

**PENGARUH SALINITAS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KANDUNGAN KAROTENOID *Dunaliella* sp. DALAM MEDIA EKSTRAK
DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)**

SKRIPSI

Oleh

DHARTA MAHARDANI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT SALINITY ON GROWTH AND CAROTENOID CONTENT OF *Dunaliella* sp. ON *Leucaena leucocephala* LEAVES EXTRACT MEDIA

By

Dharta Mahardani

Dunaliella is a green microalgae that produces carotenoids, one of the carotenoid types produced is β -carotene which accumulated in very high amounts in some stressful conditions such as nitrogen limitations, high salinity and exposure high light intensity. *Leucaena leucocephala* is one of the natural ingredients that potential as a source of nutrition of *Dunaliella* sp. growth. The aim of this study was to determine the effect of different salinity in Lamtoro Leaves Extract Media on growth and carotenoid content *Dunaliella* sp. The design of research was used completely randomized design with 4 treatments and 3 repetitions. The treatments used was Lamtoro Leaves Extract Media with salinity 30 ppt, 35 ppt, 40 ppt, and 45 ppt. The result showed that media of lamtoro leaves extract with different salinity gave significant effect on cell density and carotenoid content of *Dunaliella* sp. ($p=0,05$). The results of this study showed that the best cell growth occurred in the treatment of salinity 30 ppt with cell density reached $5,09 \times 10^6$ cells/ml, while the highest carotenoid content was produced at 35 ppt salinity treatment of 1,0668 $\mu\text{g/ml}$

Keywords: Carotenoid, Cell density, *Dunaliella*, Lamtoro Leaves Extract, Salinity.

ABSTRAK

PENGARUH SALINITAS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KAROTENOID *Dunaliella* sp. DALAM MEDIA EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)

Oleh

Dharta Mahardani

Dunaliella merupakan mikroalga hijau yang menghasilkan karotenoid, salah satu jenis karotenoid yang dihasilkan adalah β -karoten yang mampu diakumulasi dalam jumlah sangat tinggi pada kondisi stress seperti keterbatasan nitrogen, salinitas yang tinggi dan intensitas cahaya tinggi. Daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai sumber nutrisi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan *Dunaliella* sp. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh salinitas yang berbeda dalam media ekstrak daun lamtoro terhadap pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan yaitu media ekstrak daun lamtoro dengan salinitas 30 ppt, 35 ppt, 40 ppt dan 45 ppt. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media ekstrak daun lamtoro dengan salinitas berbeda berpengaruh ($p=0,05$) terhadap kepadatan sel dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. . Kepadatan sel tertinggi terjadi pada perlakuan salinitas 30 ppt dengan kepadatan sel mencapai $5,09 \times 10^6$ sel/ml, sedangkan kandungan karotenoid tertinggi dihasilkan pada perlakuan salinitas 35 ppt yaitu sebanyak 1,0668 $\mu\text{g/ml}$.

Kata Kunci : *Dunaliella*, ekstrak daun lamtoro, karotenoid, kepadatan sel, salinitas.

**PENGARUH SALINITAS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
KANDUNGAN KAROTENOID *Dunaliella* sp. DALAM MEDIA EKSTRAK
DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)**

Oleh

DHARTA MAHARDANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : **PENGARUH SALINITAS BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KAROTENOID *Dunaliella* sp. DALAM MEDIA EKSTRAK DAUN LAMTORO (*Leucaena leucocephala*)**

Nama Mahasiswa : **Dharta Mahardani**

No. Pokok Mahasiswa : **1214111020**

Program Studi : **Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**



Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Berta Putri, S.Si., M.Si
NIP. 19810914 200812 2 002

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 19640215 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan

Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 19640215 199603 2 001

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Ketua

: Berta Putri, S.Si., M.Si.

Sekretaris

: Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.

Penguji

Bukan Pembimbing

: Qadar Hasani, S.Pi., M.Si.



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juni 2017

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, Skripsi/Laporan Akhir ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik (Sarjana/Ahli Madya), baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Bandar Lampung, Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan,



Dharta Mahardani

1214111020

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 03 Maret 1994 sebagai anak kedua dari empat besaudara pasangan Bapak Darsani, S.H dan Ibu Hartati.

Penulis memulai pendidikan formal dari Taman Kanak-Kanak (TK) Kartini Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2000, dilanjutkan ke Sekolah Dasar (SD) Kartika II-5 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2006, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Kartika II-2 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2009, dan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang S1 di Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian (FP) Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2012 dan menyelesaikan studinya pada tahun 2017.

