

IR - PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**STUDI LITERATUR: TEKNIK BUDIDAYA *Spirogyra* sp. DAN
POTENSI PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN BIOETANOL**

**LITERATUR STUDY: CULTURE TECHNIQUE OF *Spirogyra* sp. AND
POTENTIAL UTILIZATION AS BIOETHANOL MATERIAL**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI S1 AKUAKULTUR



Oleh:

**DESI WIDURI
SUMBAWA BESAR – NTB**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

Surat Pernyataan Keaslian Karya Tulis Skripsi

Yang Bertanda dibawah Ini

Nama : Desi Widuri
NIM : 141711133019
Tempat, tanggal lahir : Kabuyit, 08 Desember 1998
Alamat : Desa Langam RT 002 RW 011, Kec. Lopok, Kab.
Sumbawa Nusa Tenggara Barat

Judul Skripsi : Studi Literatur: Teknik Budidaya *Spirogyra* sp. dan
Potensi Pemanfaatan sebagai Bahan Bioetanol
Pembimbing : 1. Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
2. Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa hasil tulisan laporan *Review* Artikel yang saya buat adalah murni hasil karya saya sendiri (bukan plagiat) yang berasal dari Dana Penelitian : Mandiri / ~~Proyek Dosen / Hibah / PKM~~ (*coret yang tidak perlu*). Di dalam *review* artikel ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan atau gagasan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri tanpa memberikan pengakuan pada penulis aslinya, serta kami bersedia:

1. Dipublikasikan dalam Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga;
2. Memberikan ijin untuk mengganti susunan penulis pada hasil tulisan skripsi / karya tulis saya ini sesuai dengan peranan pembimbing skripsi;
3. Diberikan sanksi akademik yang berlaku di Universitas Airlangga, termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang telah saya peroleh (sebagaimana diatur di dalam Pedoman Pendidikan Unair 2010/2011 Bab. XI pasal 38 – 42), apabila di kemudian hari terbukti bahwa saya ternyata melakukan tindakan menyalin atau meniru tulisan orang lain yang seolah-olah hasil pemikiran saya sendiri

Demikian surat pernyataan yang saya buat ini tanpa ada unsur paksaan dari siapapun dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yang membuat pernyataan,

A 1000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) with a signature over it. The stamp is pink and white, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULUH RIBU RUPIAH', '1000', 'TGL. 20', 'METERAI TEMPEL', and '07C49AJX936278879'.

Desi Widuri
NIM. 141711133019

SKRIPSI

**STUDI LITERATUR: TEKNIK BUDIDAYA *Spirogyra* sp. DAN POTENSI
PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN BIOETANOL**

**LITERATUR STUDY: CULTURE TECHNIQUE OF *Spirogyra* sp. AND
POTENTIAL UTILIZATION AS BIOETHANOL MATERIAL**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan Program Studi Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

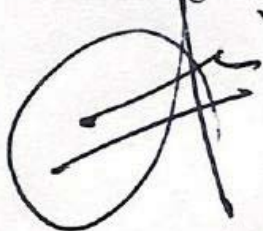
Oleh :

Desi Widuri

NIM. 141711133019

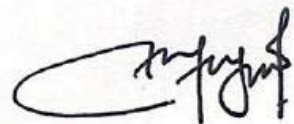
Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Prof., Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
NIP. 197001161995031002

Pembimbing Serta



Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc.
NIP. 199207232018032001

SKRIPSI

**STUDI LITERATUR: TEKNIK BUDIDAYA *Spirogyra* sp. DAN POTENSI
PEMANFAATAN SEBAGAI BAHAN BIOETANOL**

**LITERATUR STUDY: CULTURE TECHNIQUE OF *Spirogyra* sp. AND
POTENTIAL UTILIZATION AS BIOETHANOL MATERIAL**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Perikanan Program Studi Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga

Oleh :
DESI WIDURI
NIM. 141711133019

**Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa
Skripsi ini, baik ruang lingkup maupun
Kualitasnya dapat diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan**

Telah diujikan pada Tanggal : 23 September 2022

KOMISI PENGUJI SKRIPSI

Ketua	: Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P.
Sekretaris	: Eka Saputra, S.Pi., M.Si.
Anggota	: Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si
	Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
	Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc.

Surabaya,

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Airlangga



Prof. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D.
NIP. 197001161995031002

RINGKASAN

DESI WIDURI, Studi Literatur: Teknik Budidaya *Spirogyra* sp. dan Potensi Pemanfaatan sebagai Bahan Bioetanol, Dosen pembimbing I Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. dan Dosen Pembimbing II Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc.

