

**Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap  
Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* sp. dalam  
Medium BG-11 (*Blue Green -11*) dan Sumbangannya  
pada Pembelajaran Biologi SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Agung Wicaksono**

**06091381621054**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
TAHUN 2020**

## PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* Menggunakan Medium BG-11 (*Blue Green-11*) dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA“ disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Drs. Didi Jaya Santri, M.Si dan Drs. Khoiron Nazip, M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Dr. Yenny Anwar. M.Pd, Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. Ermayanti, M.Si dan Syarah Badriah, S.Pd sebagai Validator LKPD serta anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih kepada kedua orangtua yang mendoakan dan memotivasi penulis dalam mengerjakan Skripsi ini, serta teman teman yang membantu penelitian, Delfin Arishandi dan Novran Kusuma.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Biologi dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Palembang, 2020  
Penulis,

Agung Wicaksono

**Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap  
Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* Menggunakan Medium  
BG-11 (*Blue Green-11*) dan Sumbangannya Pada Pembelajaran  
Biologi SMA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Agung Wicaksono (06091381621054)**

**Program Studi Pendidikan Biologi**

**Mengesahkan:**

**Pembimbing 1**




**Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.  
NIP 1968009191993031003**

**Pembimbing 2**



**Drs. Khoiron Nazip, M.Si.  
NIP 196404231991021001**

**Mengetahui  
Koordinator Program Studi**



**Dr. Yenny Anwar, M.Pd.  
NIP 197910142003122001**

**Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap  
Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* Menggunakan Medium  
BG-11 (*Blue Green-11*) dan Sumbangannya Pada Pembelajaran  
Biologi SMA**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Agung Wicaksono (06091381621054)**  
Program Studi Pendidikan Biologi

**Telah diujikan dan lulus pada:**

Hari : Selasa  
Tanggal : 21 Juli 2020

**TIM PENGUJI**

1. Ketua : Drs. Didi Jaya Santri, M.Si.



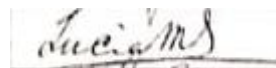
2. Sekretaris : Drs. Khoiron Nazip, M.Si.



3. Anggota : Dr. Drs. Zainal Arifin, M.Si.




4. Anggota : Dra. Lucia Maria Santoso, M.Si.



5. Anggota : Dra. Siti Huzaifah, M,Sc.Ed., Ph.D



Palembang, 2020  
Mengetahui.  
Koordinator Program Studi



Dr. Yenny Anwar, M.Pd.  
NIP 197910142003122001

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agung Wicaksono  
NIM : 06091381621054  
Program studi : Pendidikan Biologi.

menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* Menggunakan Medium BG-11 (*Blue Green-11*) dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi SMA“ ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Jika di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, 2020  
Yang membuat pernyataan,

Materai  
6000

Agung Wicaksono  
NIM 06091381621054

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PRAKATA.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	5
1.5 Manfaat Penelitian .....	5
1.6 Hipotesis.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Mikroalga .....	8
2.2 Mikroalga <i>Chlorella</i> sp .....	8
2.2.1 Klasifikasi <i>Chlorella</i> sp .....	8
2.2.2 Morfologi .....	8
2.2.3 Habitat dan Reproduksi.....	9
2.2.4 Kandungan <i>Chlorella</i> sp. ....	9
2.3 Pemanfaatan Karbondioksida terhadap Mikroalga .....	10

2.4 Kultivasi Mikroalga .....	11
2.5 Masa Pertumbuhan Mikroalga .....	14
2.6 Faktor yang Berpengaruh Pertumbuhan Mikroalga .....	16
2.7 Media BG-11 .....	17
2.8 Potensi Mikroalga .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2 Rancangan Penelitian .....	19
3.3 Alat dan Bahan .....	20
3.4 Cara Kerja .....	20
3.5 Kultur Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	23
3.6 Pengamatan Mikroalga.....	24
3.7 Pemanenan Mikroalga.....	24
3.8 Analisis Data .....	25
3.9 Susunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	27
3.10 Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	30
4.1.1 Pengaruh Penambahan Karbondioksida Terhadap Pertumbuhan Mikroalga <i>Chlorella</i> sp. ....	30
4.1.2 Biomassa Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	37
4.2 Pembahasan.....	40
4.2.1 Pertumbuhan Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	40

4.2.2 Biomassa Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	42
4.3 Validasi LKPD .....	43
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
5.1 Kesimpulan .....	45
5.2 Saran .....	45
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