Selama menjadi mahasiswa penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Budidaya Perairan UNILA (HIDRILA) sebagai anggota bidang pengkaderan pada tahun 2013/2014 dan 2014/2015. Penulis mengikuti Praktek Umum di Balai Besar Perikanan Ciganjur, Jakarta Selatan dengan judul “**Pembenihan Ikan Manfish (*Pterophyllum scalare*)**” pada bulan Juli-Agustus 2015. Penulis telah melakukan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Unggak, Kecamatan Kelumbayan, Kabupaten Tanggamus selama 60 hari yaitu dari bulan Januari –

Maret 2016. Penulis pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Limnologi tahun ajaran 2013/2014 dan 2014/2015. Penulis melakukan penelitian akhir pada bulan Januari – Februari 2017 di Laboratorium Perikanan dan Kelautan Universitas Lampung dengan judul **“Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Dunaliella* sp. Dalam Media Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*).**

Motto

“Bila kau tak tahan lelahnya belajar, maka kau harus tahan menanggung perihnya kebodohan” (Imam Syafi’i)

‘Iman tanpa ilmu bagaikan lentera di tangan bayi,, namun ilmu tanpa iman bagaikan lentera di tangan pencuri “ (Buya Hamka)

“ Knowledge will give you power, but character respect “
(Bruce Lee)

*Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah
SWT. ku persembahkan karyaku untuk*

"Ayah, Ibu, Kakak dan Adikku"

*Para sahabat dan teman seperjuangan yang
tiada henti memberikan dukungan dan semangat*

Almamater tercinta "Universitas Lampung"

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid *Dunaliella* sp. Dalam Media Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa.
2. Kedua orang tua Ayah Darsani, S.H dan ibu Hartati yang senantiasa memberikan perhatian, pengorbanan, dukungan dan doa demi kelancaran, keselamatan dan kesuksesan penulis.
3. Abang Dharma Mahardika, S.P dan Adik Dhendy Maharizki serta Dhelycia Maharani yang selalu memberikan dorongan baik secara materil maupun moril, nasehat serta do'a yang menjadi penyemangat penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.S. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Ibu Ir. Siti Hudaidah, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Lampung sekaligus pembimbing II dalam proses skripsi saya.
6. Bapak Wardiyanto, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis menjalani perkuliahan.

7. Ibu Berta Putri, S.Si., M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi.
8. Bapak Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan serta saran dalam penyelesaian skripsi.
9. Winny Mutiasari, S.Pi yang selalu memberikan saran, semangat serta mendoakan penyelesaian skripsi.
10. Kance SMA Deni, Anggi, Mute, Muntik, Pandu, Rico, Yeye, Putri, Reiza, dan Nidya yang telah mendoakan penulis untuk penyelesaian skripsi.
11. Kawan kawan lucu Tanjung, Akbar, Yoga, dan si Cungk Firman serta teman seperjuangan Doni Putra terimakasih atas semangat dan bantuannya dalam proses penelitian penyusun.
12. Teman-teman angkatan 2012 Ira, Septi, Desy, Gom Gom, Fajri, Puji, Doni Nurlisa, Triando, Ojan, Jupri, Ridho, Abay, Doy, Khanif, Agi, Doyok, Thomas, Ulan, Evan, Desti, Ika (2013), Fajri'14 beserta teman-teman yang belum disebutkan satu persatu terimakasih atas bantuan dan kebersamaan nya.

Penyusun menyadari dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Bandar Lampung, Juli 2017
Penyusun

Dharta Mahardani

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Manfaat Penelitian.....	2
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.4 Hipotesis	4
II. METODOLOGI PENELITIAN	
2.1 Waktu dan Tempat	6
2.2 Alat dan Bahan	6
2.2.1 Alat	6
2.2.2 Bahan.....	6
2.3 Materi Penelitian	6
2.3.1 Mikroalga Uji	6
2.3.2 Media Kultur	7
2.4 Rancangan Penelitian	7
2.5 Prosedur Penelitian.....	8
III. HASIL DAN PEMBAHASAN	
3.1 Fase Pertumbuhan Populasi <i>Dunaliella</i> sp.	14
3.2 Kepadatan Sel <i>Dunaliella</i> sp.	17
3.3 Diameter Sel <i>Dunaliella</i> sp.	18
3.4 Kandungan Karotenoid <i>Dunaliella</i> sp.	20
3.5 Faktor Lingkungan	22
3.5.1 Salinitas	23
3.5.2 pH.....	24
3.5.3 Suhu.....	25

3.5.4 Intensitas Cahaya	25
-------------------------------	----

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan.....	26
4.2 Saran.....	26

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Fase Pertumbuhan <i>Dunaliella</i> sp. yang Terjadi selama Kultur	16
2. Parameter Lingkungan selama Kultur <i>Dunaliella</i> sp.....	22
3. Salinitas selama Kultur	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Diagram Kerangka Pikir Penelitian	4
2. Tata Letak Wadah Kultur.....	7
3. Pengamatan Jumlah Sel Menggunakan <i>Haemocytometer</i>	10
4. Fase Pertumbuhan <i>Dunaliella</i> sp. selama Kultur.....	14
5. Kepadatan Sel <i>Dunaliella</i> sp. pada Fase Puncak.....	17
6. Rerata Diameter Sel <i>Dunaliella</i> sp.	19

