

**ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI VANADAT TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN EKSPLOKASI PRODUKSI BETA KAROTENA DARI  
*Dunaliella sp.***

**SKRIPSI**

Oleh :

**MOHAMMAD ELHAM FIRDAUS  
NIM. 145080101111059**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI VANADAT TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN EKSPLOKASI PRODUKSI BETA KAROTENA DARI  
*Dunaliella sp.***

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan  
di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

Oleh:

**MOHAMMAD ELHAM FIRDAUS  
NIM. 145080101111059**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
Mei, 2018**

IDENTITAS SKRIPSI

**ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI VANADAT TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN EKSPLOKASI PRODUKSI BETA KAROTENA DARI  
*Dunaliella* sp.**

Nama Mahasiswa

NIM

Program Studi

Oleh :

**MOHAMMAD ELHAM FIRDAUS**  
NIM. 145080101111059

PENGUJI PEMBIMBING

Pembimbing 1

Pembimbing 2

PENGUJI LUKAS PERIK

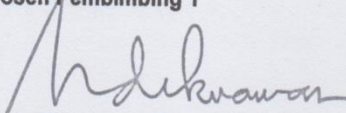
Dosen Penguji 1

Dosen Penguji 2

Tanggal Uji

telah dipertahankan didepan penguji  
pada tanggal 28 Mei 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

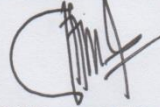
Dosen Pembimbing 1



Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc  
NIP. 19790331 200501 1 003

Tanggal : 07 JUN 2018

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing 2

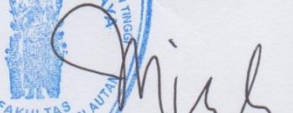


Siti Marivah Ulfa, S.Si., M.Sc., Dr.Sc  
NIP. 19810406 200502 2 009

Tanggal : 07 JUN 2018



Mengetahui:  
Ketua Jurusan

  
Dr. Ir. Muhamad Firdaus, MP  
NIP.19680919 200501 1 001

Tanggal : 07 JUN 2018

## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : **ANALISIS PENGARUH KONSENTRASI VANADAT TERHADAP PERTUMBUHAN DAN EKSPLOKORASI PRODUKSI BETA KAROTENA DARI *Dunaliella* sp.**

Nama Mahasiswa : MOHAMMAD ELHAM FIRDAUS  
NIM : 145080101111059  
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan

PENGUJI PEMBIMBING :  
Pembimbing 1 : ANDI KURNIAWAN, S.Pi., M.Eng., D.Sc.  
Pembimbing 2 : SITI MARIYAH ULFA, S.Si., M.Sc.,Dr.Sc

PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :  
Dosen Penguji 1 : Dr. Ir. UMI ZAKIYAH, M. Si  
Dosen Penguji 2 : Dr. UUN YANUHAR, S.Pi., M.Si  
Tanggal Ujian : 28 MEI 2018

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa pelaksanaan penelitian skripsi ini tidak terlepas dari dukungan moril dan materi dari semua pihak. Melalui kesempatan ini, dengan kerendahan hati perkenankan penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Allah SWT karena atas limpahan rahmat, karunia, serta ridho - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Ibu Andarini Fatimah dan Bapak Zaenal Fanani, Mas Singgih Eko Prasetyo, Mbak Rahma Dewi Septiarsih yang telah memberikan doa restu, motivasi, dukungan dan segala yang dikerahkan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Siti Mariyah Ulfa, S.Si., M.Sc.,Dr.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, saran dan nasihat kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Nurjannah, S.Si., Mphil., Ph.D selaku dosen yang telah membantu dalam analisa statistik data penelitian.
6. Mbak Lutfi yang selalu bersedia sebagai tempat curhat dan memberikan solusi-solusi khususnya terkait penelitian.
7. Pak Udin, Bu iwin, Mbak Hawa, Mbak Titin, Mbak Endar selaku laboran yang banyak membantu dan memberikan saran saat penelitian.
8. Tim bimbingan Pak Andi (Widy, Andy, Yulisda, Wiwit, Linda, Desy, Putri, Mutia dan Yogita) yang telah banyak membantu dan mendukung dalam penelitian.
9. Teman-teman Terbaik (Dika, Uswatun, Oki, Ayu, Defina, Dila, Faiz, Hasna, Lala, Nety, Purwanti, Viyanda) yang telah banyak membantu dan mendukung penyelesaian skripsi ini.
10. Teman - teman kelas M03 (Hanum, Danti, Silvana, Arlita, Afida, Dea) yang telah banyak membantu dan mendukung penyelesaian skripsi ini.
11. Teman - teman MSP 2014 yang telah banyak membantu dan memberi semangat sampai penyelesaian skripsi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan Bapak, Ibu serta teman-teman semua. Aamiin ya rabbal alamin.