**DAFTAR TABEL****Tabel**

Komponen Medium BG-11 .....	17
Rancangan Penelitian .....	19
Komposisi Medium kultur BG-11 .....	21
Sidik ragam rancangan acak lengkap (RAL) .....	26
Perhitungan Koefisien Kappa .....	28
Interpretasi Kappa .....	29
Jumlah kelimpahan mikrolaga <i>Chlorella</i> sp. ....	30
Pertumbuhan Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	31
Sidik ragam Anova Pertumbuhan Mikroalga <i>Chlorella</i> sp.....	35
Ringkasan hasil uji BNT mengenai pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan mikroalga <i>Chlorella</i> sp. per 2 hari .....	36
Biomassa Mikroalga <i>Chlorella</i> sp. Setelah Pengkulturan .....	37

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar

1. Sel <i>Chlorella</i> sp.....	8
2. Grafik Pertumbuhan Mikroalga .....	14
3. Botol pembedaan gas karbondioksida.....	22
4. Pengkulturan mikroalga <i>Chlorella</i> sp .....	23
5. <i>Skema Sedgewick Rafter Counting Cell</i> (SRCC) .....	24
6. Pemanenan mikroalga <i>Chlorella</i> sp .....	25
7. Pertumbuhan mikroalga <i>Chlorella</i> sp. selama 14 hari pengamatan .....	34
8. Grafik Biomassa Mikroalga <i>Chlorella</i> sp. pada setiap Perlakuan .....	38

# **Pengaruh Penambahan Karbondioksida Terhadap Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* sp. Menggunakan Medium BG-11(*Blue Green -11*) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA**

Agung Wicaksono<sup>1</sup>, Didi Jaya Santri<sup>2</sup>, Khoiron Nazip<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya

<sup>2,3</sup>Dosen program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sriwijaya

Jl. Raya Palembang-Prabumulih KM32 Indralaya, OI. Sumatera Selatan 30662

Email<sup>1</sup>: [Agungwicaksono633@gmail.com](mailto:Agungwicaksono633@gmail.com)

Email<sup>2</sup>: [dj\\_santri@unsri.ac.id](mailto:dj_santri@unsri.ac.id)

Email<sup>3</sup>: [nazipkhoironnazip@yahoo.co.id](mailto:nazipkhoironnazip@yahoo.co.id)

## **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh karbondioksida terhadap pertumbuhan mikroalga jenis *Chlorella* sp. menggunakan media BG-11 (*Blue Green-11*) dan berat biomasanya. Metode penelitian yang digunakan adalah tiga perlakuan meliputi kombinasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan aerasi, hanya karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan hanya aerasi saja. Parameter pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp. adalah kelimpahan yang dihitung menggunakan *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRCC) dan berat kering biomassa menggunakan neraca analitik. Pengelolaan data dilakukan menggunakan SPSS dengan analisis One Way Anava. Berdasarkan hasil analisis Anava dengan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) didapatkan hasil  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  pada perlakuan kombinasi. Oleh karena itu, H<sub>0</sub> ditolak maka kombinasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan aerasi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan mikroalga. Hasil perhitungan ini menunjukkan tertinggi adalah menggunakan perlakuan kombinasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan aerasi dengan rata-rata jumlah 38.295.000 sel/ml pada hari ke-8 pengamatan. Berat kering biomassa *Chlorella* sp. pada perlakuan kombinasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan aerasi dengan berat 44,07 gr tiap 200 ml kultur. Hasil penelitian ini berupa pertumbuhan dan berat biomassa mikroalga *Chlorella* sp. yang dikemas dalam bentuk Lembar Kerja Peserta Didik dan dinyatakan baik untuk pembelajaran Biologi SMA.

**Kata Kunci:** Mikroalga *Chlorella* sp. kombinasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan aerasi, Pertumbuhan Mikroalga dan Biomassa.