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikroalga merupakan sumber biomassa yang mengandung beberapa komponen penting seperti pigmen, asam lemak, protein, dan karbohidrat yang bervariasi sesuai dengan media tumbuh, teknik pemanenan, metode pengeringan sel yang digunakan, dan faktor lingkungan (Handayani *et al.*, 2012). Mikroalga menghasilkan produk yang khas seperti karotenoid, anti oksidan, dan asam lemak (Hossain *et al.*, 2008). *Dunaliella* sp. merupakan salah satu jenis mikroalga yang dimanfaatkan sebagai pakan alami larva, pakan rotifera dan pakan *Artemia* (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Kandungan nutrisi *Dunaliella* sp. adalah protein (57%), karbohidrat (32%) dan lemak (6%) (Bekker, 1994).

Karotenoid merupakan pigmen alami yang membantu klorofil dalam penyerapan cahaya yang dibutuhkan untuk proses fotosintesis. *Dunaliella* sp. merupakan mikroalga hijau yang menghasilkan karotenoid, salah satu jenis karotenoid yang dihasilkan adalah β -karoten yang mampu diakumulasi dalam jumlah sangat tinggi pada kondisi stres seperti keterbatasan nitrogen, salinitas yang tinggi dan intensitas cahaya tinggi (El Baz *et al.*, 2002). *Dunaliella* sp. memiliki kandungan β -karoten mencapai 4% berat kering (Barrow dan Shahidi 2008).

Ketersediaan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K) dan unsur mikro lainnya seperti karbon, sulfur dan lain-lain merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mikroalga (Sen *et al.*, 2005). Daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai sumber nutrisi untuk memenuhi kebutuhan nutrisi *Dunaliella* sp. serta meningkatkan pertumbuhan dan perkembangannya yaitu dengan memanfaatkan daun lamtoro sebagai media kultur alternatif yang memiliki unsur makro dan mikro yang dibutuhkan *Dunaliella* sp. Daun lamtoro mengandung 3,84 % N, 0,20% P, 0,206% K, 1,31% Ca, 0,33% Mg (Palimbungan *et al.*, 2006). Penelitian

yang dilakukan oleh Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau Jepara (2015), mengenai penambahan ekstrak daun lamtoro pada media kultur dapat meningkatkan dan mempercepat pertumbuhan mikroalga *Tetraselmis chuii*. Hal tersebut karena ekstrak daun lamtoro memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroalga. Hasil penelitian Septiana (2016), pertumbuhan *Dunaliella* sp. pada Media Ekstrak Daun Lamtoro sebanyak 4% selama kultur memiliki kepadatan sel $59,25 \times 10^6$ sel/ml dan menghasilkan karotenoid 0,9576 $\mu\text{g/ml}$.

Selain ketersediaan nutrisi pada media kultur, salinitas merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroalga (Kawaroe *et al.*, 2010). Salinitas berpengaruh terhadap tekanan osmose dan mekanisme osmoregulasi yang secara langsung akan mempengaruhi proses metabolisme, proses respirasi serta menghambat perkembangbiakan sel vegetatif yang selanjutnya secara bertahap akan mempengaruhi kepadatan sel populasi mikroalga (Rao *et al.*, 2007). Salah satu mikroalga yang memiliki kemampuan halotoleran untuk hidup pada lingkungan bersalinitas tinggi yaitu mikroalga *Dunaliella* sp. (Borowitzka dan Borowitzka, 1988). Penelitian Pisal dan Lele (2005), menunjukkan bahwa peningkatan salinitas berpengaruh dalam meningkatkan kandungan karotenoid *Dunaliella salina* dari 2 pg/sel menjadi 5,5 pg/sel. Berdasarkan uraian di atas, diperlukan penelitian tentang pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. yang dikultur dalam media ekstrak daun lamtoro pada salinitas yang berbeda.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui pengaruh salinitas yang berbeda dalam media ekstrak daun lamtoro terhadap pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan informasi mengenai laju pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. yang dikultur pada salinitas yang berbeda dalam media ekstrak daun lamtoro untuk dimanfaatkan

