

LAPORAN AKHIR

**STUDI KULTIVASI DAN EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA
Botryococcus braunii DENGAN METODE MASERASI, SOKHLETASI,
PERKOLASI, OSMOTIK DAN AUTOKLAF**



**Diajukan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Oleh:
Mega Silvia
0613 3040 1016**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

STUDI KULTIVASI DAN EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA
***Botryococcus braunii* DENGAN METODE MASERASI, SOKHLETASI,**
PERKOLASI, OSMOTIK DAN AUTOKLAF

Oleh:

Mega Silvia
0613 3040 1016

Pembimbing I

Palembang, Agustus 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

ABSTRAK

STUDI KULTIVASI DAN EKSTRAKSI LIPID DARI MIKROALGA *Botryococcus braunii* DENGAN METODE MASERASI, SOKHLETASI, PERKOLASI, OSMOTIK DAN AUTOKLAF

(Mega Silvia, 2016, 45 Halaman, 10 Tabel, 18 Gambar, 4 Lampiran)

Potensi mikroalga sebagai bahan baku alternatif yang menjanjikan dalam pembuatan biodiesel hingga saat ini penelitiannya masih terus berkembang. Penelitian ini menggunakan mikroalga jenis *Botryococcus braunii* dengan fokus pada tahap kultivasi dan ekstraksi lipid dari mikroalga, mengingat kedua tahap ini merupakan tahap yang paling penting dan banyak dibahas dalam penelitian biodiesel. Tahap kultivasi bertujuan untuk mempelajari fase-fase pertumbuhan mikroalga dan tahap ekstraksi bertujuan untuk mempelajari ekstraksi lipid dari mikroalga yang menghasilkan % yield lipid tertinggi melalui metode ekstraksi maserasi, sokhletasi, perkolasi, osmotik dan autoklaf. Berdasarkan hasil penelitian tahap kultivasi diperoleh bahwa pada masa kultivasi, fase eksponensial terjadi pada hari ke tujuh dengan jumlah sel $5,208 \times 10^4$ sel/ml dan dari hasil ekstraksi lipid diperoleh bahwa % yield lipid tertinggi didapat dari metode sokhletasi dengan % yield sebesar 8,5% sedangkan yang terendah adalah dengan metode osmotik dengan % yield sebesar 0,8%. Adapun volume pelarut n-heksana pada metode sokhletasi yang menghasilkan lipid tertinggi adalah pada volume 175 ml dengan % yield 24%. Hasil analisa GC-MS pada metyl ester menunjukkan bahwa terdapat metil palmitat, metil oleat dan metil stearat sebagai komponen asam lemak yang dominan.

Kata kunci: Botryococcus braunii, Ekstraksi, Kultivasi, Lipid, Metil Ester.

ABSTRACT

STUDY OF CULTIVATION AND LIPID EXTRACTION FROM MICROALGAE *Botryococcus braunii* USING MASERATION, SOXHLETATION, PERCOLATION, OSMOTIC AND AUTOCLAVE

(Mega Silvia, 2016, 45 Pages, 10 Tabela, 18 Pictures, 4 Attachments)

The potential of microalgae as a promising alternative raw material in the manufacture of biodiesel until now research is still being continued. This study uses a type of *Botryococcus braunii* microalgae with a focusses on the stage of cultivation and extraction of lipid, reminding both of the stages are of the most important and widely discussed in the research of biodiesel. Phase cultivation aims to study the growth phases of microalgae and the extraction step was to study the extraction of lipid from microalgae that produce the highest %yield of lipid through maceration, soxhletation, percolation, osmotic and autoclave methods. Based on the results obtained that the cultivation stage during cultivation, exponential phase occurred on the seventh day with the number of $5,208 \times 10^4$ cells/ml and from the extraction of lipid obtained that the highest %yield of lipid from soxhletation method with %yield of 8,5% and the lowest is the osmotic method with %yield of 0,8%. The volume of solvent n-hexane at soxhletation method which produces the highest lipid is in volume 175 ml with % yield of 24%. The results of GC-MS analysis on metyl ester showed that the methyl ester contains methyl palmitate, methyl oleate and methyl stearate as dominant fatty acid component.

Key words: Botryococcus braunii, Cultivation, Extraction, Lipid, Methyl Ester.

MOTTO:

- ✚ *“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum, kecuali kaum itu sendiri yang merubah apa-apa yang ada pada diri mereka”.*
(QS.Ar-Ra’d:11)
- ✚ *Orang besar menempuh jalan ke arah tujuan melalui rintangan dan kesukaran yang hebat.*
(Baginda Nabi Muhammad SAW)
- ✚ *Never underestimate the power of process.*

Ku persembahkan untuk:

- Allah SWT yang senantiasa memberiku nikmat dan karunia serta agama yang menguatkan imanku
- Ibu dan Ayah tercinta yang menjadi malaikat hidupku
- Sahabat dan juga teman 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 yang berjudul “**Studi Kultivasi dan Ekstraksi Lipid dari Mikroalga *Botryococcus braunii* dengan Metode Maserasi, Sokhletasi, Perkolasi, Osmotik dan Autoklaf**” Penulis tidak lupa mengucapkan shalawat dan salam pada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW, beserta keluarga, para sahabat dan orang-orang yang istiqomah dijalan-Nya.

