

**PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL LIPID
MIKROALGA *Chaetoceros calcitrans* PADA KULTIVASI
DENGAN INTENSITAS CAHAYA BERBEDA**

SKRIPSI

Oleh :
LINGGAR DIRGANTARA PRASETYO
26020115140085



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

**PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN TOTAL LIPID
MIKROALGA *Chaetoceros calcitrans* PADA KULTIVASI
DENGAN INTENSITAS CAHAYA BERBEDA**

**Oleh :
LINGGAR DIRGANTARA PRASETYO
26020115140085**

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pertumbuhan dan Kandungan Total Lipid
Mikroalga *Chaetoceros calcitrans* pada
Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda

Nama Mahasiswa : Linggar Dirgantara Prasetyo

Nomor Induk Mahasiswa : 26020115140085

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Mengesahkan :

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



Ir. Sri Sedjati, M.Si
NIP. 19690410 199403 2 004

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. H. H. Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua

Departemen Ilmu Kelautan



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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pertumbuhan dan Kandungan Total Lipid
Mikroalga *Chaetoceros calcitrans* pada
Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda

Nama Mahasiswa : Linggar Dirgantara Prasetyo

Nomor Induk Mahasiswa : 26020115140085

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Tanggal Ujian : 9 September 2019

Mengesahkan :

Ketua Penguji



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

Sekretaris Penguji



Ir. Sri Sedjati, M.Si
NIP. 19690410 199403 2 004

Anggota Penguji



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

Anggota Penguji



Dr. Ir. Delianis Pringgenies, M.Sc
NIP. 19581007 198703 2 001

Ketua Program Studi



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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **Linggar Dirgantara Prasetyo (26020115140085)**, menyatakan bahwa Karya Ilmiah/ Skripsi ini adalah karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun Perguruan Tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/ Skripsi ini berasal dari penulis 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 saya sebagai penulis.

Semarang, 16 September 2019

Penulis,



Linggar Dirgantara Prasetyo
NIM. 26020115140085

RINGKASAN

Linggar Dirgantara Prasetyo. 26020115140085. Pertumbuhan dan Kandungan Total Lipid Mikroalga *Chaetoceros calcitrans* pada Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda (Endang Supriyantini dan Sri Sedjati).

Chaetoceros calcitrans dapat digunakan sebagai pakan alami dalam bidang budidaya. Mikroalga memanfaatkan cahaya pada proses fotosintesis, sehingga intensitas cahaya yang tepat diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan kandungan lipid *C. calcitrans*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui taraf intensitas cahaya yang tepat sehingga mendapatkan pertumbuhan dan kandungan total lipid dari mikroalga *C. calcitrans* yang terbaik. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 taraf perlakuan intensitas cahaya dan 2 kali ulangan. Perlakuan taraf intensitas cahaya yang diberikan adalah 1000 lux, 1500 lux, 2000 lux, dan 2500 lux, dengan lama pencahayaan 12 jam terang : 12 jam gelap. Sampel mikroalga yang digunakan yaitu *C. calcitrans* yang diperoleh dari koleksi stok murni laboratorium pakan alami, BPBAP, Situbondo. Perhitungan kepadatan sel mikroalga, serta pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari selama proses kultivasi. Kandungan total lipid di analisis dengan metode ekstraksi menggunakan soxhlet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kepadatan sel dan kandungan total lipid tertinggi pada perlakuan 2500 lux, yaitu 67×10^5 (sel/ml) pada hari ke-10 kultivasi dan 0,576 % berat kering, sedangkan kepadatan sel dan kandungan total lipid terendah pada perlakuan 1000 lux, yaitu $38,5 \times 10^5$ (sel/ml) pada hari ke-8 kultivasi dan 0,487 % berat kering. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan *C. calcitrans* ($p < 0,05$), tetapi tidak berpengaruh terhadap kandungan total lipidnya ($p \geq 0,05$). Intensitas cahaya 2500 lux dapat menghasilkan pertumbuhan tinggi dan kandungan total lipid *C. calcitrans* terbaik.

Kata Kunci : *C. calcitrans*, pertumbuhan, total lipid, dan intensitas cahaya

SUMMARY

Linggar Dirgantara Prasetyo. 26020115140085. The Growth and Total Lipid Content of Microalgae *Chaetoceros calcitrans* Cultivated Under Different Light Intensity (**Endang Supriyantini dan Sri Sedjati**).