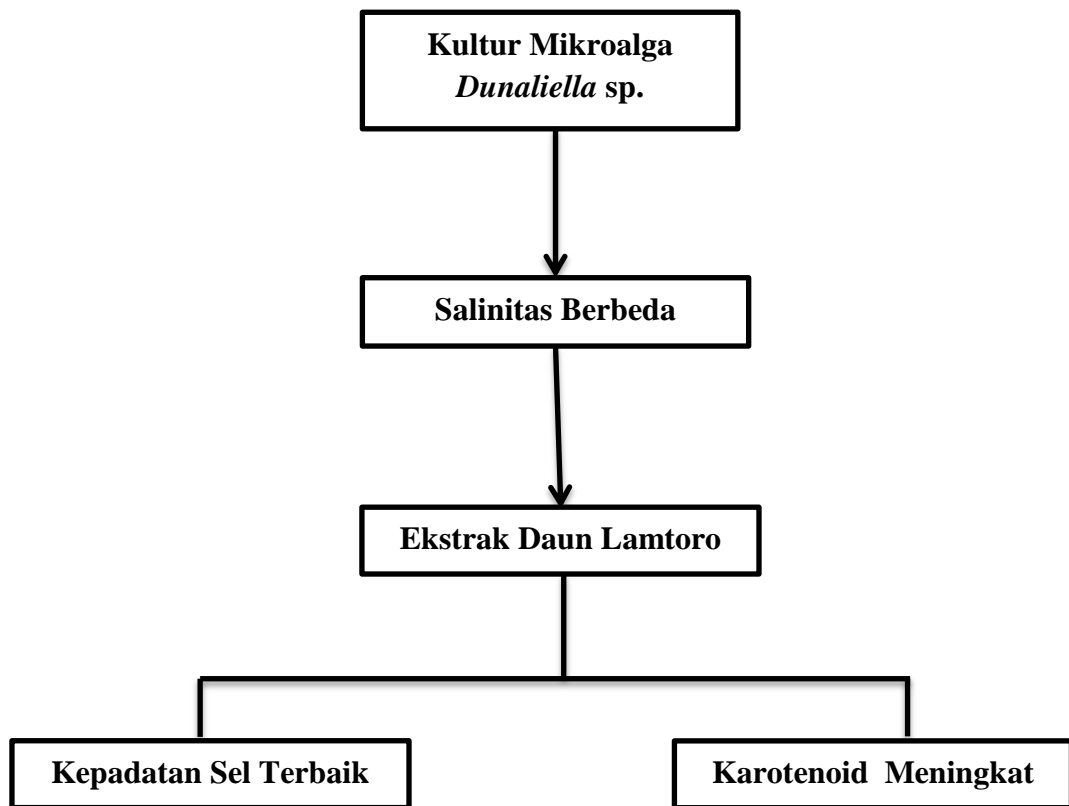
sebagai pakan alami untuk berbagai macam komoditas perikanan, hal tersebut karena *Dunaliella* sp. memiliki kandungan nutrisi dan karotenoid yang berfungsi dalam proses pigmentasi pada ikan khususnya ikan hias serta berperan penting bagi kesehatan, pertumbuhan, metabolisme, dan reproduksi ikan.

1.4 Kerangka Pemikiran

Laju pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah media kultur yang digunakan. Kultur *Dunaliella* sp. dapat menggunakan media alami maupun media sintesis. Salah satu media alami yang dapat digunakan dalam kultur *Dunaliella* sp. adalah daun lamtoro. Menurut Palimbungan dkk (2006), daun lamtoro mengandung nitrogen 3,84%, fosfor 0,20%, kalium 0,206% , kalsium 1,31%, magnesium 0,33%.

Selain media kultur, faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan adalah salinitas. Salinitas berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan dan perkembangan mikroalga, terutama dalam proses mempertahankan tekanan osmotik. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh salinitas yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kandungan karotenoid Mikroalga *Dunaliella* sp. dalam media ekstrak daun lamtoro.

Secara umum kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Pengaruh salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro terhadap kepadatan sel *Dunaliella* sp.

H_0 = Penggunaan salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro tidak berpengaruh nyata terhadap kepadatan sel *Dunaliella* sp.

H_1 = Penggunaan salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro berpengaruh nyata terhadap kepadatan sel *Dunaliella* sp.

- b. Pengaruh salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro terhadap kandungan karatenoid *Dunaliella* sp.

H_0 = Penggunaan salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karatenoid *Dunaliella* sp.

H_1 = Penggunaan salinitas yang berbeda pada media ekstrak daun lamtoro berpengaruh nyata terhadap kandungan karatenoid *Dunaliella* sp.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2017 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan selama penelitian adalah botol kultur berukuran 500 ml, gelas ukur, pipet tetes, *haemocytometer*, gelas penutup, kain kasa, kain satin, kapas, aluminium foil, termometer, timbangan digital, kertas pH, luxmeter, alat sentrifugasi, mikroskop binokuler, lampu TL 36 watt, autoklaf, spektrofotometer, *hand counter*, alat tulis, botol film, blender dan instalasi aerasi.

2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah air laut steril, ekstrak daun lamtoro, Media Conwy, alkohol 70%, etanol 96%, kertas label, akuades, dietil eter, dan *Dunaliella* sp.

2.3. Materi Penelitian

2.3.1 Mikroalga Uji

Mikroalga yang digunakan dalam penelitian adalah *Dunaliella* sp. yang diperoleh dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Mikroalga *Dunaliella* sp. dikultur pada Media Walne hingga mencapai kepadatan 10^6 sel/ml.

2.3.2 Media Kultur

Media kultur yang digunakan dalam penelitian berupa 350 ml air laut steril dengan salinitas berbeda dan 14 ml media ekstrak daun lamtoro setiap perlakuan (Septiana, 2016).

