%.

Kata kunci: Ekstraksi Kultivasi dan Mikroalga

ABSTRAC

STUDY CULTIVATION AND EXTRACTION OF LIPIDS FROM MICROALGAE *Chorella vulgaris* WITH MACERATION METHOD USING ACETON, ETHANOL, ISOPROPANOL, CHLOROFORM- METHANOL AND N-HEXANE AS SOLVENTS

(Millahi Nursyafa'ah, 2016, 50 Pages, 17 Tables, 18 Pictures, 4 Attachments)

The Microalgae is one of a renewable energy source because it has several advantages which have a short harvest period, resulting in high lipids, does not produce hazardous waste as well as the ability to survive in extreme conditions. In this study , we used of microalgae types *Chorella vulgaris* which aims to study the growth phase in the review of the number density of the cells with the aid of a hemocytometer and determine the type of optimum solvent in the process of lipids extraction using maceration method with variation of solvent (acetone, ethanol, chloroform-methanol, isopropanol and n-hexane). From the results of cultivation of *Chorella vulgaris* microalgae is known that the exponential phase occurred on day 6 with the number of the highest cell density of 4.861×10^4 cells / mL. Then from the lipid extraction of lipids obtained the highest at 34% of solvent Chloroform-methanol with a solvent ratio of 2: 1. From the analysis result of Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS) of the fatty acid content in *Chorella vulgaris* microalgae known contain oleic acid by 5.83%, amounting linoleic acid by 5.79% and palmitic acid 1,96%.

Keys: Cultivation and Extraction and Microalgae

MOTTO:

**“ Be humans who pruducers rather
than Concumers”**

Ku persembahkan kepada:

- Kedua orang tuaku
- Keluarga besar ku
- Para doses-dosenku
- Sahabat
seperjuanganku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Akhir. Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalanNya.

Laporan Akhir dengan berjudul **“Study Kultivasi dan Ekstraksi Mikroalga *Chorella vulgaris* dengan Metode Maserasi Menggunakan Aseton, Etanol, Isopropanol, Khloroform-Metanol dan N-Heksana Sebagai Pelarut”** merupakan salah satu persyaratan untuk memenuhi kurikulum perkuliahan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan dan penulisan laporan ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T dan Carlos R.S. S.T., M.T, sebagai Direktur dan Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Adi Syakdani, S.T., M.T dan Ahmad Zikri, S.T. M.T. sebagai Ketua Jurusan dan Seketaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Dr.Ir.Hj. Leila Kalsum, M.T dan Indah Purnamasari, S.T.,M.Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan Penelitian dan pengerjaan laporan Akhir.
4. Orang Tua yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan material setra do'a tulus untuk penulis.
5. Teman-teman Angkatan 2013 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya kepada Mega Silvia.
6. M. Diki Irwansyah, yang sudah memberikan banyak bantuan serta dukungan kepada penulis

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang.

Akhir kata, semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI	iii
ABSTRAK	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Rumus Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikroalga	4
2.1.1 Identifikasi Mikroalga	10
2.2 Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	11
2.2.1 Klasifikasi <i>Chorella vulgaris</i>	11
2.2.2 Kandungan Biomassa <i>Chorella vulgaris</i>	12
2.2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan <i>Chorella vulgaris</i>	13
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>Chorella vulgaris</i>	15
2.3.1 Media Kultur Mikroalga	15
2.3.2 Jenis Medium	17
2.3.3 Pencahayaan.....	17
2.3.4 Kondisi Operasi	17
2.4 Produk Turunan Mikroalga	20
2.4.1 Biodiesel	21
2.4.2 Bioetanol	22
2.4.3 Minyak Omega.....	22
2.4.4 Pakan Ternak	23
2.5 Minyak dan Lemak.....	23
2.6 Macam-Macam Metode Ekstraksi	25
2.6.1 Metode Maserasi	25
2.6.2 Metode Perkolasi	25
2.6.3 Metode Refluks	26
2.6.4 Metode Soxhlet	27

2.7	Pelarut Ekstraksi	28
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2.	Bahan dan Alat	33
3.2.1	Bahan yang Digunakan	33
3.2.2	Alat yang Digunakan	34
3.3.	Perlakuan dan Rancangan Percobaan	35
3.4.	Prosedur Percobaan	35
3.4.1	Proses Sterilisasi	35
3.4.2	Tahapan Penyiapan Medium Air Laut	35
3.4.3	Proses Kultivasi Mikroalga	35
3.4.4	Proses Perhitungan Kerapatan Sel	36
3.4.5	Proses Ekstraksi Maserasi	37
3.4.6	Proses Pembuatan Biodisel	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Pengamatan	40
4.1.1	Kultivasi Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	40
4.1.2	Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	41
4.2	Pembahasan	42
4.2.1	Kultivasi Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	42
4.2.2	Lipid Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		53

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kandungan Lipid dari Beberapa Jenis Mikroalga	5
2.2. Yield Minyak dari Tanaman Darat dan Mikroalga (KI/ha)	6
2.3. Taksonomi <i>Chlorella vulgaris</i>	11
2.4. Komposisi Biomassa <i>Chorella vulgaris</i>	12
2.5. Perbandingan Komposisi Nutrisi Medium Pembiakan <i>Chorella vulgaris</i>	17
2.6. Kandungan Asam Lemak dalam Beberapa Spesies Mikroalga	24
2.7. Sifat Fisika dan Kimia Etanol	29
2.8. Sifat Fisika dan Kimia Khloroform	29
2.9. Sifat Fisika dan Kimia N-Heksana.....	30
2.10. Sifat Kimia dan Fisika Pelarut Aseton	31
2.11. Sifat Kimia dan Fisika Pelarut Isopropanol	32
2.12. Sifat Kimia dan Fisika Pelarut Metanol	32
4.1 Jumlah Kerapatan Sel Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	40
4.2 Pengaruh Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Chorella vulgarisngaru</i>	41
4.3 Pengaruh Rasio Pelarut Khloroform-Metanol terhadap Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	41
4.4 Pengaruh Waktu Ekstraksi Maserasi terhadap Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	42
4.5 Hasil Kandungan Asam Mikroalga <i>Chorella vulgaris</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Beberapa Mikroalga yang Diisolasi dari Perairan Indonesia	4
2.2. <i>Chorella vulagris</i>	10
2.3. Fase Pertumbuhan Mikroalga	14
2.4. Turunan Produk Mikroalga	21
2.5. Omega 3	23
2.6. Metode Ekstraksi Maserasi	25
2.7. Metode Perkolasi.....	26
2.8. Metode Ekstraksi Refluks	27
2.9. Rangkaian Sokhletasi	28
3.1. Titik Pemasukan Sampel pada Hemasitometer.....	34
3.2. Area Pertumbuhan Sel	34
4.1. Kerapatan Sel <i>Chorella vulgaris</i> Terhadap Waktu Kultivasi	41
4.2. Hasil Sampel Kultivasi.....	42
4.3. Grafik Pengaruh Pelarut Terhadap Persentase (%) Lipid	44
4.4. Lipid yang Dihasilkan dari Beberapa Pelarut	45
4.5. Pengaruh Rasio Pelarut Khloroform-Metanol Terhadap Persen (%) Lipid.....	45
4.6. Pengaruh Persentase (%) Lipid Terhadap Waktu Maserasi	46
4.7. Biodiesel <i>Chorella vulgaris</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A	53
2. Lampiran B	54
3. Lampiran C	59
4. Lampiran D	62