# **Effect of Adding of Carbondioxide (CO<sub>2</sub>) to Growth Isolat of Microalgae *Chlorella* sp. using Medium BG-11(*Blue Green -11*) and its Contribution to the Study of High School Biology**

## **Abstract**

This research aimed to understand the influence of carbon dioxide on the growth of Microalgae *Chlorella* sp, by using a media of BG-11 (*Blue Green-11*) and the amount of biomass. The research method used was three treatments including a combination of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and aeration, only carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and only aeration. The growth parameter of microalgae *Chlorella* sp. is abundance which was calculated by using *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRCC) and dry weight of biomass by using an analytical balance. The data analysis was measured by using SPSS with One Way ANOVA statistical analysis. Based on the ANOVA analysis with a significance level of 5% ( $\alpha = 0.05$ ) was obtained the  $F_{\text{count}} \geq F_{\text{table}}$  to combination treatment. Therefore,  $H_0$  was rejected, so the combination of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and aeration significantly influenced the growth of Microalgae. The results of this calculation showed the highest one was using a combination treatment of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and aeration with an average number of 38,295,000 cells/ml on the 8th day of observation. The dry weight of biomass of *Chlorella* sp on the combination treatment of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and aeration weighing 44.07 g per 200 ml of culture. The result of this study in the shape of culture and biomass packaged in the form of Student Worksheets that were declared good for high school Biology learning.

**Keywords:** Microalgae *Chlorella* sp. a combination of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) and aeration, Microalgae Growth and Biomass.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengembangan sumber bahan bakar alternatif yang terbarukan terus dilakukan guna menjawab tantangan besar yang akan dihadapi manusia yaitu ketersediaan energi bahan bakar. Kebutuhan energi bahan bakar terus meningkat seiring bertambahnya aktivitas penduduk, meningkatnya kebutuhan dan ekonomi masyarakat. Menurut Budiono (2001) aktivitas manusia yang cukup besar dan berlebihan adalah penggunaan bahan bakar. Pemenuhan energi bahan bakar khusus di Indonesia masih bergantung sepenuhnya pada bahan bakar yang berasal dari minyak bumi yang tidak terbarukan (*petroleum-based oil*), yang mana di masa yang akan datang ketersediaannya semakin berkurang dan akhirnya akan habis (Gultom, 2018). Akan tetapi, berbagai upaya yang dilakukan guna mengatasi penggunaan bahan bakar tersebut, misalnya penghematan energi dan memaksimalkan penggunaan energi yang terbarukan dengan bantuan makhluk mikroskopis yaitu mikroalga.

Menurut Gultom (2018) Pengembangan mikroalga sebagai sumber energi terbarukan terus dilakukan karena memiliki keuntungan dibandingkan sumber energi lainnya. Berdasarkan keuntungan laju produksi biomassa yang tinggi, tidak berkompetisi dengan bahan pangan, tidak membutuhkan lahan yang luas untuk pertumbuhannya serta mampu memanfaatkan CO<sub>2</sub> yang ada di alam dan terlarut dengan gabungan antara reaksi kimia asam sitrat dan baking soda dalam pertumbuhannya.

Penambahan gas karbondioksida ini digunakan mikroalga untuk berfotosintesis dan juga berpengaruh dengan kultivasi pertumbuhan mikroalga (Chiu dkk, 2008). Pertumbuhan mikroalga memiliki potensi yang besar sebagai sumber bahan bakar terbarukan karena memiliki kandungan minyak yang dapat dijadikan sebagai bahan bakar biodiesel. Mikroalga juga sebagai makhluk hidup akuatik yang hidup

diberbagai perairan misalnya laut, danau dan sungai. Salah satu daerah yang cukup berpotensi kelimpahan mikroalga yaitu daerah Sumatera Selatan khususnya di perairan kota Palembang.

Perairan yang ada di kota Palembang meliputi sungai, danau, dan kolam retensi. Hal ini, sangat berpotensi untuk pertumbuhan protista mirip tumbuhan (alga). Pertumbuhan mikroalga dapat dipengaruhi dari faktor cuaca dan iklim, sehingga penurunan debit air ini sangat mempengaruhi ketersediaan mikroalga. Menurut Apriani (2017) ketersediaan protista di lingkungan sangat tergantung cuaca dan musim, sehingga seringkali protista sulit ditemukan, dengan hal ini perlu adanya ketersediaan stok kultur mikroalga dalam kegiatan praktikum yang ada di sekolah. Oleh sebab itu, banyak peneliti untuk mengetahui dan mengembangkan mikroalga di Perairan Kota Palembang.