Chaetoceros calcitrans can be used as natural food in aquaculture. Microalgae use light in the process of photosynthesis, so the right light intensity can increase the growth and total lipid content from *C. calcitrans*. This research studies to determine the right light intensity that can produce the best of growth and total lipid content from microalgae *C. calcitrans*. This research studies uses a complete random design (CRD), one treatments (light intensity) with four level of light intensity and two replications. The light treatments given were 1000, 1500, 2000, and 2500 lux, with 12 hours light: 12 hours dark. Microalgae samples used, *C. calcitrans* obtained from the pure stock collection of natural food laboratory, BPBAP, Situbondo. Calculation of microalgae cell density, as well as measurements of water quality are carried out every day during the cultivation process. The total lipid content was analyzed by the extraction method using Soxhlet. The results showed the highest cell concentration and total lipid content at 2500 lux, that is 67×10^5 (cells / ml) on the 10th day of cultivation and 0.576% dry weight, while the lowest cell concentration and total lipid content at the treatments of 1000 lux, that is 38.5×10^5 (cells / ml) on the 8th day of cultivation and 0.487% dry weight. Based on the results of this study, it can be concluded that the light intensity can affect the growth of *C. calcitrans* ($p < 0.05$), but does not affect the total lipid ($p \geq 0.05$). The light intensity of 2500 lux can produce high growth and the best total lipid content of *C. calcitrans*.

Keywords : *C. calcitrans*, growth, total lipid and light intensity

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pertumbuhan dan Kandungan Total Lipid Mikroalga *Chaetoceros calcitrans* pada Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda” ini dapat diselesaikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan intensitas cahaya terhadap kandungan total lipid mikroalga *Chaetoceros calcitrans*.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan maupun penyusunan skripsi ini :

1. Ir. Endang Supriyantini, M.Si dan Ir. Sri Sedjati, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengajaran, pengarahan serta saran dalam penyusunan skripsi ini
2. Koesoemadji, S.H, M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan arahan serta bimbingan kepada penulis semenjak berkuliah di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Semarang
3. Ir. Ujang Komarudin A. K., M.Sc selaku Kepala BPBAP Situbondo dan Suwandono Adhi Setyawan, S.Pi selaku Kasi Uji Terap Teknis dan Kerjasama
4. Ir. Wiwie Soemarjati selaku pembimbing lapangan serta Uswatun Khasanah, Juliana Prasetyaningtyas, Bagus Satria Ramadhani, Ratna Yulianti, Romli, selaku pegawai laboratorium pakan alami BPBAP Situbondo.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Semarang, 16 September 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pendekatan dan Perumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Waktu dan Lokasi Penelitian	7
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Mikroalga	8
2.2. <i>Chaetoceros calcitrans</i>	9
2.1.1. Morfologi dan Klasifikasi	9
2.1.2. Reproduksi	10
2.3. Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i>	10
2.4. Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga	13
2.4.1. Suhu	13
2.4.2. Salinitas	14
2.4.3. pH.....	14
2.4.4. Nutrien	15
2.4.5. DO.....	15
2.4.6. Cahaya.....	16
2.5. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Mikroalga <i>C. calcitrans</i>	17
2.6. Fotosintesis pada Mikroalga.....	18
2.7. Lipid	20
2.8. Biosintesis Lipid.....	24
III. MATERI METODE.....	28
3.1. Hipotesis.....	28
3.2. Materi Penelitian	28
3.2.1. Alat dan Bahan.....	29
3.3. Metode Penelitian	31
3.3.1. Rencana Penelitian.....	31
3.3.2. Prosedur Penelitian	32
3.3.2.1. Persiapan Penelitian.....	32
3.3.2.2. Pelaksanaan Penelitian.....	38

