



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**KEMAMPUAN *Spirulina plantesis* DI DALAM MENURUNKAN  
POLUTAN GAS KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DARI ASAP ROKOK**

***THE ABILITY OF *Spirulina platensis* IN REDUCING CARBON DIOXIDE  
(CO<sub>2</sub>) GAS POLLUTION FROM CIGARETTE SMOKE***

**OLEH**

**HADI SETIAWAN**

**NPM. 200307071**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.ENG**

**NIP. 198612042024212023**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN  
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

**CILACAP**

**2024**



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**KEMAMPUAN *SPIRULINA PLANTESIS* DI DALAM MENURUNKAN  
POLUTAN GAS KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DARI ASAP ROKOK**

***THE ABILITY OF SPIRULINA PLATENSIS IN REDUCING CARBON  
DIOXIDE (CO<sub>2</sub>) GAS POLLUTION FROM CIGARETTE SMOKE***

**OLEH**

**HADI SETIAWAN**

**NPM. 200307071**

**DOSEN PEMBIMBING:**

**NURLINDA AYU TRIWURI, S.T., M.ENG**

**NIP. 198612042024212023**

**JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN**

**TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN**

**POLITEKNIK NEGERI CILACAP**

**CILACAP**

**2024**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**KEMAMPUAN *SPIRULINA PLANTESIS* DI DALAM MENURUNKAN**  
**POLUTAN GAS KARBON DIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DARI ASAP ROKOK**

Telah disusun oleh :

**HADI SETIAWAN**

**NPM. 20.03.07.071**

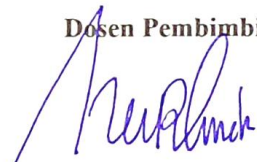
Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat

Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan

di

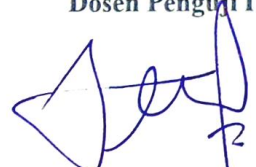
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing


  
Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng

NIP. 198612042024212023

Dosen Penguji I

  
Zhilal Shadiq, S.Si., M.Eng.  
NIP. 199205172024061002

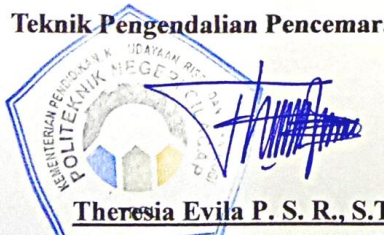
Dosen Penguji II

  
Kusdiharta, S.T., M.P  
NIDK. 8964850022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan

Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

  
Theresia Evila P. S. R., S.T., M.Eng.  
NIP. 198410252019032010

Ketua Jurusan

Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

  
Mohammad Nurhilal, S. T., M. Pd., M.T.  
NIP. 197610152021211005

## HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul  
“KEMAMPUAN *Spirulina plantesis* DI DALAM MENURUNKAN  
POLUTAN GAS KARBON MONOKSIDA (CO<sub>2</sub>) DARI ASAP ROKOK”

Yang telah ditulis oleh **Hadi Setiawan NPM 20.03.07.071** ini telah diperiksa dan  
disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir TA.

Cilacap, 12 Agustus 2024

Pembimbing



**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng**

**NIP. 198612042024212023**

Mengetahui,

**Koordinator Prodi**

**Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



**Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng**

**NIP. 198410252019032010**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 13 Agustus 2024



**Hadi Setiawan**

**NPM. 20.03.07.071**

**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS  
ROYALTI NONEKSCLUSIF**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadi Setiawan  
NPM : 20.03.07.071  
Program Studi : DIV – Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan  
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yg berjudul:

**“Kemampuan *Spirulina plantesis* di dalam Menurunkan Polutan Gas  
Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) dari Asap Rokok”**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Pembimbing



**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198612042024212023**

Cilacap, 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan



**Hadi Setiawan**

**NPM. 20.03.07.071**

## **SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH**

---

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadi Setiawan

NPM : 20.03.07.071

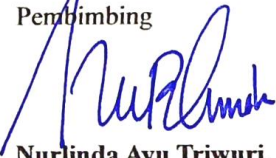
Program Studi : DIV – Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan

Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,  
Pembimbing



**Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198805072019031009**

Cilacap, 13 Agustus 2024

Yang Menyatakan



**Hadi Setiawan**

**NPM. 20.03.07.071**

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSklusif .....	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH.....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR ISTILAH .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	xvi
ABSTRAK .....	xix
<i>ABSTRACT</i> .....	xx
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Teori-teori yang Relevan .....	14
2.2.1 Mikroalga .....	14
2.2.2 Spirulina Plantesis .....	15