Penelitian eksplorasi telah dilakukan oleh Lugina, dkk (2011) yang menganalisis karbon di danau Puti Kayu dan vegetasinya, banyaknya karbon yang tersimpan pada vegetasi, biomassa didalam air dan tanah. Hasil analisis pengukuran (*pool carbon*) karbon ini keberadaan pohon tinggi seperti mahoni (*Swietenia mahogani*), pulai (*Alstonia scholaris*), akasia (*Acacia mangium*) dan angkana (*Pterocarpus indicus*) dengan karbon yang dihasilkan 76,56 % atau 165 ton/ha karbon dilepaskan dan sisanya tanaman semak atau rerumputan menghasilkan 23,44 % atau 102 ton/ha. Nita & Syaiful (2005) yang menemukan tiga Kelas alga di Danau OPI Jakabaring Palembang diantaranya *Chlorophyceae* (13 spesies), *Euglenophyceae* (3 spesies), dan *Bacillorophyceae* (2 spesies). Menurut Astuti (2017) menemukan empat Divisi protista mirip tumbuhan yaitu *Chlorophyta*, *Bacillariophyta*, *Rhodophyta*, dan *Xanthophyta*. Selanjutnya, penelitian mikroalga ini berkembang terus-menerus seperti mengkultur dan mengisolasi alga dengan berbagai medium pertumbuhan. Menurut Apriani (2017), telah melakukan penelitian di Lebak Keranji mengenai kultur pertumbuhan mikroalga dan mengisolasi alga menggunakan media NPK, BBM, dan BG-11. Pertumbuhan mikroalga tertinggi yang menggunakan medium BG-11 dengan kelas *Euglenophyceae* (2 spesies) dan

*Chlorophyceae* (4 spesies). Akan tetapi, penelitian Apriani ini dilakukan mengkultur campuran mikroalga (*mixculture*).

Diperlukan isolat monokultur untuk memisahkan antar jenis tersebut. Isolasi mikroalga ini telah dilakukan penelitian oleh Badriah (2019) mendapatkan isolasi kultur dengan Jenis *Chlorella*, *Microsistis* dan *Oocystis*. Menurut Badriah (2019) menemukan Jenis *Chlorella*, *Microsistis* dan *Oocystis* yang berlimpah jumlahnya. Akan tetapi, setelah dikultur murni yang hidup dan tumbuh adalah jenis isolat *Chlorella*. Kondisi ini masih dalam bentuk isolat, untuk itu adanya medium cair dalam menumbuhkan dan mengembangkan *Chlorella* sp.

*Chlorella* sp. merupakan Divisi *Chlorophyta* dari Kelas *Chlorophyceae* yang memiliki cara hidup yang berkoloni dan soliter. *Chlorella* sp. memiliki kemampuan untuk menggunakan zat organik baik pada kondisi terang maupun gelap (Basanti dan Paulo, 2014). *Chlorella* sp. merupakan organisme eukariotik (memiliki inti sel) dengan dinding sel yang tersusun dari komponen selulosa dan pektin, sedangkan protoplasmanya berbentuk cawan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Mikroalga *Chlorella* sp ini dalam memperbanyak diri dan berkembang biak ini dilakukan cara pengkulturan. Pengkulturan ini menggunakan fotobioreaktor sederhana pada skala laboratorium. Fotobioreaktor ini dilakukan untuk menjamin tersediannya cahaya yang masuk kedalam bioreaktor sehingga mendorong pertumbuhan mikroalga. Akan tetapi, pengkulturan mikroalga perlu adanya medium pertumbuhan untuk memberikan nutrisi..

Andersen (2005) setiap mikroalga memiliki medium pertumbuhan yang berbeda-beda untuk tumbuh dan berkembang biak. Perkembang-biakan mikroalga ini dapat dipengaruhi oleh faktor pertumbuhan. Menurut Hadiyanto (2012) menyatakan bahwa faktor pertumbuhan mempengaruhi adalah Intensitas cahaya, suhu, pH dan nutrisi. Pertumbuhan mikroalga ini dilakukan dengan cara mengkultur satu jenis (*monoculture*), diperlukan beberapa media tumbuh yang tepat misalnya jenis media *Walne*, *Guillard's*, dan *Zarrouk*. Media *Walne* dan *Guillard's* adalah media yang yang digunakan untuk pertumbuhan jenis mikroalga *Diatom* sp, sedangkan medium selektif *Zarrouk* memiliki kandungan  $\text{NaNO}_3$  dan  $\text{KNO}_3$  untuk pertumbuhan *Spirulina* sp.(Chisti, Y, 2007). Adapun medium sintetik umum

digunakan adalah BG-11 (*Blue Green-11*) terdiri dari bahan sintetik kimia yang telah ditentukan (Yuniati, 2005). Medium BG-11 (*Blue Green-11*) dapat digunakan untuk mengkultur *Chlorophyta* yang ada di perairan tawar dan laut. Kelebihan lainnya pada medium BG-11 (*Blue Green-11*) untuk mikroalga harganya lebih mudah didapatkan di laboratorium FKIP UNSRI dibandingkan dengan medium yang lainnya.

Pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp. dihitung dari jenis, kelimpahan dan pertumbuhan yang diambil dari teknik isolasi mikroalga. Menurut Barsanti dan Paulo (2014) menghitung kelimpahan yang bertujuan untuk mempermudah cara mengkultur, karakteristik dan pemanfaatan biomassa mikroalga. Pemanfaatan monokultur ini dilakukan peserta didik mampu memahami jenis mikroalga *Chlorella* sp. sebagai pangan, biofuel (pengganti bahan bakar fosil) dan lain-lain.

Pembelajaran biologi merupakan salah satu pembelajaran yang terdapat dalam Kurikulum 2013 untuk tingkat SMA. Pembelajaran biologi ini bertujuan untuk membantu dan mengembangkan minat keterampilan peserta didik pada bidang sains. Pembelajaran Biologi menekankan peserta didik aktif, kreatif dan inovatif untuk memperdalam materi biologi. Materi biologi terkhusus kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pertumbuhan dan perkembangan mikroalga *Chlorella* sp dengan produk biomassa dan diharapkan mampu memberikan materi pembelajaran yang menarik agar peserta didik lebih termotivasi mempelajari biologi khususnya materi kelas XII pada kurikulum 2013 di Kompetensi Dasar 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup”. Oleh karena itu peneliti melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Penambahan Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap Pertumbuhan Isolat Mikroalga *Chlorella* sp. dalam Medium BG-11 (*Blue Green-11*) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA”.



## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan karbondioksida terhadap pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp menggunakan medium BG-11?
2. Bagaimana pengaruh penambahan kombinasi karbondioksida dan aerasi terhadap pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp menggunakan medium BG-11?
3. Bagaimana pengaruh penambahan aerasi terhadap pertumbuhan mikroalga *Chlorella* sp menggunakan medium BG-11?

## 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Sampel mikroalga *Chlorella* sp diambil dari di daerah kolam Kelurahan Bukit baru, Kolam Kelurahan Bukit Lama dan Kolam Kelurahan Talang Kelapa yang ada di kota Palembang.
2. Pertumbuhan kultur alga *Chlorella* sp dihitung dari kelimpahan medium tumbuh BG-11 (*Blue Green-11*).
3. Pertumbuhan alga *Chlorella* sp dihitung dalam satuan (sel/ml).

## 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh karbondioksida terhadap pertumbuhan mikroalga jenis *Chlorella* sp menggunakan media BG-11 (*Blue Green-11*).
2. Untuk mengetahui informasi pertumbuhan mikroalga menggunakan media BG-11 (*Blue Green-11*) yang diberi CO<sub>2</sub>.
3. Untuk mengetahui jumlah biomassa pada mikroalga jenis *Chlorella* sp. yang ditambahkan pada BG-11 yang diberi CO<sub>2</sub>.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mendapatkan informasi pengaruh karbondioksida terhadap pertumbuhan mikroalga jenis *Chlorella* sp. pada media BG-11 (*Blue Green-11*) dilihat dari parameter pertumbuhan dan kelimpahan.
2. Sebagai materi pengayaan tentang Pertumbuhan dan Perkembangan Makhluk Hidup di Kompetensi Dasar 3.1 “Menjelaskan pengaruh faktor internal dan eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup” untuk kelas XII (Dua belas) SMA.

### 1.6. Hipotesis

Adapun hipotesis dalam penelitian ini, sebagai berikut:

$H_0$  : Kombinasi antara karbondioksida dan aerasi tidak berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan mikroalga *Chlorella* sp.