Tata letak wadah penelitian yang digunakan disajikan pada Gambar 2.



Keterangan :

Perlakuan = A (30 ppt), B (35 ppt), C (40 ppt), D (45 ppt)
Ulangan (U) = 1, 2, 3

Gambar 2. Tata Letak Media Kultur *Dunaliella* sp.

2.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing perlakuan 3 kali ulangan antara lain sebagai berikut:

Perlakuan A : Media Kultur 30 ppt + 14 ml ekstrak daun lamtoro

Perlakuan B : Media Kultur 35 ppt + 14 ml ekstrak daun lamtoro

Perlakuan C : Media Kultur 40 ppt + 14 ml ekstrak daun lamtoro

Perlakuan D : Media Kultur 45 ppt + 14 ml ekstrak daun lamtoro

Model Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \sum ij$$

Keterangan :

Y_{ij} = pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. Pada pemberian salinitas berbeda ke-i dan ulangan ke-j

- i = Perlakuan salinitas yang diberikan
- j = ulangan (1, 2 dan 3)
- μ = nilai tengah data
- σ_i = pengaruh salinitas berbeda terhadap pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. ke-i
- \sum_{ij} = galat pertumbuhan dan kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. pada salinitas berbeda ke-i dan ulangan ke-j

2.5 Prosedur Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan yang dilakukan dalam penelitian yaitu meliputi sterilisasi basah dan sterilisasi kering (Septiana, 2016). Tahapan sterilisasi basah yaitu :

1. Botol kultur kapasitas 500 ml disterilisasi menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
2. Kemudian botol kultur yang berada dalam autoklaf didiamkan hingga suhu dibawah 80°C.
3. Botol kultur selanjutnya diletakkan pada tempat kultur yang telah disediakan.

Sedangkan tahapan sterilisasi kering yaitu :

4. Selang aerasi, pipet tetes, *Haemocytometer*, botol film disterilisasi menggunakan alkohol 70%.
5. Kemudian selang aerasi, pipet tetes, *Haemocytometer*, dan botol film didiamkan hingga kering.

2. Pembuatan Ekstrak Daun Lamtoro

Tahapan pembuatan ekstrak daun lamtoro yang akan dijadikan sebagai media adalah sebagai berikut :

1. Daun lamtoro dipisahkan dari tangkai kemudian dicuci menggunakan air tawar sampai bersih.
2. Daun lamtoro sebanyak 100 gram dan 500 ml akuades dihaluskan menggunakan blender. Kemudian, ekstrak daun lamtoro disaring menggunakan kain satin.
3. Hasil ekstrak yang telah disaring kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit, diendapkan selama 24 jam hingga terbentuk dua lapisan (supernatan dan endapan).

4. Ekstrak daun lamtoro (supernatan) digunakan sesuai volume yang ditentukan (14 ml).

3. Persiapan Media Kultur

Persiapan media kultur yang dilakukan yaitu meliputi persiapan botol kultur bervolume 500 ml dan persiapan air laut (Septiana, 2016). Tahapan dari persiapan meliputi :

1. Air laut yang akan digunakan direbus hingga mencapai salinitas yang ditentukan, kemudian dimasukkan kedalam botol kultur. Selanjutnya dilakukan sterilisasi menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit.
2. Kemudian ditambahkan ekstrak daun lamtoro sebanyak 4% dari volume air laut yang digunakan.
3. Selanjutnya diaerasi selama 1-2 jam agar media tercampur sebelum dilakukan inokulasi *Dunaliella* sp.

4. Penghitungan Kepadatan Awal dan Penebaran Inokulum *Dunaliella* sp.

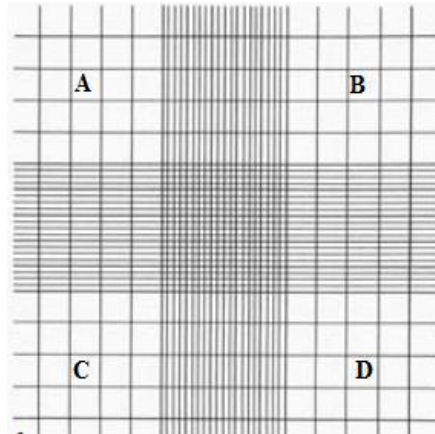
Kepadatan sel awal *Dunaliella* sp. dihitung menggunakan *Haemocytometer* dengan tiga kali ulangan. Adapun tahapan dalam perhitungan adalah sebagai berikut :

1. *Haemocytometer* yang akan digunakan dibersihkan menggunakan alkohol 70% dan dikeringkan dengan menggunakan tissue, kemudian dipasang gelas penutup.
2. Sebanyak 1 ml sel *Dunaliella* sp. diambil, kemudian ditetaskan pada bagian parit melintang hingga penuh dan mikroalga tersebar merata, selanjutnya kepadatan sel dihitung dengan bantuan *hand counter*.
3. Mikroalga *Dunaliella* sp. yang terdapat pada kotak bujur sangkar yang memiliki sisi 1 mm dihitung sebanyak 4 kotak dibawah mikroskop dengan perbesaran 10 kali sebanyak 3 kali ulangan.
4. Kepadatan sel dihitung menggunakan rumus menurut Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara (2015) sebagai berikut:

$$N = \frac{A1+A2+A3+A4}{4} \times faktor\ pengenceran \times 10^4$$

Keterangan :

