

**ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA BETA KAROTEN  
MIKROALGA *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler PADA  
KONDISI PERBEDAAN LAMA WAKTU PENCAHAYAAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**TRIANA HANANI**

**260 201 141 200 33**



**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2019**

**ANALISIS KANDUNGAN SENYAWA BETA KAROTEN  
MIKROALGA *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler PADA  
KONDISI PERBEDAAN LAMA WAKTU PENCAHAYAAN**

**Oleh:**

**TRIANA HANANI**

**260 201 141 200 33**

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

**DEPARTEMEN ILMU KELAUTAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Senyawa Beta Karoten  
Mikroalga *Spirulina platensis* (Gomont)  
Geitler pada Kondisi Perbedaan Lama Waktu  
Pencahayaannya  
Nama Mahasiswa : Triana Hanani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26020114120033  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilimu Kelautan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan


Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Ita Widowati, DEA  
NIP. 19620421 198703 2 001

Pembimbing Anggota



Dr. rer. nat. AB Susanto, M.Sc  
NIP. 19640510 198902 1 001

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. H. Agus Sabdono, M.Sc  
NIP. 19580615 198503 1 001

Ketua  
Departemen Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Diah Permata Wijayanti, M.Sc  
NIP. 19690116 199303 2 001

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Senyawa Beta Karoten  
Mikroalga *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler  
pada Kondisi Perbedaan Lama Waktu  
Pencahayaan  
Nama Mahasiswa : Triana Hanani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26020114120033  
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan  
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Ketua Penguji



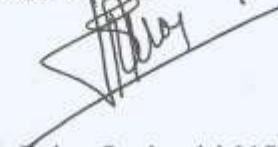
Dr. Ir. Ita Widowati, DEA  
NIP. 19620421 198703 2 001

Sekretaris Penguji



Dr. rer. nat. AB Susanto, M.Sc  
NIP. 19640510 198902 1 001

Anggota Penguji



Ir. Endang Supriyantini, M.Si  
NIP. 19650420 199203 2 001

Anggota Penguji



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc  
NIP. 19640131 198902 2 001

Ketua  
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Agus Trianto, ST, M.Sc  
NIP. 19690323 199512 1 001

### PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Triana Hanani (26020114120033), menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi ini adalah asli hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar 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, Juli 2019

Penulis,



Triana Hanani

NIM. 26020114120033

## RINGKASAN

**Triana Hanani. 26020114120033.** Analisis Kandungan Senyawa Beta Karoten Mikroalga *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler pada Kondisi Perbedaan Lama Waktu Pencahayaan (**Ita Widowati dan AB Susanto**)

*Spirulina platensis* merupakan salah satu mikrolaga yang mengandung pigmen beta karoten. Beta karoten memiliki berbagai manfaat, salah satunya sebagai antioksidan dan antikanker. Pertumbuhan mikroalga dipengaruhi oleh berbagai macam faktor lingkungan, salah satunya adalah cahaya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan lama waktu pencahayaan yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi pigmen beta karoten pada *Spirulina platensis*. Penelitian ini dilakukan pada bulan April – Oktober 2018 di Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro, Laboratorium Biologi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, dan di Laboratorium Balai Pengujian dan Peralatan (BP2) Semarang untuk analisis pigmen beta karoten. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental laboratoris. Mikroalga *Spirulina platensis* dikultivasi dengan dua perlakuan lama waktu pencahayaan yang berbeda, yaitu: A: 24 jam Terang, 0 jam Gelap (24T, 0G); dan B: 12 jam Terang, 12 jam Gelap (12T, 12G). Pertumbuhan sel *Spirulina platensis* diamati selama 11x24 jam. Biomassa kering hasil kultivasi diekstraksi dengan menggunakan n-heksana. Ekstrak n-heksana *Spirulina platensis* kemudian dianalisis kandungan pigmen beta karotennya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan lama waktu pencahayaan tidak terlalu berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan sel dan kandungan pigmen beta karoten pada *Spirulina platensis*. Pertumbuhan sel *Spirulina platensis* optimum pada perlakuan A (24T, 0G) sebesar  $177,62 \times 10^3$  sel/mL, sedangkan untuk kandungan pigmen beta karoten *Spirulina platensis* diproduksi optimum pada perlakuan A (24T, 0G) sebesar 0,00183 µg/g.

