

**PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN NUTRISI *Tetraselmis* sp. PADA
KULTUR SEMI MASSAL BERBASIS PUPUK NPK KOMERSIAL**

(Skripsi)

OLEH

M ARIF AL FADILLAH

1814111014



**PROGRAM STUDI BUDI DAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

Abstrak

PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN NUTRISI *Tetraselmis* sp. PADA KULTUR SEMI MASAL BERBASIS PUPUK NPK KOMERSIAL

Oleh

M Arif Al Fadillah

Tetraselmis sp. merupakan salah satu fitoplankton yang dimanfaatkan sebagai pakan awal larva ikan dan juga pakan zooplankton. Pupuk yang biasa digunakan untuk kultur *Tetraselmis* sp. skala laboratorium yaitu pupuk conway. Pupuk komersial NPK digunakan sebagai alternatif media kultur semi massal pengganti pupuk conway. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Tetraselmis* sp. yang dikultur semi massal menggunakan pupuk NPK komersial. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan A = conway sebagai kontrol N 16%, P 22%, Perlakuan B = pupuk NPK komersial dengan rasio kandungan N 16%, P 16% dan K16%. Perlakuan C = pupuk NPK komersial dengan rasio kandungan N 6%, P 20%, dan K 3%. Parameter yang diuji antara lain kepadatan populasi, ukuran sel, dan kandungan nutrisi *Tetraselmis* sp. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa kepadatan puncak populasi dan diameter sel tidak berbeda pada masing-masing perlakuan. Kandungan protein berkisar antara 21,93 – 23,16 % dan lemak sebesar 6,8%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK komersial pada kultur semi massal *Tetraselmis* sp. menghasilkan kepadatan, ukuran sel dan kandungan nutrisi yang tidak berbeda nyata dengan kultur yang berbasis pupuk conway.

Kata kunci: *Tetraselmis* sp. pupuk NPK komersial, kepadatan populasi, kandungan nutrisi, kultur semi massal

Abstract

GROWTH AND NUTRITION CONTENT OF *Tetraselmis* sp. IN SEMI-MASS CULTURE BASED ON COMMERCIAL FERTILIZER NPK

By

M Arif Al Fadillah

Tetraselmis sp. is one of the phytoplankton which is used as initial feed for fish larvae and also zooplankton feed. The media commonly used for the culture of *Tetraselmis* sp. laboratory scale, namely Conway Fertilizer. NPK commercial fertilizer is used as an alternative semi-mass culture medium to replace Conway fertilizer. The research objective was to study the growth and nutritional content of *Tetraselmis* sp. which were semi-mass cultured using commercial NPK fertilizer. This study used a completely randomized design with three treatments and three replications. Treatment A = conway as control N 16%, P 22%, Treatment B = NPK commercial fertilizer with a ratio of N content 16% , P 16% ,and K16%. Treatment C = NPK commercial fertilizer with a ratio of 6% N content; P 20% and K 3%. Parameters tested included population density, cell size, and nutrient content of *Tetraselmis* sp. The results showed that, peak population density and cell diameter did not significantly different in each treatment. The protein content ranges from 21.93 to 23.16% and 6.8% fat. The conclusion of this study is the use of commercial NPK fertilizer in semi-mass culture of *Tetraselmis* sp. produce density, cell size and nutrient content that is not different from the culture based on conway fertilizer.

Keywords: *Tetraselmis* sp. NPK commercial fertilizer, population density, nutrient content

PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN NUTRISI *Tetrasetmis* sp. PADA KULTUR SEMI MASSAL BERBASIS PUPUK NPK KOMERSIAL

OLEH

MARIF AL FADILLAH

Skripsi

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

Pada

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



**PROGRAM STUDI BUDI DAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : **PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN NUTRISI *Tetraselmis sp.* PADA KULTUR SEMI MASAL BERBASIS PUPUK NPK KOMERSIAL**

Nama : ***Marif Al Fadillah***

Nomor Induk Mahasiswa : **1814111014**

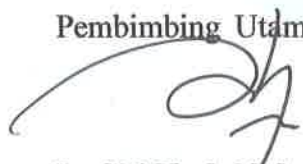
Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI,

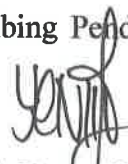
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama



Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.
NIP. 196402151996032001

Pembimbing Pendamping



Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si
NIP. 199003182019032026

MENGETAHUI,

Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si
NIP. 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim penguji

Ketua

: **Ir. Siti Hudaidah, M.Sc.**



Sekretaris

: **Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.**



Penguji

Bukan pembimbing : **Dr. Supono, S.Pi., M.Si .**



2. Dekan Fakultas Pertanian



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

NIP. 49611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 08 Juni 2023

PERYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Lampung maupun 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 naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 21 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



M Arif Al Fadillah

1814111014

RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap M Arif Al Fadillah yang dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 25 Mei 2000, sebagai anak keempat (bungsu) dari pasangan Bapak Sofyan S.E dan Ibu Rospah Zen. Penulis memiliki saudara dan saudari yang bernama Sofya Puspasari, A.Md, M Rozaki Soleh, S.TP dan M Ali Thasim, S.Pt