Bahan bakar fosil adalah bahan bakar yang berasal dari pelapukan sisa makhluk hidup yang membentuk minyak bumi, batu bara dan gas alam. Sumber energi fosil adalah sumber energi yang terbatas sehingga memerlukan antisipasi untuk mengurangi ketergantungan terhadap energi fosil tersebut. Oleh karena itu, diperlukan upaya mengatasi masalah tersebut dengan mengganti bahan bakar fosil dengan bahan baku yang berbasis non fosil, seperti bioetanol. Tujuan *review* artikel ini yaitu untuk mengetahui teknik budidaya alga *Spirogyra* sp. yang memberikan hasil produksi terbaik dan pemanfaatannya sebagai bahan bioetanol serta mengetahui apakah pengaruh jenis mikroorganisme yang berbeda pada proses fermentasi terhadap konsentrasi bioetanol yang dihasilkan.

Metode yang dilakukan dalam *Review* Artikel ini adalah dengan mengumpulkan data artikel ilmiah yang didapatkan dan dioah dengan cara merangkum dan mengelompokkan data-data ke dalam tabel yang berisi informasi terkait teknik budidaya *Spirogyra* sp. dan pemanfaatannya sebagai bahan bioetanol. Artikel yang digunakan dalam *review* artikel ini minimal >25 artikel ilmiah. Kata kunci yang digunakan untuk mengakses artikel-artikel yang berkaitan adalah *Spirogyra* sp., teknik budidaya, bioetanol, alga hijau, fermentasi dan hidrolisis.

Hasil yang didapatkan dari *review* artikel ini adalah budidaya alga *Spirogyra* sp. dengan sistem fotobioreaktor memberikan hasil yang terbaik dibandingkan dengan kultur secara heterotropik dan autotropik (kolam terbuka). Alga *Spirogyra* sp. dapat dimanfaatkan sebagai bahan bioetanol. Produksi bioetanol dapat dilakukan melalui proses hidrolisis baik secara asam atau enzimatis dan proses fermentasi dengan bantuan mikroba. Kadar etanol yang dihasilkan dipengaruhi oleh pengaturan kondisi fermentasi seperti substrat, pH, suhu, mikroba dan nutrisi pada media fermentasi serta penggunaan teknik imobilisasi sel. Penggunaan mikroba yang berbeda berpengaruh terhadap kadar etanol. *Z. mobilis* memberikan hasil yang lebih tinggi fermentasi etanol menggunakan *S. cerevisiae*. Namun, pada produksi etanol dari alga *Spirogyra* sp. dengan teknik imobilisasi sel *S. cerevisiae* memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

SUMMARY

DESI WIDURI, Literatur Study: Culture Techniques *Spirogyra* sp. and Potential Utilization as Bioethanol Material, Dosen pembimbing I Prof. Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. dan Dosen Pembimbing II Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc.

Fossil fuels are fuels that come from the weathering of the remains of living things that make up oil, coal and natural gas. Fossil energy sources are limited energy sources so that anticipation is needed to reduce dependence on fossil energy. Therefore, efforts are needed to overcome this problem by replacing fossil fuels with non-fossil-based raw materials, such as bioethanol. The purpose of this article *review* is to determine the cultivation technique of *Spirogyra* sp. which gives the best production results and its utilization as bioethanol material and to determine the effect of different types of microorganisms on the fermentation process on the concentration of bioethanol produced.

The method used in this article *review* is to collect scientific article data obtained and processed by summarizing and grouping the data into tabels containing information related to *Spirogyra* sp. and its use as bioethanol. The articles used in this article *review* are at least >25 scientific articles. The keywords used to access related articles are *Spirogyra* sp., cultivation techniques, bioethanol, green algae, fermentation and hydrolysis.