**Kata kunci:** *Spirulina plantesis*, Lama Waktu Pencahayaan, Pertumbuhan, Beta Karoten.

## SUMMARY

**Triana Hanani. 26020114120033** Analysis of Microalgae *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler Beta Carotene Content in Different Lighting Times (**Ita Widowati dan AB Susanto**)

*Spirulina platensis* is a microalgae containing beta carotene pigment. Beta carotene has the benefits, one of which is as an antio antioxidant and anticancer. Microalgae growth is influenced by a variety of environmental factors, one of which is light. This purpose of this research is to determine the best lighting times to optimize the growth and production of beta carotene pigments in *Spirulina platensis*. This research was conducted in April - October 2018 at Integrated Laboratory Diponegoro University, Biology Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University, and at the Testing and Equipment Laboratory (BP2), Semarang for the analysis of beta carotene pigment. The method used in this research is a laboratory experiment. Microalgae *Spirulina platensis* was cultivated with two different lighting times treatments, which was A: 24 hours bright, 0 hour dark (24B, 0D); and B: 12 hours bright, 12 hours dark (12B, 12D). Growth of *Spirulina platensis* cells was observed for 11x24 hours. The dry biomass from the cultivation results was extracted using n-hexane. *Spirulina platensis* n-hexane extract was then analyzed for its beta carotene pigment content using a UV-Vis spectrophotometer at wave length 450 nm. The result showed that lighting times treatment had did't significant effect on cell growth and on pigment content of beta carotene *Spirulina platensis*. The optimum growth of *Spirulina platensis* cell is optimally achieved in A (24B, 0D) treatment at the amount of  $177,62 \times 10^3$  sel/mL, while for the beta carotene pigment content of *Spirulina platensis* is optimally achieved in A (24B, 0D) treatment at the amount of 0,00183  $\mu\text{g/g}$ .

**Keywords:** *Spirulina platensis*, Lighting Times, Cell Growth, Beta Carotene.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Analisis Kandungan Senyawa Beta Karoten Mikroalga *Spirulina platensis* (Gomont) Geitler pada Kondisi Perbedaan Lama Waktu Pencahayaan” ini dengan baik.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Ita Widowati, DEA, selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Dr. rer. nat. AB. Susanto, M.Sc, selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Delianis Pringgenies, M.Sc, selaku dosen wali yang telah memberikan nasehat dan motivasi selama ini;
4. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan karya ilmiah/skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik demi perbaikan penulisan karya ilmiah/skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya tulis/skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, Juli 2019

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat.....	5
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1. Mikroalga .....	6
2.2. Deskripsi dan Klasifikasi <i>Spirulina platensis</i> .....	7
2.3. Pertumbuhan Mikroalga .....	9
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga.....	11
2.5. Fotosintesis pada Mikroalga.....	12
2.6. Kandungan Pigmen pada Mikroalga .....	16
2.6.1. Pengertian Beta Karoten .....	17
2.6.2. Biosintesis Beta Karoten .....	19
2.6.3. Manfaat Beta Karoten .....	21
<b>III. MATERI METODE .....</b>	<b>23</b>
3.1. Hipotesis Penelitian .....	23
3.2. Materi Penelitian .....	23
3.2.1. Alat Penelitian .....	24
3.2.2. Bahan Penelitian .....	25
3.3. Metode Penelitian .....	25
3.3.1. Rancangan Penelitian .....	26
3.3.2. Persiapan Kultivasi .....	27
3.3.3. Kultivasi <i>Spirulina platensis</i> .....	29
3.3.4. Perhitungan Kepadatan Sel .....	29
3.3.5. Pemanenan Biomassa <i>Spirulina platensis</i> .....	30
3.3.6. Ekstraksi <i>Spirulina platensis</i> .....	30
3.3.7. Analisis Kandungan Beta Karoten.....	31
3.4. Analisis Data .....	32

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>33</b>
4.1. Hasil.....	33
4.1.1. Pertumbuhan Mikroalga <i>Spirulina platensis</i> .....	33
4.1.2. Analisis Pigmen Beta Karoten pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> dengan Spektrofotometer UV-Vis .....	35
4.2. Pembahasan .....	37
4.2.1. Pertumbuhan Mikroalga <i>Spirulina platensis</i> .....	37
4.2.2. Kandungan Beta Karoten <i>Spirulina platensis</i> .....	39
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan .....	42
5.2. Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>48</b>

## DAFTAR TABEL

1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian .....	24
2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian.....	25
3. Komposisi Pupuk Walne .....	28
4. Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....	33
5. Data Kualitas Air Laut Kultivasi.....	35
6. Kandungan Beta Karoten pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> .....	37

## DAFTAR GAMBAR

1. <i>Spirulina platensis</i> .....	8
2. Siklus Hidup <i>Spirulina</i> sp. ....	8
3. Kurva Perkembangan Mikroalga .....	9
4. Skema Mekanisme Fotosintesis .....	13
5. Reaksi di Fotosintesis I dan II .....	13
6. Reaksi Gelap pada Fotosintesis .....	14
7. Struktur Kimia Senyawa Beta Karoten .....	18
8. Biosintesis Beta Karoten .....	20
9. <i>Layout</i> Penelitian .....	27
10. Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Perhitungan Kepadatan Sel <i>Spirulina platensis</i> .....	49
2. Uji <i>One-Way</i> ANOVA Kepadatan Sel <i>Spirulina platensis</i> .....	50
3. Perhitungan Kandungan Beta Karoten <i>Spirulina platensis</i> .....	51
4. Uji <i>One-Way</i> ANOVA Kandungan Beta Karoten <i>Spirulina platensis</i> .....	52
5. Dokumentasi Penelitian .....	53