

**KANDUNGAN PIGMEN KLOROFIL PADA MIKROALGA
Chlorella vulgaris (Beijerinck, 1890) DENGAN PENGARUH
PERBEDAAN INTENSITAS CAHAYA**

S K R I P S I

KHAIRUNNISA

26040119140146



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

**KANDUNGAN PIGMEN KLOOROFIL PADA MIKROALGA
Chlorella vulgaris (Beijerinck, 1890) DENGAN PENGARUH
PERBEDAAN INTENSITAS CAHAYA**

KHAIRUNNISA

26040119140146

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kandungan Pigmen Klorofil pada Mikroalga
Chlorella vulgaris (Beijerinck, 1890) dengan
Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya

Nama Mahasiswa : Khairunnisa

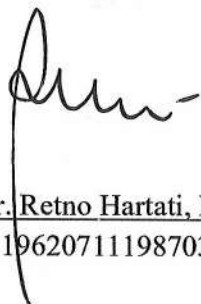
Nomor Induk Mahasiswa : 26040119140146

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Retno Hartati, M.Sc.
NIP. 196207111987032001



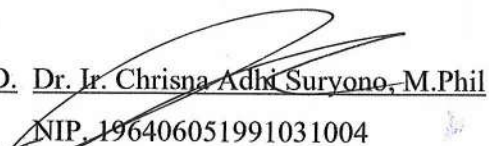
Dr. Ir. Ita Widowati, DEA
NIP. 196204211987032001

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196508211990012001



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil
NIP. 196406051991031004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kandungan Pigmen Klorofil pada Mikroalga
Chlorella vulgaris (Beijerinck, 1890) dengan
Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya
Nama Mahasiswa : Khairunnisa
Nomor Induk Mahasiswa : 26040119140146
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Jum'at, 28 Juli 2023
Tempat : Ruang E103, Gedung E, Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

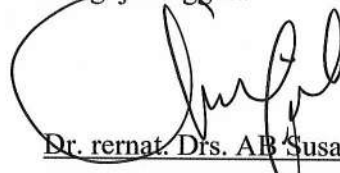
Penguji Utama



Drs. Ali Ridlo, M.Si.

NIP. 196609261993031001

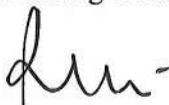
Penguji Anggota



Dr. rerat. Drs. AB Susanto, M.Sc.

NIP. 196405101989021001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Retno Hartati, M.Sc.

NIP. 196207111987032001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Ita Widowati, DEA

NIP. 196204211987032001

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil

NIP. 196406051991031004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Khairunnisa, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi, yang berjudul Kandungan Pigmen Klorofil pada Mikroalga *Chlorella vulgaris* (Beijerinck, 1890) dengan Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 6 Juli 2023

Penulis



Khairunnisa

26040119140146

ABSTRAK

(Khairunnisa. 26040119140146. Analisis Kandungan Pigmen Klorofil pada Mikroalga *Chlorella vulgaris* (Beijerinck, 1890) terhadap Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya. Retno Hartati dan Ita Widowati).

Chlorella vulgaris adalah mikroalga hijau (*chlorophyta*) yang memiliki pigmen utama yaitu klorofil. Klorofil dikenal manfaatnya pada kesehatan karena memiliki manfaat dalam penyembuhan luka, hemofilia, dan mencegah diabetes serta asma. Klorofil merupakan salah satu pigmen yang ditargetkan sebagai sumber pangan fungsional. Salah satu parameter lingkungan yang dapat mempengaruhi klorofil adalah cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan intensitas cahaya pada kandungan klorofil *C. vulgaris*. Metode yang digunakan bersifat eksperimental yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. *C. vulgaris* dikultivasi dengan tiga perlakuan intensitas cahaya yang berbeda yaitu 1500, 3000, dan 4500 lux dengan masing-masing tiga kali pengulangan. Pertumbuhan *C. vulgaris* diamati selama 8 x 24 jam kemudian dipanen dengan sentrifugasi pada hari kedelapan untuk mendapatkan biomassa basah. Biomassa basah hasil kultivasi diekstraksi dengan menggunakan pelarut aseton PA. Ekstrak aseton *C. vulgaris* dianalisis kandungan pigmen klorofilnya dengan spektrofotometer pada absorbansi 645 dan 663 nm. Kandungan klorofil-a, b, dan klorofil total tertinggi diproduksi pada intensitas cahaya 1500 lux masing-masing sebesar 26,2, 48,5, dan 74,7 µg/ml. Analisis statistika yang digunakan untuk menganalisis pengaruh intensitas cahaya terhadap kandungan klorofil pada *C. vulgaris* adalah ANOVA. Berdasarkan hasil analisis statistika dapat disimpulkan bahwa perlakuan intensitas cahaya yang berbeda tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan ($p > 0,05$) terhadap kandungan klorofil-a, b, dan klorofil total pada *C. vulgaris*.