Laporan Akhir 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 kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Carlos R.S. S.T., M.T., selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ahmad Zikri, S.T. M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Dr. Ir. Hj. Leila Kalsum, M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.
6. Ibu Indah Purnamasari, S.T.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia membimbing selama pelaksanaan penelitian dan pengerjaan Laporan Akhir.

7. Orang Tua, Ayah M. Gani H.A Madjid dan Ibu Rahmiati yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan material serta do'a yang tulus untuk penulis.
8. Teman-teman Angkatan 2013 Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Teman-teman Kelas 6 KD Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya Siti Nurjanah dan Millahi Nursyafa'ah.

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
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 Rumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Mikroalga	4
2.1.1 Identifikasi Mikroalga	5
2.2 Karakteristik Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	8
2.2.1 Fase Pertumbuhan Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	9
2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga	11
2.3 Potensi Mikroalga Sebagai Bahan Baku Biodiesel	12
2.4 Minyak dan Lemak	14
2.5 Ekstraksi	16
2.6 Metode Ekstraksi Lipid Mikroalga	18
2.6.1 Metode Maserasi	18
2.6.2 Metode Sokhletasi	19
2.6.3 Metode Perkolasi	19
2.6.4 Metode Autoklaf	19
2.6.5 Metode Osmotik	20
2.7 Pelarut	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat yang Digunakan	25
3.2.2 Bahan yang Digunakan	26
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	26
3.3.1 Variabel Berubah	27
3.3.2 Variabel Tetap	27
3.4 Prosedur Percobaan	27
3.4.1 Proses Kultivasi Mikroalga	27
3.4.2 Proses Ekstraksi Lipid	29

3.4.3	Proses Pembuatan Metil Ester.....	31
3.5	Analisa Hasil	32
3.5.1	Analisa Kerapatan Sel.....	32
3.5.2	Analisa % <i>yield</i>	33
3.5.3	Analisa GC-MS.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian	37
4.1.1	Kultivasi Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	37
4.1.2	Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	38
4.2	Pembahasan	38
4.2.1	Kultivasi Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	38
4.2.2	Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	40
4.2.2.1	Perbedaan Jenis Metode Terhadap % <i>yield</i>	40
4.2.2.2	Pengaruh Volume Pelarut Terhadap % <i>yield</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN.....		49

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbandingan Komposisi Nutrisi Medium Pemiakkan	13
2. Perbandingan Potensi Beberapa Bahan Baku Alternatif Biodiesel	14
3. Kandungan Lipid Beberapa Jenis Mikroalga	16
4. Kandungan Asam Lemak pada <i>Botryococcus braunii</i>	16
5. Sifat Fisik dan Kimia n-Heksana	22
6. Sifat Fisik dan Kimia Etanol	23
7. Sifat Fisik dan Kimia Asam Klorida	24
8. Jumlah Kerapatan Sel Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	37
9. Data Hasil Ekstraksi Lipid Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur umum Mikroalga.....	4
2. Struktur Umum Mikroalga <i>Botryococcus brauni</i>	9
3. Grafik Fase Pertumbuhan Mikroalga <i>Botryococcus braunii</i>	11
4. Alat Sokhlet.....	19
5. Ilustrasi Proses Ekstraksi Osmotik.....	20
6. Struktur Kimia n-Heksana.....	22
7. Struktur Kimia Etanol	23
8. Struktur Kimia Asam Klorida	24
9. Rangkaian Alat Untuk Pembuatan Metil Ester	31
10. Titik Pemasukan Sampel Pada Hemasitometer	32
11. Area Pertumbuhan Sel.....	32
12. Diagram Alir Proses Kultivasi Mikroalga	34
13. Diagram Alir Proses Ekstraksi Lipid Mikroalga	35
14. Grafik Kerapatan Sel.....	38
15. Grafik % <i>yield</i> Ekstraksi Lipid dengan 5 Metode	39
16. Perbandingan Lipid Hasil Penelitian dan Literatur	41
17. Grafik Pengaruh Variasi Volume Pelarut N-Heksana.....	42
18. Metil Ester Hasil Penelitian	43
19. Hasil Kromatogram Analisa dengan GC-MS.....	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Data Penelitian.....	49
2 Perhitungan.....	50
3 Gambar Penelitian	56
4 Surat- Surat.....	65