$H_1$  : Kombinasi antara karbondioksida dan aerasi berpengaruh signifikan terhadap kelimpahan mikroalga *Chlorella* sp

## DAFTAR RUJUKAN

- Adamezyk.M., Janusz.L., Agniesszka S.(2016). CO<sub>2</sub> Biofixation and Growth Kinetics of *Chlorella vulgaris* and *Nannochloropsis ganitana* .Poland: Intitute of Chremical Processing of Coal. .
- Andersen, R.A.(2005). *Algal Curturing Technique*.UK: Elsevier Academic Press.
- Apriani, Rini.(2017). Pertumbuhan Mikroalga pada Berbagai Medium Kultur serta Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA.*Skripsi*. Indralaya. FKIP UNSRI.
- Astuti, F. D.(2017). Jenis-jenis Protista di Perairan Mengalir Kota Palembang dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Indralaya : FKIP Unsri.
- Awaluddin, N.(2007). Teknologi Pengelolaan Air Tanah sebagai Sumber Air Minum pada Skala Rumah Tangga, Pekan Apresiasi Mahasiswa. LED-FTSP UII. Universitas Islam Negeri.
- Aziz MA, Ng WJ.(1993). *Industrial wastewater treatment using an activated algae-reactor. Wat Sci Tech.* 28 (7), 71-76.
- Badriah S.S.(2019). Isolasi Mikroalga dari Kolam Kota Palembang dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya.
- Barsanti.L & Paolo,G.(2014). *.Algae: Anatomi, Biochemistry, and Biotechnology, Second Edition*. US: CRC Press.
- Benemann,G.(1997). *Charakterization of Marine Mikroalga for Biofuel Production,Journal of Biotectchnology*, 31, pp. 1367-1372.
- Cardozo, AP., Bersano, JGF. dan Amaral, WJA.(2007). Composition, Density and Biomass of Zooplankton in Culture Ponds of *Litopenaeus Vannamei* (Decapoda:Penaidae) in Southern Brazil. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*. 11(1), 13-20.

- Chen, C.Y., & Chang, J.-S. (2011). Cultivation, photobioreactor design and harvesting of microalgae for biodiesel production : *A critical review*. *Bioresource Technology*, 102(1), 71-78.
- Chisti, Y. (2007). Biodiesel From Microalgae. *Journal of Algae*, pp 294-306.
- Chiu, S.Y., Kao, C.Y., Chen, C.H., Kuan, T.C., Ong, S.C., dan Lin, C.S. (2008). *Reduction of CO<sub>2</sub> by a high-density culture of Chlorella sp. in a semicontinuous photobioreactor*. *Bioresour. Technol.*, 99, pp 3389-3396.
- Cresswell, R. C., Rees, T. A. V., and Shah, N. (1989). *Alga and Cyanobacterial biotechnology*. Mc Graw Hill. London.
- Dawes, C.J. (2006). *Marien Botany*, John Willey and Sahn Inc. New York. 1981:605p
- De Morais MG, JAV Costa. (2007). *Carbon dioxide fixation by Chlorella kessleri, C. vulgaris, Scenedesmus obliquus and Spirulina sp. cultivated in flasks and vertical tubular photobioreactors*. *Biotechnol. Lett.*, 29. 1349-1352
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fachrul, F, M. (2010). *Metode Sampling Bioekologi*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Fadilla, Z. (2010). *Pengaruh Konsentrasi Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Mikroalga Scenedesmus sp.* Skripsi. Jakarta: FST UIN Syarif Hidayatullah.
- Fauziah, N.P. (2011). *Pengaruh Laju Pertumbuhan dan Waktu Generasi Terhadap Penambatan Pertumbuhan Koloni Klebsiella pneumoniae Strain ATTC 700603, CT1538 dan S941 Oleh Lactobacillus bulgaricus dalam Soyghurt*. *Analisis Kesehatan*. Stikes Jenderal Achmad Yani.
- Fog G.E., & Thake B. (1987). *Alga Culture and Phytoplankton Ecology*. Third Edition. London: The University of Wisconsin Press.