The results obtained from this article *review* are Algae cultivation *Spirogyra* sp. with a photobioreactor system gave the best results compared to heterotrophic and autotrophic (open pond) cultures. Algae *Spirogyra* sp. can be used as bioethanol. The production of bioethanol can be carried out through a hydrolysis process either by acid or enzymatic and a fermentation process with the help of microbes. The ethanol content produced is influenced by the setting of fermentation conditions such as substrate, pH, temperature, microbes and nutrients in the fermentation media and the use of cell immobilization techniques. The use of different microbes affects the ethanol content. *Z. mobilis* gave higher yield of ethanol fermentation using *S. cerevisiae*. However, in the ethanol production from the algae *Spirogyra* sp. with the technique of immobilization of *S. cerevisiae* cells gave the best results compared to other treatments.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanallahu Ta'ala yang telah melimpahkan rahmatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan *Review* Artikel Skripsi yang berjudul “Studi Literatur: Teknik Budidaya *Spirogyra* sp. dan Potensi Pemanfaatan sebagai Bahan Bioetanol”. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung hingga skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih belum sempurna, sehingga diharapkan adanya kritik dan saran untuk perbaikan dan kesempurnaan *review* artikel skripsi ini. Penulis berharap semoga Skripsi ini dapat bermanfaat dalam memberikan informasi pada masyarakat umum terutama mahasiswa di bidang akuakultur dalam memajukan dan mengembangkan ilmu teknologi bidang perikanan.

Surabaya,

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya serta orang tua dan keluarga saya yang memberikan doa, bantuan dan dukungan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof., Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Surabaya
2. Prof., Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku dosen wali yang memberikan pengarahan akademik dan nonakademik.
3. Prof., Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. dan Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P. M.Sc selaku dosen pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan laporan Skripsi ini.
4. Boedi Setya Rahardja, Ir., M.P. , Eka Saputra, S.Pi., M.Si. dan Dr. Woro Hastuti Satyantini, Ir., M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan laporan Skripsi ini
5. Seluruh staf pengajar dan staf kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan yang telah menyampaikan ilmu dan membantu dalam administrasi demi kelancaran pelaksanaan skripsi.
6. Orangtua tercinta, Bapak Wirentanus dan Ibu Menduryati, serta kedua kakak Intan Wiresari dan Pujiani Ws yang selalu memberikan doa dan dukungan baik secara materiil dan immaterial

7. Reza Istiqomatul, Adina Paranita, dan cendol dawet yang terus mendukung dan memberikan semangat, serta teman-teman Prodi Akuakultur Universitas Airlangga angkatan 2017
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namun yang pernah mendukung, memberikan semangat, dan terus mendoakan yang terbaik bagi penulis.

DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	v
SUMMARY	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Spirogyra</i> sp.	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi <i>Spirogyra</i> sp.	5
2.1.2 Habitat dan Perkembangbiakan	6
2.1.3 Kandungan <i>Spirogyra</i> sp.....	6
2.1.4 Budidaya Alga <i>Spirogyra</i> sp.	7
2.2 Bioetanol	8
2.3 Hidrolisis	10
2.4 Fermentasi	12
SKRIPSI STUDI LITERATUR: TEKNIK BUDIDAYA.. ...	DESI WIDURI

2.4.1	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	13
2.4.2	<i>Zymomonas mobilis</i>	15
2.5	Distilasi	16
III KERANGKA KONSEPTUAL.....		18
3.1	Kerangka Konseptual.....	18
IV METODE PENELITIAN		22
4.1	Rancangan Kerja.....	22
4.2	Prosedur Kerja	23
4.3	Parameter.....	24
4.4	Analisis Data	25
V HASIL DAN PEMBAHASAN		26
5.1	Hasil	26
5.1.1	Teknik Budidaya Alga <i>Spirogyra</i> sp.	26
5.1.2	Hidrolisis Alga <i>Spirogyra</i> sp.....	27
5.1.3	Fermentasi Alga <i>Spirogyra</i> sp.....	27
5.2	Pembahasan.....	28
5.2.1	Teknik Budidaya Alga <i>Spirogyra</i> sp.	29
5.2.2	Hidrolisis Alga <i>Spirogyra</i> sp.....	32
5.2.3	Fermentasi Alga <i>Spirogyra</i> sp.....	33
VI KESIMPULAN		40
6.1	Kesimpulan.....	40

6.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Spirogyra</i> sp.	5
Gambar 2. <i>Saccharmoyces cerevisiae</i>	14
Gambar 3. <i>Zymomonas mobilis</i>	15
Gambar 4. Kerangka Konseptual.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Hasil Produksi Alga <i>Spirogyra</i> sp.....	26
Tabel 5.2 Hasil Hidrolisis Alga <i>Spirogyra</i> sp.	27
Tabel 5. 3 Kadar Etanol dari Fermentasi Alga <i>Spirogyra</i> sp.	28