Kata kunci: *Chlorella vulgaris*, intensitas cahaya, klorofil, pigmen, pangan fungsional.

ABSTRACT

(Khairunnisa. 26040119140146. Analysis of Chlorophyll Pigment Content in *Chlorella vulgaris* Microalgae on the Effect of Differences in Light Intensity. Retno Hartati and Ita Widowati).

Chlorella vulgaris is a green microalga (Chlorophyta) known to produce chlorophyll pigment as its primary pigment. Chlorophyll is known for its health benefits because it has benefits in wound healing, hemophilia, and preventing diabetes and asthma. Chlorophyll is one of the pigments targeted as a useful food source. One of the environmental parameters that can affect chlorophyll content is the presence of light. This study aims to determine the effect of differences in light intensity on the chlorophyll content of *C. vulgaris*. The method used in this research is experimental, conducted in the laboratory using a completely randomized design (RAL). *C. vulgaris* was cultivated with three different light intensity treatments, namely 1500, 3000, and 4500 lux, with three repetitions each. The growth of *C. vulgaris* was observed for 8 x 24 hours and then harvested by centrifugation on the eighth day to obtain the wet biomass. Cultivation wet biomass was extracted using acetone PA solvent. The acetone extract of *C. vulgaris* was analyzed for its chlorophyll pigment content using a spectrophotometer at 645 and 663 nm absorbance. The highest content of chlorophyll-a, b, and chlorophyll total produced at a light intensity of 1500 lux were 26.2, 48.5, and 74.7 µg/ml, respectively. ANOVA is the statistical analysis used to analyze the effect of light intensity on chlorophyll content in *C. vulgaris*. According to the results of statistical analysis, it can be concluded that different light-intensity treatments did not show a significant effect ($p > 0.05$) on the content of chlorophyll-a, b, and total chlorophyll in *C. vulgaris*.

Keywords: *Chlorella vulgaris*, light intensity, chlorophyll, pigment, functional food.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiratan Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Kandungan Pigmen Klorofil Pada Mikroalga *Chlorella vulgaris* Dengan Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya” ini dapat terselesaikan.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Retno Hartati, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis;
2. Dr. Ir. Ita Widowati, DEA. selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan kepada penulis;
3. Dr. Ir. Suryono, M.Sc. selaku dosen wali atas segala dukungan dan saran-saran yang telah diberikan selama perkuliahan ini;
4. Kedua orangtua yang telah mendukung dan memberikan banyak motivasi selama penulis mengemban masa studi;
5. Ketiga saudara kandung yang telah mendukung dan memberikan banyak motivasi selama penulis mengemban masa studi;
6. Pihak-pihak (Adinda Dian dan Hafidza Mahira) yang telah banyak memberikan dukungan selama masa studi penulis/