- N = Jumlah sel mikroalga yang terhitung (sel/ml)
A₁ – A₄ = Jumlah sel mikroalga pada kotak ke-1 sampai 4
4 = Jumlah kotak dalam pengamatan *Dunaliella* sp.
10⁴ = Volume kerapatan sel kotak (*chamber*)



Gambar 3. Pengamatan Jumlah Sel Menggunakan *Haemocytometer* (Andersen, 2005)

5. Volume inokulum yang dibutuhkan untuk inokulasi dihitung menggunakan rumus menurut Chien (1992) sebagai berikut :

$$V_1 = \frac{V_2 \times N_2}{N_1}$$

Keterangan:

V₁ = Volume inokulum yang digunakan (ml)

N₁ = Kepadatan sel inokulum *Dunaliella* sp. yang terhitung (sel/ml)

V₂ = Volume media yang akan digunakan (ml)

N₂ = Kepadatan sel inokulum *Dunaliella* sp. yang dibutuhkan (sel/ml)

5. Pengamatan Fase Pertumbuhan *Dunaliella* sp.

Pengamatan fase pertumbuhan dilakukan dengan cara menghitung kepadatan sel *Dunaliella* sp. setiap 6 jam mulai dari hari pertama kultur sampai akhir kultur.

6. Pengukuran Diameter Sel *Dunaliella* sp.

Pengukuran diameter sel dilakukan untuk mengetahui pengaruh salinitas yang berbeda yang ditambahkan ekstrak daun lamtoro terhadap pertumbuhan individu *Dunaliella* sp. yaitu berupa diameter sel. Tahapan pengukuran diameter sel yaitu :

1. Pengukuran diameter sel *Dunaliella* sp. dilakukan setiap 6 jam, karena fase pembelahan sel *Dunaliella* sp. berada pada kisaran jam ke 5-120 (Muhaemin, 2005). Diameter sel *Dunaliella* sp. diukur dengan mikrometer.
2. Metode pengukuran diameter sel dilakukan dengan cara 1 ml sampel diteteskan pada mikrometer objektif dengan tingkat ketelitian 0,01 mm diamati dengan mikroskop pada perbesaran 40× sebanyak 3 kali ulangan, kemudian hasil pengukuran diameter sel dirata-ratakan.

7. Analisis Karotenoid

Pengukuran kandungan pigmen karotenoid *Dunaliella* sp. yang dikultur pada salinitas yang berbeda dan 14 ml ekstrak daun lamtoro dilakukan pada awal dan akhir kultur. Menurut Vo dan Tran (2014), metode analisis karotenoid dilakukan dengan cara :

1. Sampel *Dunaliella* sp. sebanyak 1 ml disentrifugasi pada kecepatan 1000 rpm selama 5 menit hingga terbentuk dua lapisan (supernatan dan endapan).
2. Endapan yang diperoleh diekstraksi dengan 3 ml etanol dan 1,5 ml dietil eter, selanjutnya dilakukan penambahan 2 ml akuades dan 4 ml dietil eter.
3. Campuran tersebut dikocok kuat dan disentrifugasi kembali pada kecepatan 1000 rpm selama 5 menit.
4. Lapisan dietil eter dipisahkan, kemudian diukur pada panjang gelombang 450 nm. Nilai yang diperoleh setara dengan mikrogram (μg) karotenoid per ml.
5. Panjang gelombang diukur menggunakan spektrofotometer.

Total karotenoid dihitung menggunakan rumus menurut Prieto *et al.*,(2011) sebagai berikut:

$$\text{Konsentrasi karotenoid } (\mu\text{g/ml}) = 25,2 \times A_{450}$$

Keterangan :

A₄₅₀ : serapan pada panjang gelombang 450 nm

25,2 : nilai konstanta pengukuran karotenoid

8. Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air yang diukur meliputi suhu, salinitas, intensitas cahaya dan pH dilakukan setiap hari selama kultur untuk mengetahui faktor pembatas pertumbuhan *Dunaliella* sp. Tahapan pengukuran kualitas air yaitu :

1. Pengukuran suhu ruangan dilakukan dengan menggunakan termometer.
2. Pengukuran salinitas dilakukan menggunakan refraktometer, dengan cara air laut dari dalam wadah kultur diambil menggunakan pipet tetes. Kemudian kisaran salinitas diamati, selanjutnya refraktometer dibersihkan dengan menggunakan akuades.
3. Intensitas cahaya diukur dengan menggunakan luxmeter, adapun cahaya berasal dari lampu TL sebesar 36 watt.
4. Pengamatan parameter pH dilakukan dengan menggunakan pH paper yang dimasukkan ke dalam botol kultur.