Malang, Mei 2018

Penulis

## RINGKASAN

**MOHAMMAD ELHAM FIRDAUS.** Skripsi tentang Analisis Pengaruh Konsentrasi Vanadat Terhadap Pertumbuhan dan Eksplorasi Produksi Beta karotena pada *Dunaliella* sp. (di bawah bimbingan **Andi Kurniawan, S.Pi., M.Eng., D.Sc** dan **Siti Mariyah Ulfa, S.Si., M.Sc., Dr.Sc**).

---

*Dunaliella* sp. termasuk alga hijau yang diidentifikasi pertama kali oleh E. C. Teodoresco pada tahun 1905 dari danau air asin di Rumania. Alga ini dikenal sebagai sumber Beta karotena alami yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Beta karotena merupakan pigmen terpenoid yang permintaan pasarnya terus mengalami kenaikan dan dapat digunakan untuk berbagai macam produk seperti pewarna makanan, sebagai pro-vitamin A dalam makanan dan pakan ternak, sebagai bahan tambahan kosmetik dan sebagai multivitamin. *Dunaliella* sp. banyak dibudidayakan dengan beberapa modifikasi media untuk tujuan tertentu. Media yang umum digunakan dalam kultur *Dunaliella* sp. adalah modifikasi media Johnson. Media lain yang dapat digunakan dalam kultur *Dunaliella* sp. adalah media Ramaraj. Media Ramaraj merupakan pengembangan dari media Johnson dengan penambahan Vanadat. Vanadat adalah salah satu senyawa kimia yang diduga dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan mikroalga seperti *Dunaliella* sp. Akan tetapi, dalam beberapa penelitian disebutkan bahwa Vanadat pada dasarnya merupakan senyawa yang toksik dan dapat mengganggu metabolisme. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh konsentrasi Vanadium terhadap pertumbuhan *Dunaliella* sp. serta eksplorasi produksi Beta karotena sebagai langkah awal dalam memanfaatkan *Dunaliella* sp. untuk memproduksi Beta karotena.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari - Maret 2018 yang bertempat di Laboratorium Reproduksi Ikan, Laboratorium Lingkungan dan Bioteknologi Perairan, Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan dan Unit Pelaksana Teknis Budidaya Air Tawar Sumberpasil, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan serta Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 3 perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah media Ramaraj A (0.002 mg/l Vanadat), Ramaraj B (0.02 mg/l Vanadat), Ramaraj dan C (0.2 mg/l Vanadat) serta kontrol media Johnson (0 mg/l Vanadat) dengan masa kultur selama 11 hari. Parameter utama dalam penelitian ini adalah pertumbuhan *Dunaliella* sp. Parameter penunjang yang diamati adalah suhu, salinitas dan pH. Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji Tukey HSD dengan software SPSS Statistik 22. Eksplorasi Beta karotena dilakukan dengan melakukan ekstraksi Beta karotena dari *Dunaliella* sp. kemudian dilanjutkan dengan karakterisasi HPLC (*High Performance Liquid Chromatogram*) dan dibandingkan dengan standar Beta karotena.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai *significance* < 0.05 sehingga  $H_0$  ditolak atau dengan kata lain konsentrasi Vanadat yang berbeda menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan *Dunaliella* sp. Berdasarkan uji lanjutan dengan menggunakan Tukey HSD atau Beda Nyata Jujur (BNJ) Perlakuan dosis Vanadat yang terbaik untuk pertumbuhan *Dunaliella* sp. yaitu sebesar 0.002 mg/l. Hasil eksplorasi didapatkan Beta karotena sebesar 0.0011 % dalam bentuk isomer 13-*cis*-Beta karotena.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala atas berkah, karunia serta ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul Analisis Pengaruh Konsentrasi Vanadat Terhadap Pertumbuhan dan Eksplorasi Produksi Beta karotena dari *Dunaliella* sp. sebagai syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tentunya tidak sedikit hambatan yang dihadapi, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Andi Kurniawan, S.Pi.,M.Eng.,D.Sc selaku dosen pembimbing 1 dan Siti Mariyah Ulfa, S.Si., M.Sc., Dr.Sc selaku dosen pembimbing 2 yang telah membantu memberikan arahan serta nasehat dalam penyusunan laporan ini dan kepada semua pihak yang telah membantu memberikan dukungan dalam penyusunan laporan ini.

