

**PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KAROTENOID**  
*Porphyridium cruentum* ((S.F. GRAY) NÄGELI) PADA  
**INTENSITAS CAHAYA BERBEDA**  
**SKALA LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

**AFINA DWYNA INAYAH**

**26040119130066**



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

**2023**

**PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KAROTENOID**  
***Porphyrium cruentum* ((S.F.GRAY) NÄGELI) PADA**  
**INTENSITAS CAHAYA BERBEDA**  
**SKALA LABORATORIUM**

**AFINA DWYNA INAYAH**

**26040119130066**

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 : Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid  
*Porphyridium cruentum* ((S. F. Gray) Nägeli) pada  
Intensitas Cahaya Berbeda Skala Laboratorium

Nama Mahasiswa : Afina Dwyna Inayah

Nomor Induk Mahasiswa : 26040119130066

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Ir. Gunawan Widi Santosa, M. Sc.

NIP. 196009101987031003

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Widianingsih, M. Sc.

NIP. 196706251994032002

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

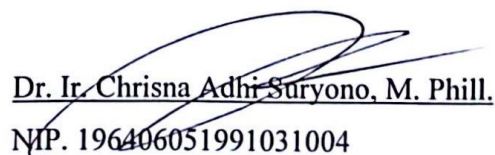


Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M. Sc. Ph. D.

NIP. 196508211990012001

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phill.

NIP. 196406051991031004

## HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

Judul : Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid  
*Porphyridium cruentum* ((S. F. Gray) Nägeli) pada  
Intensitas Cahaya Berbeda Skala Laboratorium  
Nama Mahasiswa : Afina Dwyna Inayah  
Nomor Induk Mahasiswa : 26040119130066  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji  
Hari/Tanggal : Senin, 19 Juni 2023  
Tempat : Gedung B, FPIK UNDIP (Common Room)

Mengesahkan:

Penguji Utama



Prof. Dr. Ir. Delianis Pringgencies, M. Sc.  
NIP. 195810071987032001

Penguji Anggota



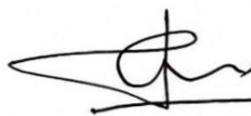
Dr. rernat. Drs. AB. Susanto, M. Sc.  
NIP. 196405101989021001

Pembimbing Utama



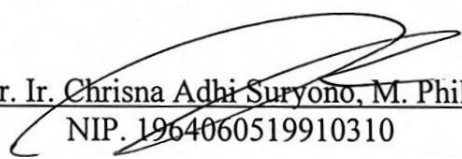
Ir. Gunawan Widi Santosa, M. Sc.  
NIP. 196009101987031003

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Widianingsih, M. Sc.  
NIP. 196706251994032002

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phill.  
NIP. 1964060519910310

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini, saya Afina Dwyna Inayah menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli karya milik saya dan karya ilmiah/skripsi ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Terkait seluruh informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, yang telah dipublikasi 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, 7 Juni 2023

Penulis,



Afina Dwyna Inayah  
NIM. 26040119130066

## ABSTRAK

(Afina Dwyna Inayah. 26040119130066. Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Porphyridium cruentum* pada Intensitas Cahaya Berbeda Skala Laboratorium. Gunawan Widi Santosa dan Widianingsih)