9. Analisis Data

Tahapan analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dilakukan pengujian normalitas dan homogenitas data kepadatan sel saat fase eksponensial (*peak*), diameter sel serta kandungan karotenoid *Dunaliella* sp. Data yang berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji analisis sidik ragam (ANOVA) dengan $\alpha = 0.05$.

2. Setelah data diketahui berpengaruh nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel and Torie, 1981).
3. Data parameter lingkungan dianalisis secara deskriptif.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Penggunaan media ekstrak daun lamtoro dengan salinitas berbeda berpengaruh terhadap pertumbuhan sel dan kandungan karotenoid mikroalga *Dunaliella* sp.

4.2 Saran

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut berupa uji proksimat seperti protein, karbohidrat dan lipid pada mikroalga *Dunaliella* sp. yang dikultur dalam media ekstrak daun lamtoro pada salinitas yang berbeda untuk mengetahui berpengaruh atau tidak terhadap kandungan proksimat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu-Rezq, T. S., Al-Hooti, S., and Jacob, D. A. 2010. Optimum Culture Condition Required the Locally Isolated *Dunaliella salina*. *Journal Algal Biomass Utiln.* 1 (2): 12-19.
- Agustini, N. W. 2010. Kandungan Pigmen dan Asam Lemak *Dunaliella salina* pada Berbagai Penambahan Sumber Karbon. *Seminar Nasional Biologi.* 1024-1050.
- Andersen, A. Robert. 2005. *Alga Culturing Tehniques*. Elsevier Academic Press. USA.
- Asriyana, dan Yuliana. 2012. *Produktivitas Perairan*. Bumi Aksara. Jakarta. Hal. 125.
- Barrow C, Shahidi F. 2008. *Marine nutraceuticals and functionl food*. Boca Raton (NY): CRC Press.
- BBPBAP. 2015. *Laporan Penelitian Tahunan Laboratorium Pakan Hidup*. Jepara. Jawa Tengah.
- BBPBL. 2011. *Budidaya Mikroalga dan Zooplankton*. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan. Lampung. hal 9-30.
- Bekker E.W. 1994. *Microalgae Biotechnology and Microbiology*. USA: Cambridge University Press.
- Borowitzka, M.A., & Borowitzka, L.J. 1988. *Dunaliella*. In: *Micro-algal Biotechnology* (eds M.A. Borowitzka & L.J. Borowitzka). Cambridge University Press. Cambridge. pp 27–58.
- Celekli, A. and Donmez, G. 2006. Effect of pH, Light Intensity, Salt and Nitrogen Concentrations on Growth and β -carotene Accumulation by a New Isolate of *Dunaliella* sp. *World Journal of Microbiology & Biotechnology.* (22): 183–189.
- Chien, Y. H. 1992. Water Quality Requirement and Management for Marine Shrimp Cultur. Review. *Water Quality Management.* 144-151.
- Dayanto, L. B., Diantari, R., dan Hudaidah, S. 2013. Pemanfaatan Pupuk Cair TNF untuk Budidaya *Nannochloropsis* sp. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan.* (2) (1): 163-168.

- El- Baz FK, Aboul-Enein MA, El-Baroty GS, Youssef AM, Abd El-Baky HH. 2002. Accumulation of antioxidant vitamins in *Dunaliella salina*. *J Biol Sci.* (2): 220-223
- Facta, M., Zainuri, M., Sudjadi, dan Sakti, P. E. 2006. Pengaruh Pengaturan Intensitas Cahaya yang Berbeda terhadap Kelimpahan *Dunaliella* sp. dan Oksigen Terlarut dengan Simulator TRIAC dan Mikrokontroler AT89S52. *Jurnal Ilmu Kelautan.* 11 (2): 67-71.
- Fogg, G. E. and Thake, Brenda. 1987. *Algal Cultures and Phytoplankton Ecology*. Third Edition. The University of Wisconsin Press.
- Guedes, A.C., Helena, M.A., and Francisco, X.M. 2011. *Microalgae as Sources of Carotenoids*. *Mar drugs*. Pp 625-644.
- Gunawan. 2012. Pengaruh Perbedaan pH pada Pertumbuhan Mikroalga Kelas Chlorophyta. *Jurnal Bioscientiae.* (9): 62 – 65.
- Handayani, N. A., D. Ariyanti, 2012. *Potensi Mikroalga Sebagai Sumber Biomassa dan Pengembangan Produk Turunannya*. *Teknik 3* (2): 58-65
- Hasanudin, M. 2012. *Pengaruh Perbedaan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan dan Kadar Lipid Mikroalga Scenedesmus sp. yang dibudidayakan pada Limbah Cair Tapioka*. Skripsi. Universitas Islam Negeri. Malang.
- Hersugondo, Kusmaningrum P. H., Zainuri, M. 2011. Pengembangan Usaha Budidaya untuk Meningkatkan Pendapatan Petani Tambak melalui Diversifikasi Pakan Akuakultur dengan Kandungan Karotenoid Tinggi Hasil Fusi Protoplasma Alga *Dunaliella* dan Khamir *Phaffia rhodozyma*. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing*. Universitas Stikubank Semarang. Semarang.
- Hossain, A.B.M., A. Salleh, A.N. Boyce, P.Chowdhury, M.Naqiuddin. 2008. Biodiesel Fuel Production from Algae as Renewable Energy. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology.* 4 (3): 250-254
- Isnadina, D. R., dan Hermaana, J. 2013. Pengaruh Konsentrasi Bahan Organik, Salinitas dan pH terhadap Laju Pertumbuhan Alga. *Seminar Nasional Pascasarjana XII .ITS-Surabaya*.
- Isnansetyo,A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton*. Kanisius, Jakarta.
- Kartikasari, D. 2010. Pengaruh Penggunaan Media Yang Berbeda Terhadap Kemampuan Penyerapan Logam Berat Pb Pada *Nannochloropsis* sp. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kawaroe, M., T. Prartono., A. Sunuddin, D.W. Sari., dan D. Augustine. 2010. *Mikroalga Potensi dan Pemanfaatan untuk Produksi Bio Bahan Bakar*. IPB Press. Bogor.