Pemanfaatan Vanadat sangat berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan mikroalga *Dunaliella* sp. serta senyawa Beta karotena diketahui dapat disintesis oleh mikroalga *Dunaliella* sp. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sumber informasi atau bahan rujukan untuk pemanfaatan Vanadat dalam kultur mikroalga khususnya *Dunaliella* sp. serta memberikan dasar pemahaman untuk memproduksi Beta karotena dari *Dunaliella* sp.

Malang, Mei 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

RINGKASAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Hipotesis .....	3
1.5 Kegunaan .....	3
1.6 Tempat dan Waktu .....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Biologi <i>Dunaliella</i> sp. ....	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi .....	5
2.1.2 Reproduksi .....	6
2.1.3 Fisiologi <i>Dunaliella</i> sp. ....	7
2.1.4 Kandungan Beta karotena dalam <i>Dunaliella</i> sp. ....	8
2.2 Vanadat .....	9
2.3 Fase Pertumbuhan Mikroalga .....	9
2.2.1 Fase Adaptasi .....	10
2.2.2 Fase Eksponensial .....	11
2.2.3 Fase Stasioner .....	11
2.2.4 Fase Kematian .....	11
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroalga .....	11
2.3.1. Suhu .....	12
2.3.2 Cahaya .....	12
2.3.3 Salinitas .....	12
3. MATERI DAN METODE PENELITIAN .....	14
3.1 Materi Penelitian .....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	14
3.2.1 Alat Penelitian .....	14
3.2.2 Bahan Penelitian .....	14
3.3 Media Penelitian .....	14
3.4 Metode Penelitian .....	15
3.5 Rancangan Penelitian .....	15
3.6 Prosedur Penelitian .....	16
3.6.1 Persiapan Penelitian .....	16
3.6.2 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.7 Parameter Uji .....	20



3.6.1 Parameter Utama .....	20
3.6.2 Parameter Penunjang .....	21
3.7 Analisis Data .....	21
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Pertumbuhan sel <i>Dunaliella</i> sp.....	22
4.2 Produksi Beta karotena dari Mikroalga <i>Dunaliella</i> sp.....	26
4.2.1 Pemisahan Kultur <i>Dunaliella</i> sp. dari Media .....	26
4.2.2 Karakterisasi Beta karotena dengan HPLC ( <i>High Performance Liquid</i> ).....	26
4.3 Kualitas Air .....	29
4.3.1 Suhu .....	29
4.3.2 Salinitas .....	29
5. KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
5.1 Kesimpulan .....	31
5.2 Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN .....	37

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Uji ANOVA.....	24
2. Hasil Uji Tukey HSD atau BNJ.....	25
3. Hasil Studi Literatur .....	27
4. Hasil Uji HPLC pada senyawa Beta karotena .....	28

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Dunaliella</i> sp. (Borowitzka dan Siva 2007).....	6
2. Daur Hidup <i>Dunaliella</i> sp. (Campbell <i>et al.</i> , 2003).....	7
3. Fase Pertumbuhan Mikroalga (Fogg dan Thake, 1987). ....	10
4. Rata-rata kepadatan sel <i>Dunaliella</i> sp. ....	22
5. Kromatogram HPLC standar Beta karotena dan karotenoid hasil isolasi .....	27
6. Struktur senyawa (a) <i>all-trans</i> -Beta karotena, (b) 13- <i>cis</i> -Beta karotena .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Komposisi media ramaraj dan media Johnson.....	37
2. Data kepadatan sel <i>Dunaliella</i> sp.....	38
3. Data suhu pada kultur <i>Dunaliella</i> Sp.....	39
4. Data salinitas pada kultur <i>Dunaliella</i> Sp.....	41
5. Perhitungan Produksi Beta karotena dari <i>Dunaliella</i> sp.....	42