*Porphyridium cruentum* merupakan salah satu mikroalga dari kelompok alga merah (Rhodophyta). *P. cruentum* mengandung beberapa senyawa bioaktif salah satunya karotenoid. Karotenoid merupakan salah satu kelompok antioksidan alami yang dapat digunakan sebagai sumber antioksidan tambahan melalui pangan fungsional. Salah satu faktor yang mempengaruhi produksi karotenoid dalam mikroalga adalah intensitas cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap laju pertumbuhan serta kandungan karotenoid dalam mikroalga *P. cruentum*. Metode yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Mikroalga *P. cruentum* dikultivasi dengan tiga taraf perlakuan intensitas cahaya yang berbeda yaitu 2000 lux, 4000 lux, 5000 lux dan 3000 lux (kontrol) dengan masing-masing tiga pengulangan. Pertumbuhan *P. cruentum* diamati selama 8x24 jam dan kemudian dipanen untuk perhitungan biomasanya. Biomassa basah hasil kultivasi diekstraksi dengan pelarut aseton PA. Ekstrak *P. cruentum* kemudian dianalisis kandungan karotenoidnya secara spektrofotometri. Laju pertumbuhan *P. cruentum* tertinggi didapatkan pada intensitas cahaya 5000 lux dengan nilai 0,229 sel/mL/hari. Kandungan karotenoid *P. cruentum* tertinggi didapatkan pada perlakuan intensitas cahaya 4000 lux dengan nilai 13,530 µg/mL. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan intensitas cahaya yang berbeda berpengaruh secara signifikan terhadap laju pertumbuhan *P. cruentum*, namun tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kandungan karotenoid pada *P. cruentum*.

**Kata kunci:** Intensitas Cahaya, Karotenoid, Mikroalga, *Porphyridium cruentum*

## ABSTRACT

**(Afina Dwyna Inayah. 26040119130066. Effect of Varying Light Intensity on Growth Rate and Carotenoid Content of *Porphyridium cruentum* in Laboratory Study. Gunawan Widi Santosa dan Widianingsih).**

*Porphyridium cruentum* is one of the microalgae from the red algae group (Rhodophyta). *P. cruentum* contains several bioactive compounds, such as carotenoid. Carotenoids are considered as a natural antioxidants that can be used as additional sources of antioxidants through functional foods. One of the factors that affecting carotenoid production in microalgae is light intensity. The aim of this study is to determine the effect of varying light intensity on growth rate and carotenoid content in *P. cruentum* microalgae. The method used in this study is an experimental laboratory which analyzes by a Completely Randomized Design (CRD). *P. cruentum* microalgae were cultivated with three varieties of light intensity treatment, which are 2000 lux, 4000 lux, 5000 lux and 3000 lux (control) with three replications each. The growth of *P. cruentum* was observed for 8x24 hours then was harvested to calculate its biomass. The wet cultivated biomass was extracted with PA acetone solvent. The *P. cruentum* extract was analyzed for its carotenoid content by spectrophotometry. The highest growth rate was found in 5000 lux of light intensity with total 0,229/cell/mL/day. The highest carotenoid content was found in 4000 lux of light intensity with total 13.530 µg/mL. It can be concluded that varying light intensity has a significant effect on the growth rate, however not on the carotenoid content in *P. cruentum*.

**Keywords:** *Light Intensity, carotenoid, microalgae, Porphyridium cruentum*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir dengan judul “Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Porphyridium cruentum* pada Intensitas Cahaya Berbeda Skala Laboratorium” serta memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M. Sc. Ph. D. selaku dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M. Phill. selaku ketua Departemen Ilmu Kelautan, Ir. Gunawan Widi Santosa, M. Sc. dan Dr. Ir. Widianingsih selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, kritik, bimbingan dan arahan selama penelitian serta penyusunan tugas akhir, Dr. Ir. Bambang Yulianto, DEA selaku dosen wali, dan Drs. Ali Ridlo, M. Si selaku Kepala Laboratorium.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Lahmudin Yoto dan Ibu Atiek Handayani selaku orang tua, Ananta Nur Puspitasari selaku kakak penulis serta seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan doa serta dukungan dalam proses pengerjaan tugas akhir. Teman-teman seperdosbingan penulis yaitu Imel Putri, Albert Nathaniel, Nenden Rose, Philipians Nicoloy, Indra Setiawan, dan Rizalul Adli yang senantiasa membantu serta memberi dukungan selama penelitian. Teman-teman penulis yaitu Mike Kusuma, Putri Nadhira, Alifiya Atiar, Dayan Pria, Selly Nanda, Farezza Athalia, Zahra Ramadhani serta pihak lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuan dan dukungannya dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semarang, 7 Juni 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. Pendekatan dan Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	3
1.5. Lokasi dan Waktu.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. <i>Porphyridium cruentum</i> .....	5
2.2. Pertumbuhan <i>Porphyridium sp</i> .....	6
2.3. Karotenoid.....	6
2.4. Cahaya.....	7
2.4.1. Cahaya sebagai Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>Porphyridium sp</i> .....	8
2.4.2. Cahaya sebagai Faktor yang Mempengaruhi Kandungan Karotenoid pada <i>Porphyridium sp</i> .....	8
2.5. Parameter Kualitas Air.....	9
3. MATERI DAN METODE.....	11
3.1. Materi.....	11
3.1.1. Hipotesis.....	11