3.4. Analisis Data	43
3.5. Alur Penelitian	44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1. Hasil Penelitian	45
4.1.1. Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	45
4.1.2. Nilai Biomassa Kering <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda.....	49
4.1.3. Kandungan Total Lipid <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda.....	51
4.1.4. Pengukuran Parameter Kualitas Air Kultivasi <i>C. calcitrans</i> dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	52
4.2. Pembahasan.....	53
4.2.1. Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	53
4.2.2. Nilai Biomassa Kering <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda.....	60
4.2.3. Kandungan Total Lipid <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda.....	62
V. KESIMPULAN DAN SARAN	66
5.1. Kesimpulan	66
5.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Alat Penelitian.....	29
2. Bahan Penelitian.....	30
3. Komposisi Pupuk Diatom, Vitamin dan Silikat.....	37
4. Hasil Perhitungan Kepadatan Rata - Rata <i>C. calcitrans</i> ($\times 10^5$ sel/ml) pada Kultivasi selama 14 hari dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	46
5. Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA Kepadatan <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi Selama 14 Hari dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	48
6. Rata – Rata Kepadatan Sel Mikroalga ($\times 10^5$ sel/ml) pada Fase Puncak Eksponensial yang dikultivasi Selama 14 hari dengan Intensitas Cahaya Berbeda.....	48
7. Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA Biomassa Kering <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi Selama 14 hari dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	50
8. Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA Kandungan Total Lipid <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi selama 14 hari dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	52
9. Data Parameter Kualitas Air selama 14 Hari Kultivasi Mikroalga <i>C. calcitrans</i> dengan Intensitas Cahaya Berbeda.	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kerangka Pikir Penelitian	6
2. Morfologi <i>C. calcitrans</i> Bagian dalam Sel Diatom	9
3. Kurva Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i>	12
4. Proses Fotosintesis di dalam Kloroplast	18
5. Proses Reaksi Terang (PS II dan PS I).....	19
6. Reaksi Gelap (siklus calvin)	20
7. Struktur Kimia Gliserol dan Asam Lemak.....	23
8. Reaksi Pembentukan Trigliserida	23
9. Proses Pembentukan Asetil Ko-A dari Karbohidrat, Protein dan Lemak.....	24
10. Proses Pembentukan Gliserol dalam Proses Glukoneogenesis.....	25
11. Proses Biosintesis Lipid (asam lemak).	26
12. Proses Biosintesis Trigliserida	27
13. Tampak Depan Tata Letak Wadah Kultivasi, Komposisi pada Satu Kotak Kultivasi, dan Tampak Samping Kotak Kultivasi	32
14. Penampang Haemocytometer.....	39
15. Skema Alur Penelitian.....	44
16. Hasil Pengamatan Kepadatan Sel <i>C. calcitrans</i> Menggunakan Haemocytometer di Bawah Lensa Mikroskop dengan Perbesaran 400 kali.	45
17. Pola Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi selama 14 Hari dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	47
18. Analisis Regresi Pengaruh Taraf Perlakuan Intensitas Cahaya terhadap Kepadatan Sel Mikroalga <i>C. calcitrans</i>	49
19. Nilai Rata – Rata Biomassa Kering Mikroalga <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Taraf Intensitas Cahaya Berbeda	50
20. Kandungan Total Lipid (% bk) <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi selama 14 hari dengan Taraf Perlakuan Intensitas Cahaya Berbeda.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampu pada Kultivasi Mikroalga <i>C. calcitrans</i>	77
2. Perhitungan Kuat Pencahayaan dan Intensitas Cahaya.....	78
3. Pengukuran Jarak Lampu ke Permukaan Media Kultivasi	79
4. Perubahan Warna Media Kultivasi Mikroalga.....	80
5. Perhitungan Kepadatan <i>C. calcitrans</i>	83
6. Kepadatan Mikroalga <i>C. calcitrans</i> selama 14 Hari Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda.....	84
7. Pola Pertumbuhan Setiap Taraf Perlakuan Intensitas Cahaya	86
8. Biomassa <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi selama 14 hari dengan Intensitas Cahaya Berbeda	88
9. Analisis Kandungan Total Lipid <i>C. calcitrans</i>	89
10. Parameter Kualitas Air Selama Kultivasi	91
11. Hasil Uji Statistik Pertumbuhan <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda.....	95
12. Hasil Uji Statistik Biomassa Kering <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda.....	97
13. Hasil Uji Statistik Kandungan Total Lipid <i>C. calcitrans</i> pada Kultivasi dengan Intensitas Cahaya Berbeda	98
14. Analisis Regresi	99
15. Pengukuran Suhu Pengeringan Biomassa Mikroalga <i>C. calcitrans</i>	100
16. Dokumentasi Penelitian	101