- Mendoza, H., Jara, A. d., Freijanes, K., Carmona, L., Ramos, A. A. and Duarte, V. d. 2008. Characterization of *Dunaliella salina* Strains by Flow Cytometry: a New Approach to Select Carotenoid Hyperproducing Strains. *Electronic Journal of Biotechnology*. 11 (4): 3-13.
- Muhaemin, M., and Kaswadji, R. F. 2010. Biomass Nutrient Profiles of Marine Microalgae *Dunaliella salina*. *Jurnal Penelitian Sains*. 13 (3): 64-67.
- Muhaemin, M. 2005. Kemampuan Pengikatan Metaloprotein Asam Amino Methionin Terhadap Pb pada *Dunaliella salina*. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pal, D., Goldberg, K.I, Cohen, Z. and Bousiba, S. 2011. The Effect of Light and Nitrogen Availability on Lipid Production by *Nannochloropsis* sp. *Journal of Microbial Biotechnology*. (10): 113-126
- Palimbangan, N., Labatar, R., dan Hamzah, F. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisistem*. 2 (2): 96-101.
- Pisal, S.D., and S, Lele. 2005. Carotenoid from Microalga *Dunaliella salina*. *Indian Journal of Biotechnology*. (4): 476-483.
- Prabowo, D.A. 2009. Optimasi pengembangan media untuk pertumbuhan *Chlorella* sp. pada skala laboratorium. (*Skripsi*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Prieto, A., Canavatea, J. P., and Garzia-Gonzalez, M. 2011. Assessment of Carotenoid Production by *Dunaliella salina* in Different Culture Systems and Operation Regimes. *Journal of Biotechnology*. (151): 180-185.
- Rao, A. R., Dayananda, C., Sarada, R., Shamala, T. R., & Ravishankar, G. A. 2007. Effect of Salinity on Growth of Green Algae *Botryococcus braunii* and its Constituents. *Bioresource Technology*. (98): 560-564.
- Septiana, I. 2016. Pertumbuhan dan Kandungan Karotenoid Mikroalga *Dunaliella* sp. dalam Media Ekstrak Daun Lamtoro (*Skripsi*). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sen B, Alp MT, and Kocer MAT. 2005. Studies on Growth of Marine Microalgae in Batch Culture: II. *Isochrysis galbana* (haptophyta). *Asian Journal of Plant Sciences*. 4(6): 639-641.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torie. 1981. *Principles and Procedures of Statistics, a Biometrical Approach, Second Edition*. McGraw-Hill International Book Company, Kugakusha, Tokyo, Japan. 633p.

- Sukmawan, A. M., Antara, S. N., dan Arnata, W. I. 2012. Optimization Salinity and Initial pH On The Biomass Production of *Nannochloropsis sp. K-4*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana Bali. Denpasar.
- Taw, N. 1990. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikroalga. Proyek Pengembangan Udang*, United nations development Programme, Food and Agriculture Organizations of the United Nations.
- Vo, T., and Tran, D. 2014. Carotene and Antioxidant Capacity of *Dunaliella Salina* Strains. *World Journal of Nutrition and Health*. 2 (2): 21-23.
- Widianingsih., R. Hartati., E.H. Endrawati., M. Hilal. 2011. *Kajian Kadar Total Lipid dan Kepadatan Nitzschia sp. yang Dikultur dengan Salinitas Berbeda*. Undip E-Journal. (1): 4030-8655.
- Yudha, A. P. 2008. Senyawa Antibakteri dari Mikroalga *Dunaliella sp.* pada Umur Panen yang Berbeda. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.