3.1.2.	Materi Penelitian .....	11
3.1.3.	Variabel Penelitian .....	11
3.2.	Alat dan Bahan .....	11
3.3.	Metode .....	12
3.4.	Rancangan Penelitian .....	12
3.5.	Prosedur Penelitian .....	12
3.5.1.	Persiapan Penelitian .....	12
3.6.	Pengambilan Data .....	14
3.6.1.	Perhitungan Kepadatan Sel .....	14
3.6.2.	Analisis Kandungan Karotenoid .....	15
3.6.3.	Pengukuran Parameter Kualitas Air .....	16
3.7.	Analisis Data .....	16
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	17
4.1.	Hasil Penelitian .....	17
4.1.1.	Pertumbuhan Mikroalga <i>Porphyridium cruentum</i> .....	17
4.1.2.	Kandungan Karotenoid pada <i>Porphyridium cruentum</i> .....	20
4.1.3.	Data Kualitas Air .....	21
4.2.	Pembahasan .....	21
5.	KESIMPULAN DAN SARAN .....	32
5.1.	Kesimpulan .....	30
5.2.	Saran .....	30
	DAFTAR PUSTAKA .....	31
	LAMPIRAN .....	36
	RIWAYAT HIDUP .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Kepadatan Sel <i>P. Cruentum</i> ( $\times 10^4$ sel/mL) (rata-rata, n=3).....	17
Tabel 4.2. Kandungan Karotenoid <i>P. cruentum</i> (rata-rata, n=3) .....	20

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Kepadatan Sel <i>P. cruentum</i> ( $\times 10^4$ sel/mL) selama 7 Hari dengan Intensitas Cahaya Berbeda (rata-rata, n=3).....	18
Gambar 4.2. Pengaruh Perlakuan Intensitas Cahaya terhadap Laju Pertumbuhan Sel <i>P. cruentum</i> (rata-rata, n=3).....	19
Gambar 4.3. Hubungan antara Perlakuan Intensitas Cahaya terhadap Kandungan Karotenoid pada <i>P. cruentum</i> (rata-rata, n=3) .....	20

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kepadatan Mikroalga <i>Porphyridium cruentum</i> .....	37
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kepadatan Sel <i>Porphyridium cruentum</i> .....	38
Lampiran 3. Analisis Kandungan Karotenoid <i>Porphyridium cruentum</i> .....	39
Lampiran 4. Kualitas Air Kultivasi Mikroalga <i>Porphyridium cruentum</i> .....	40
Lampiran 5. Analisis Regresi Kepadatan Sel <i>Porphyridium cruentum</i> pada Intensitas Cahaya 2000 lux .....	41
Lampiran 6. Analisis Regresi Kepadatan Sel <i>Porphyridium cruentum</i> pada Intensitas Cahaya 3000 lux (kontrol) .....	42
Lampiran 7. Analisis Regresi Kepadatan Sel <i>Porphyridium cruentum</i> pada Intensitas Cahaya 4000 lux .....	43
Lampiran 8. Analisis Regresi Kepadatan Sel <i>Porphyridium cruentum</i> pada Intensitas Cahaya 5000 lux .....	44
Lampiran 9. Analisis Regresi Pengaruh Perlakuan Intensitas Cahaya Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan <i>Porphyridium cruentum</i> .....	45
Lampiran 10. Uji <i>One Way</i> ANOVA Kandungan Karotenoid <i>Porphyridium cruentum</i> .....	46
Lampiran 11. <i>Layout</i> Penelitian .....	47
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	49