2.2.3 Media Kultur dan Nutrisi <i>Spirulina plantesis</i> .....	16
2.2.4 Derajat Keasaman (pH) Media Kultur <i>Spirulina plantesis</i> .....	17
2.2.5 Suhu Media Kultur <i>Spirulina plantesis</i> .....	17
2.2.6 Fase Pertumbuhan <i>Spirulina plantesis</i> .....	18
2.2.6.1 Fase Lag.....	18
2.2.6.2 Fase Eksponensial.....	19
2.2.6.3 Fase Stasioner.....	19
2.2.6.4 Fase Kematian.....	19
2.2.7 Aklimatisasi .....	20
2.2.8 Karbon Dioksida .....	20
2.2.9 Pengaruh Cahaya Terhadap Aktivitas Mikroalga .....	21
2.3 Hipotesis .....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>23</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2.1 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Di dalam Pembuatan Bioreaktor Terintegrasi Sensor CO <sub>2</sub> .....	23
3.2.2 Alat Dan Bahan Yang Digunakan Di dalam Aplikasi <i>Spirulina plantesis</i> Di dalam Penjerapan Gas CO <sub>2</sub> dari Asap Rokok.....	24
3.3.1 Pembuatan Bioreaktor Terintegrasi Sensor CO <sub>2</sub> .....	26
3.3.2 Kultivasi <i>Spirulina plantesis</i> pada Bioreaktor.....	27
3.3.3 Aplikasi Penjerapan Gas CO <sub>2</sub> dari Asap Rokok pada <i>Spirulina plantesis</i> .....	28
3.3.4 Perlakuan Variasi Volume.....	28
3.3.5 Perlakuan Paparan Cahaya.....	28
3.3.6 Analisis .....	29
3.4 Metode Analisis Data.....	29
3.4.1 Analisis Derajat Keasaman (pH).....	29
3.4.2 Analisis Salinitas.....	30
3.4.3 Analisis Suhu .....	30
3.4.4 Morfologi <i>Spirulina plantesis</i> .....	30
3.4.5 Analisis Efektifitas Penurunan Kadar CO <sub>2</sub> .....	30
3.5 Data yang Dibutuhkan .....	31

3.6 Variabel Penelitian .....	31
3.6.1 Variabel Bebas .....	32
3.6.2 Variabel Tetap .....	32
3.6.3 Variabel Terikat .....	32
3.6 Jadwal Kegiatan .....	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	35
4.1 Analisis Derajat Keasaman (pH).....	40
4.2 Analisis Suhu.....	41
4.3 Analisis Salinitas .....	42
4.4 Analisis Struktur Morfologi <i>Spirulina plantesis</i> .....	43
4.5 Analisis Kadar CO <sub>2</sub> .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA .....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Spirulina plantesis</i> (Sumber : Hanif, 2022).....	15
Gambar 2.2 Grafik Fase Pertumbuhan <i>Spirulina plantesis</i> (Sumber: Hariz <i>et al.</i> , 2018).....	18
Gambar 3.1 <i>Flowchat</i> Metode Penelitian secara Umum .....	26
Gambar 3.2 Bioreaktor Terintegrasi Sensor CO <sub>2</sub> .....	27
Gambar 4.1 <i>Spirulina plantesis</i> yang telah dilakukan kultivasi di dalam Bioreaktor .....	35
Gambar 4.2 Kondisi Suhu Lingkungan Kultivasi <i>Spirulina plantesi</i> . .....	36
Gambar 4.3 Kondisi Derajat Keasaman (pH) Lingkungan Kultivasi <i>Spirulina plantesi</i> .....	37
Gambar 4.4 Kondisi Salinitas Lingkungan Kultivasi <i>Spirulina plantesi</i> .....	38
Gambar 4.5 Kondisi <i>Spirulina plantesis</i> Setelah Pemberian Gas CO <sub>2</sub> dari Asap Rokok.....	39
Gambar 4.6 Derajat Keasaman (pH) pada media <i>Spirulina plantesis</i> pada Saat Pemberian Asap Rokok.....	40
Gambar 4.7 Suhu pada Media <i>Spirulina plantesis</i> pada Saat Pemberian Asap Rokok .....	41
Gambar 4.8 Kadar Salinitas pada Media <i>Spirulina plantesis</i> pada Saat Pemberian Asap Rokok.....	42
Gambar 4.9 Struktur Morfologi <i>Spirulina plantesis</i> (a) Sebelum Diberikan Asap Rokok (b) Setelah Diberikan Asap Rokok.....	43
Gambar 4.10 Kadar Gas CO <sub>2</sub> pada Asap Rokok.....	45
Gambar 4.11 Kadar Gas CO <sub>2</sub> pada Asap Rokok yang Dijerap Menggunakan <i>Spirulina plantesis</i> (a) Variasi 10L, (b) variasi 15L Dengan Cahaya, (c) Variasi 15L Tanpa Cahaya .....	46
Gambar 4.12 Efektivitas Removal Gas CO <sub>2</sub> Dari Asap Rokok Menggunakan <i>Spirulina plantesis</i> Dengan Variasi Volume.....	48
Gambar 4.13 Efektivitas Removal Gas CO <sub>2</sub> Dari Asap Rokok Menggunakan <i>Spirulina plantesis</i> Dengan Variasi Cahaya.....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 3.1 Alat yang Digunakan di dalam Pembuatan Bioreaktor Terintegrasi Sensor CO <sub>2</sub> . .....	23
Tabel 3.2 Bahan yang Digunakan di dalam Pembuatan Bioreaktor Terintegrasi Sensor CO <sub>2</sub> . .....	24
Tabel 3.3 Alat yang Digunakan di dalam Aplikasi <i>Spirulina plantesis</i> di dalam Penjerapan Gas CO <sub>2</sub> Asap Rokok.....	24
Tabel 3.4 Bahan yang Digunakan di dalam Aplikasi <i>Spirulina plantesis</i> di dalam Penjerapan Gas CO <sub>2</sub> dari Asap Rokok .....	25
Tabel 3.5 Variasi Penelitian.....	28
Tabel 3.6 Variasi Volume.....	28
Tabel 3.7 Variasi Paparan Cahaya .....	29
Tabel 3.8 Data yang Dibutuhkan pada Penelitian Kemampuan <i>Spirulina plantesis</i> Di dalam Menurunkan Polutan Gas CO <sub>2</sub> untuk Industri Pembangkit Listrik Berbahan Baku Batu Bara.....	31
Tabel 3.9 Jadwal Kegiatan Tugas Akhir.....	33
Tabel 4.1 Ringkasan Analisis Pada Proses Kultivasi <i>Spirulina plantesi</i> .....	38