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik membangun sangat diharapkan demi perbaikan penulisan skripsi ini. Semoga karya ilmiah/skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 6 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1.PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	4
2.TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Mikroalga.....	5
2.2. <i>Chlorella vulgaris</i>	6
2.2.1. Morfologi dan Klasifikasi.....	6
2.2.2. Pertumbuhan <i>Chlorella vulgaris</i>	8
2.2.3. Reproduksi <i>Chlorella vulgaris</i>	9
2.3. Cahaya	11
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga.....	12
2.4.1. pH	12
2.4.2. Nutrien	14
2.4.3. Suhu	14
2.4.4. Salinitas	15
2.4.5. Oksigen Terlarut.....	16
2.5. Klorofil	17

3.MATERI DAN METODE.....	20
3.1. Materi Uji	20
3.1.1. Alat dan Bahan Penelitian	20
3.2. Metode	22
3.2.1. Diagram Rancangan Percobaan.....	22
3.2.3. Prosedur Penelitian	23
3.2.4. Analisis Data.....	28
4.HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1. Hasil Penelitian.....	30
4.2. Pembahasan	35
5.KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kepadatan Sel Mikroalga pada Intensitas Cahaya yang Berbeda....	12
Tabel 3.1. Alat.....	20
Tabel 3.2. Bahan.....	21
Tabel 3.3. Komposisi Pupuk Walne.....	25
Tabel 4.1. Nilai Kepadatan Rata-rata <i>C. vulgaris</i> (sel/ml).....	31
Tabel 4.2. Hasil Uji <i>One-way ANOVA</i> Perbedaan Intensitas Cahaya Terhadap Kepadatan Sel <i>C. vulgaris</i>	32
Tabel 4.3. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Klorofil <i>C.</i> <i>vulgaris</i>	33
Tabel 4.4. Hasil Uji <i>One-way ANOVA</i> Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Klorofil <i>C. vulgaris</i>	34
Tabel 4.5 Parameter Media Kultur.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>C. vulgaris</i> (Ramaraj <i>et al.</i> , 2016)	7
Gambar 2.2. Fase Pertumbuhan Mikroalga (Kim, 2018)	8
Gambar 2.3. Perbedaan fase pada pembentukan dinding sel anakan <i>C. vulgaris</i> (Safi <i>et al.</i> , 2014).....	10
Gambar 2.4. Produk <i>C. vulgaris</i> di <i>marketplace</i>	10
Gambar 2.5. Spesiasi Relatif Karbondioksida, Bikarbonat, dan Karbonat dalam air sebagai fungsi pH (Pedersen <i>et al.</i> , 2013).....	13
Gambar 2.6. Laju fotosintesis seiring bertambahnya periode kultur.....	17
Gambar 2.7. Struktur Kimia Klorofil-a dan Klorofil-b.....	18
Gambar 2.8. Absorbansi Klorofil (Guidi <i>et al.</i> , 2017).....	19
Gambar 2.9. Skema Biosintesis Klorofil-a (Kato and Shinomura, 2020)	19
Gambar 3.1. Diagram Rancangan Percobaan.....	22
Gambar 3.2. Tata Letak Kultivasi <i>C. vulgaris</i>	26
Gambar 4.1 Sel <i>C. vulgaris</i>	30
Gambar 4.2. Grafik Kepadatan Sel <i>C. vulgaris</i> terhadap Intensitas Cahaya yang Berbeda.....	31
Gambar 4.3. Kadar Klorofil terhadap Intensitas Cahaya pada <i>C. vulgaris</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Cara Menghitung Sel menggunakan Bilik Hitung <i>Improved Neubauer</i>	54
Lampiran 2. Uji Normalitas Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kepadatan Sel <i>C.vulgaris</i>	54
Lampiran 3. Uji Homogenitas Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kepadatan Sel <i>C. vulgaris</i>	55
Lampiran 4. Uji Normalitas Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kadar Klorofil Kepadatan Sel <i>C.vulgaris</i>	55
Lampiran 5. Uji Homogenitas Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Kadar Klorofil <i>C. vulgaris</i>	55
Lampiran 6. Perhitungan Kadar Klorofil <i>C. vulgaris</i>	55
Lampiran 7. Hasil Spektrofotometri Ekstraksi Klorofil <i>C. vulgaris</i>	56
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian.....	57
Lampiran 9. Riwayat Hidup.....	59