Penulis menyelesaikan pendidikan formal di SDN 1 Pelita, SMPN 16 Bandar Lampung, dan SMAN 8 Bandar Lampung dengan mengambil Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan strata 1 (S1) sebagai mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Februari – Maret tahun 2021 di Enggal, Enggal, Bandar Lampung. Pada bulan Agustus – September tahun 2021, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di Balai Pembibitan Budidaya Ikan (UPTD- BPBI) Natar, Lampung Selatan dengan judul “Pembibitan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”. Pada September – oktober 2022 penulis melaksanakan penelitian di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Desa Hanura, Pesawaran, Lampung. “Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi *Tetraselmis* sp. pada Kultur Semi massal Berbasis Pupuk NPK Komersial”.

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamiin atas karunia, rahmat, dan kemudahan yang telah diberikan Allah *Subhanahu wa Ta'ala* sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kupersembahkan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih sayangku kepada:

Kedua orang tuaku, Bapak Sofyan, S.E dan Ibu Rospah Zen, yang selalu sabar, mendukung, membimbing, memotivasi, dan selalu mendoakan untuk menjadi pribadi yang mandiri dan bermanfaat untuk agama dan negara.

Saudara dan saudari saya Sofya Puspasari, A.Md, M Rozaki Soleh, S.TP dan M Ali Thasim, S.Pt , yang telah memberikan dukungan dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

MOTTO

“Bismillahirrahmanirrahim (Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih, Maha Penyayang)”.

“Diwajibkan atas kamu berperang, padahal itu tidak menyenangkan bagimu. Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”.

(QS. Al-Baqarah : 216)

“Barang siapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barang siapa menginginkan akhirat hendaklah ia menguasai ilmu, dan barang siapa yang menginginkan keduanya hendaklah ia menguasai ilmu”

(HR Ahmad)

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis panjatkan ke hadirat Allah *Subhanahu wa Ta'ala* Tuhan yang Maha Esa atas nikmat kesempatan dan kesehatan serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi *Tetranelmis* sp. pada Kultur Semi Massal Berbasis Pupuk NPK Komersial” sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan di Universitas Lampung. Shalawat serta salam yang selalu tercurah kepada Nabi Muhammad *Shalallahu Alaihi Wassalam* yang selalu menjadi suri tauladan bagi kita. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan, memberikan arahan, dukungan, bimbingan, motivasi, saran, dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
3. Ir. Siti Hudaidah, M.Sc. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan banyak motivasi selama penelitian, memberikan ilmu selama perkuliahan, dukungan, dan bimbingan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. sebagai Pembimbing Kedua yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan, memberikan arahan, dukungan, bimbingan, saran, dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
5. Dr. Supono, S.Pi., M.Si sebagai Penguji Utama yang telah meluangkan waktu dan memberikan ilmu selama perkuliahan, serta memberikan saran dan kritik dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

6. Dosen - dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah memberikan ilmu yang sangat bermanfaat dan pengalaman hidup kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Universitas Lampung.
7. Seluruh staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan yang telah membantu segala urusan administrasi selama masa perkuliahan.
8. Orang tua saya, Sofyan, S.E dan Ibu Rospah Zen serta Saudara dan saudari saya Sofya Puspasari, A.Md, M Rozaki Soleh, S.TP dan M Ali Thasim, S.Pt, atas dukungan dan selalu mendoakan dan memberi kasih sayang kepada penulis dalam hidup serta memberikan semangat selama perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. M. Rizkianto Ramadhan, Natasya Nathaniela A., Valentina Retno Iriani, dan Zahriah Anis, yang telah membantu penulis selama perkuliahan, penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.
10. Gilang Wahyu Kurnia Novanto, Ahmad Gilang Fahrezy, Arrofi Aditya Asyari, sebagai sahabat yang selalu menemani dalam suka dan duka.
11. Keluarga besar Budidaya Perairan dan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan angkatan 2018 Universitas Lampung yang telah memberikan banyak pelajaran berharga, motivasi, dan kebahagiaan selama perkuliahan.