## DAFTAR SIMBOL

$\%v$	=	$\%volume$
$\%w$	=	$\%weight$
$\rho$	=	Densitas zat cair
$m$	=	Massa zat cair
$v$	=	Viskositas
$C$	=	konstanta viskometer
$t$	=	Waktu alir

## DAFTAR ISTILAH

Angka Asam	=	Banyaknya NaOH dalam miligram yang dibutuhkan untuk menetralkan asam-asam bebas di dalam 1 gram per sampel
Biodiesel	=	Bahan bakar yang terbuat dari minyak nabati maupun lemak hewani
Densitas	=	Pengukuran massa tiap satuan volume benda
Esterifikasi	=	Reaksi pembentukan ester dari alkohol dan asam karboksilat
<i>Free Fatty Acid</i>	=	Kandungan asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak yang digunakan sebagai bahan baku
Gugus Fungsi	=	Atom atau kelompok atom dalam molekul yang memiliki sifat kimia yang sama setiap kali muncul dalam berbagai senyawa
Kadar Air	=	Sejumlah air yang terkandung di dalam suatu benda
Katalis	=	Zat yang dapat mempercepat atau memperlambat reaksi yang pada akhir dilepaskan kembali dalam bentuk semula
Korosi	=	Proses kimia atau elektrokimia yang kompleks yang merusak logam melalui reaksi dengan lingkungannya
Maserasi	=	Proses penggunaan pelarut dengan cara perendaman untuk menghasilkan ekstrak yang mengandung senyawa aktif
Pelarut	=	Suatu zat yang digunakan untuk menghasilkan ekstrak dari suatu bahan
Transesterifikasi	=	Proses yang dilakukan dengan mereaksikan metil ester dan alkohol yang menghasilkan campuran alkil ester
Viskositas	=	Sifat atau ukuran kekentalan atau ketebalan fluida atau zat cair

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI.....	56
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN .....	59
LAMPIRAN 3 DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	60

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Allah Subhanallahu Wata'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shallallahu `alaihi Wa Sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul:

### **“ KEMAMPUAN *SPIRULINA PLANTESIS* DI DALAM MENURUNKAN POLUTAN GAS KARBON DIOKSIDA CO<sub>2</sub> DARI ASAP ROKOK”**

Pembuatan dan penyusunan proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan masa studi dan memperoleh gelar Sarjana Terapan (S.Tr) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,*

Cilacap, 13 Agustus 2024

**Hadi Setiawan**

**NPM. 20.03.07.071**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah segala puji dan syukur selalu terpanjatkan kehadirat Allah Subhanallahu Wata'ala atas rahmat dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan proposal tugas akhir ini. Penulisan proposal tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak. Tanpa mengurangi rasa hormat, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan nikmat dan kekuatan sehingga penulis ini dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Alm. Bapak Wardoyo selaku orang tua tercinta yang menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini
3. Ibu Nur Aisah selaku orangtua tercinta yang telah memberikan dukungan berupa do'a, motivasi dan materi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
5. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku Wakil Direktur 1 Politeknik Negeri Cilacap.
6. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
7. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
8. Bapak Dodi Satriawan, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.
9. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing, memberikan motivasi, arahan, dukungan dan meluangkan waktunya untuk kelancaran tugas akhir ini.
10. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P. dan Bapak Zhilal Shadiq, S.Si., M.Eng selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran, nasihat dan motivasinya untuk kelancaran penyelesaian tugas akhir ini.