- Gultom, S.O.(2018). Mikroalga: Sumber Energi Terbarukan Masa Depan: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Papua.
- Hadiyanto, M.M.A.Nur and G.D. Hartanto.(2012). *Cultivation of Chlorella sp. as Biofuel Sources in Palm Oil Mill Effluent (POME)*. *Int. Journal of Renewable Energy Development* 1 (2) 2012: 45-49.
- Hadiyanto & Azim.(2012). *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*.Semarang: UPTUNDIP Press Semarang.
- Hanafiah, K,A. (2005). *Rancangan Acak Aplikatif*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Hasanuddin, M.(2012). Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kadar Lipid Mikroalga Scenedesmus sp. yang dibudidayakan Limbah Cair Topioka. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Eknologi. UIN Malang
- Hoshida,H., Ohira,T., Minematsu,A., Akada.,R., and Nishizawa,Y., (2005). Accumulation of Eicosapentaenoic Acid in *Nannochloropsis* sp. in Response to Elevated CO<sub>2</sub> Concentrations. *Applied Phycology*, 17, pp 29-34.
- Isnansetyo, A.,Kurniastuty.(1995). Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Kanisius, Yogyakarta
- Jacob, C. (1960). *A Coefficient of Agreement for Monimal Scales: Educational and Psychological Measurement*. 2 : 37 - 46.
- Kamendikbud.(2018). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 24 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pembelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kamendikbud.
- Khoo HH, Sharratt PN, Das P, Balasubramanian RK, Narahariseti PK, Shaik S. (2011). *Life Cycle Energy and CO<sub>2</sub> Analysis of Microalgae to Biodisel: Preliminary result and comparisons*.*Bioresources Tech*. 102:5800-5807

- Lee, R. E. (2008). *Phycology*. Cambridge University Press: New York.
- Lugina, M., Ginoga, K.L., Wibowo, A., Bainnaura, A dan Partiani,T.(2011). *Prosedur Operasi Standar (SOP) untuk Pengukuran dan Perhitungan Stok Karbon di Kawasan Konservasi*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan.
- Merizawati.(2008). Analisis sinar merah, hijau dan biru untuk mengukur kelimpahan fitoplankton *Chlorella vulgaris*. Institut Pertanian Bogor. 87 hal.
- Metting, Jr. (1996). Biodiversity and Application of Microalgae. *Journal of Industrial Microbiology*, 17:477-489.
- Nita & Syaiful E.(2005). Struktur Komunitas Fitoplankton di Danau OPI Jakabaring Kota Palembang.*Sainmatika*,12(1): 56-66.
- Nybakken, J.W.(1992). *Biologi Laut*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 442 hal.
- Pangabean.(2010). Pengaruh Injeksi Karbondioksida Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. dan *Nannochloropsis oculata*. Prosiding Seminar Nasional Limnologi V tahun 2010.
- Prabowo, A.D.(2009). Optimasi Pengembangan Media untuk Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Skala Laboratorium. Skripsi. Bogor: Program Studi dan Ilmu Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Pratoomyot J., Srivilas P., Noiraksar, T.(2005). *Fatty Acids Composition of 10 Microalgal species*. *Songklanakarinn J. Sci Technol*. Vol.27: 1179-1187
- Probert, Ian dan Klass, Christine.(1999). *Microalgae Culturing. Practical Notes from the Culturing Short Course held in Caen*. Diakses tanggal 18 November 2018.
- Robert dan Kenneth.(2005). *Carbon sequestration*.PEW Centre Global Climate Change:J.U.S.

- Said, N.I. (2005). Metode Penghilang Zat Besi dan Mangan didalam Penyediaan air Minum Domestik. JAI 1 (3). BPPT. Jakarta.
- Sarles, W.B. (1956). *Microbiology General and Applied. Second Edition. Haper and Brother. New York.*
- Sopiah, N., Mulyanto, A., Sehabudin, S., (2013). Pengaruh Kelimpahan Sel Mikroalga Air Tawar (*Chlorella* sp.) Terhadap Penambatan Karbondioksida. J. Tek. Lingkungan: 14(1), 1-6.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.
- Stainer, R.Y., Kusinawa, R., Mandel, M. & Cohen-Bazire G. (1971). Purification and properties of unicellular blue-green algae (*Order Chroococcales*). Bacteriological: American Society for Microbiology, 35(2): 171-205.
- Sverdrup. H. V., M. W. Johnson and R. H. Fleming. (1942). The Ocean, Their Physics Chemistry and General Biology. Prentice Hall. New York: 1087 pp.
- Vierra, A. J., & Garret, J.M. (2005). Understanding Interobserver Agreement The Kappa Statistic. *Family Medicin.* 37(5): 360-363.
- Vonshak. (1990). Recent Advances in Microbial Biotechnology. Biotechnology Advances Volume 08.
- Yudhabuntara, D. (2013). Pengendalian Mikroorganisme dalam Bahan Makanan Asal Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan, UGM. Yogyakarta.
- Yuniati, R. (2005). Pertumbuhan *Chlorella* sp dalam Medium Ekstrak Tauge (MET) dengan Variasi pH awal. *Makara Sains.* 9(1): 1-6