11. Seluruh teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap untuk semua dukungan yang telah diberikan selama menyelesaikan program studi di Politeknik Negeri Cilacap.
12. Seluruh keluarga besar dan orang-orang terkasih yang selalu mendukung setiap langkah, menemani setiap proses dan mendoakan.

Cilacap, 13 Agustus 2024

**Hadi Setiawan**

**NPM. 20.03.07.071**

## **MOTTO**

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S. Al-Insyirah:6)

*“Don't be afraid to fail, be afraid not to try.”*

(Lee Haechan)

## ABSTRAK

Pemanasan global (*Global Warming*) merupakan kondisi dimana meningkatnya suhu bumi akibat dari adanya aktivitas manusia seperti, kegiatan industri, asap kendaraan bermotor, dan lain sebagainya. Gas yang dihasilkan oleh industri, kendaraan bermotor dan sebagainya mengandung CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, dan SO<sub>x</sub> yang berbahaya bagi makhluk hidup. Dibutuhkan inovasi untuk mengurangi keberadaan gas karbon dioksida dengan mengembangkan CCS secara biologi yaitu memanfaatkan mikroalga hijau yang dikultur di dalam fotobioreaktor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan *Spirulina plantesis* dalam menyerap dan menurunkan kadar karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari asap rokok, yang merupakan salah satu kontributor utama pemanasan global dengan merancang dan membuat bioreaktor yang terintegrasi dengan sensor CO<sub>2</sub> untuk mengukur efektivitas penyerapan CO<sub>2</sub> oleh *Spirulina plantesis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik kultivasi *Spirulina plantesis* memiliki bau amis; warna hijau; derajat keasaman (pH) 9,2; salinitas 15%, dan suhu 31 °C. Penambahan gas CO<sub>2</sub> dari asap rokok pada media *Spirulina plantesis* akan menghasilkan bau sedikit amis, warna hijau kehitaman, derajat keasaman (pH) 9.2, salinitas 15%, dan suhu 31 °C. Efektifitas *Spirulina plantesis* di dalam menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dari asap rokok yaitu 89% pada variasi 1, 90% pada variasi 2, dan 87% pada variasi 3. Kemampuan *Spirulina plantesis* dalam menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dari asap rokok akan meningkat dengan semakin banyak volume media yang digunakan. Pengaruh cahaya pada *Spirulina plantesis* dalam menurunkan CO<sub>2</sub> dari asap rokok akan lebih banyak terjerap di bandingkan tidak adanya cahaya.

**Kata kunci:** asap rokok, karbon dioksida, pemanasan global, *Spirulina plantesis*,

## **ABSTRACT**

*Global warming is a condition where the earth's temperature increases as a result of human activities such as industrial activities, motor vehicle fumes, and so on. Gases produced by industry, motor vehicles and so on contain CO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> and SO<sub>x</sub> which are dangerous for living things. Innovation is needed to reduce the presence of carbon dioxide gas by developing biological CCS, namely using green microalgae cultured in a photobioreactor. This research aims to determine the ability of Spirulina plantesis to absorb and reduce carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) levels from cigarette smoke, which is one of the main contributors to global warming by designing and making a bioreactor integrated with a CO<sub>2</sub> sensor to measure the effectiveness of CO<sub>2</sub> adsorption by Spirulina plantesis. The results showed that the cultivation characteristics of Spirulina plantesis have a fishy odor; green; degree of acidity (pH) 9.2; salinity 15%, and temperature 31 oC. The addition of CO<sub>2</sub> gas from cigarette smoke to Spirulina plantesis media will produce a slightly fishy odor, blackish green color, acidity degree (pH) 9.2, salinity 15%, and temperature 31 oC. The effectiveness of Spirulina plantesis in reducing CO<sub>2</sub> levels from cigarette smoke is 89% in variation 1, 90% in variation 2, and 87% in variation 3. The ability of Spirulina plantesis in reducing CO<sub>2</sub> levels from cigarette smoke will increase with the greater the volume of media used . The effect of light on Spirulina plantesis in reducing CO<sub>2</sub> from cigarette smoke will be absorbed more than in the absence of light.*

**Key words:** carbon dioxide, cigarette smoke, global warming, Spirulina plantesis