Bandar Lampung,

Penulis

M Arif Al Fadillah

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan Penelitian | 2 |
| 1.3 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.4 Kerangka Pikir penelitian | 3 |
| 1.5 Hipotesis | 5 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 <i>Tetraselmis</i> sp. | 6 |
| 2.2 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Laju Pertumbuhan <i>Tetraselmis</i> sp. | 7 |
| 2.3 Fase Pertumbuhan <i>Tetraselmis</i> sp. | 8 |
| 2.4 Kultur <i>Tetraselmis</i> sp. | 9 |
| 2.5 Kandungan Nutrisi <i>Tetraselmis</i> sp. | 9 |
| III. METODE PENELITIAN | 10 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 10 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 10 |
| 3.3 Rancangan Penelitian | 11 |
| 3.4 Prosedur Penelitian | 11 |
| 3.4.1 Persiapan Wadah dan Media Uji | 11 |
| 3.4.2 Pelaksanaan Penelitian | 13 |
| 3.5 Parameter Pengamatan | 13 |
| 3.5.1 Kepadatan Sel <i>Tetraselmis</i> sp. | 13 |
| 3.5.2 Pengukuran Sel <i>Tetraselmis</i> sp. | 14 |
| 3.5.3 Pengukuran Kandungan Nutrisi | 14 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.4 Parameter Kualitas Air..... | 16 |
| 3.6 Analisis Data..... | 16 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 17 |
| 4.1 Pertumbuhan Populasi <i>Tetraselmis</i> sp. | 17 |
| 4.2 Ukuran sel <i>Tetraselmis</i> sp..... | 19 |
| 4.3 Kandungan Nutrisi <i>Tetraselmis</i> sp..... | 20 |
| 4.4 Kualitas Air..... | 21 |
| V. KESIMPULAN | 23 |
| 5.1 Kesimpulan | 23 |
| 5.2 Saran | 23 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kerangka pikir penelitian..... | 4 |
| 2. <i>Tetraselmis</i> sp. | 6 |
| 3. Fase pertumbuhan..... | 8 |
| 4. Tata letak wadah kultur | 11 |
| 5. Bidang kotak hemasitometer | 14 |
| 6. Pertumbuhan populasi <i>Tetraselmis</i> sp. selama kultur | 17 |
| 7. Populasi puncak <i>Tetraselmis</i> sp. hari ke-3 | 18 |
| 8. Ukuran sel <i>Tetraselmis</i> sp..... | 19 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian..... | 10 |
| 1. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian (lanjutan). | 11 |
| 2. Hasil uji proksimat <i>Tetraselmis</i> sp berdasarkan berat kering | 20 |
| 3. Hasil kualitas air penelitian..... | 21 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Hasil uji proksimat..... | 30 |
| 2. Analisis data kepadatan sel..... | 31 |
| 3. Analisis data ukuran sel..... | 31 |
| 3 Analisis data ukuran sel (lanjutan)..... | 32 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fitoplankton berperan sebagai produsen primer dalam rantai makanan pada suatu perairan. Pada bidang budi daya perairan fitoplankton dimanfaatkan sebagai pakan awal larva ikan, kerang, teripang, udang, dan juga untuk pakan zooplankton. Faktor pertumbuhan fitoplankton ditentukan oleh beberapa faktor, di antaranya faktor internal dan eksternal. Faktor internal seperti genetik dan faktor eksternal meliputi pH, intensitas cahaya, suhu, salinitas, dan komposisi media kultur. Menurut Tjahjo *et al.* (2002), peran fitoplankton khususnya *Tetraselmis* sp. sebagai pakan hidup dalam ekosistem perairan memiliki nilai manfaat yang sangat besar. Keunggulan *Tetraselmis* sp. mudah untuk dibuat pasta dan memiliki nilai nutrisi yang tinggi sehingga banyak digunakan sebagai pakan hidup untuk larva udang dan ikan (Guedes dan Malcata, 2012). *Tetraselmis* sp. juga membantu mengatasi *zoea syndrome* dalam kegiatan budi daya udang (Hemaiswarya *et al.*, 2011).

Kultur *Tetraselmis* sp. membutuhkan media dengan komposisi yang lengkap dan tepat sebagai penunjang pertumbuhannya (Putri *et al.*, 2013). Kultur *Tetraselmis* sp. membutuhkan media yang mengandung nutrisi berupa makronutrien (N, P, K, S, Na, Si, Ca) dan mikronutrien (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Mo, B) (Cahyaningsih *et al.*, 2010). Pada kultur *Tetraselmis* sp. skala laboratorium media yang digunakan yaitu pupuk conway yang merupakan media dengan nutrisi lengkap. Harga pupuk conway yang relatif mahal menjadi pertimbangan untuk mengganti pupuk conway dengan pupuk yang lain untuk menekan biaya kultur. Salah satu pupuk alternatif yang dapat dimanfaatkan adalah pupuk NPK komersial yang relatif murah dan mudah diperoleh (Yuyun, 2019). Pupuk NPK merupakan salah satu pupuk

anorganik yang mengandung lebih dari satu unsur hara, sehingga pupuk ini disebut juga pupuk majemuk. Pupuk NPK mengandung unsur hara, nitrogen, fosfor, dan kalium (Firmansyah *et al.*, 2017).

Nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, dan kegiatan fisiologis *Tetraselmis* sp. (Nyabuto *et al.*, 2015). Fosfat merupakan salah satu unsur utama yang diperlukan untuk pertumbuhan dan peningkatan biomassa mikroalga (Natalia *et al.*, 2019). Menurut Nainggolan *et al.* (2018), kalium merupakan unsur terpenting bagi biomassa mikroalga setelah nitrogen dan fosfat yang berfungsi memperkuat organ mikroalga, unsur K juga berfungsi dalam metabolisme karbohidrat dan sebagai kofaktor untuk beberapa koenzim.

Menurut Gonzales dan maria (2020), penambahan pupuk komersil NPK berpengaruh dalam meningkatkan biomassa *Tetraselmis tetrahele* dan *Nannochloropsis* sp., sedangkan menurut Mutia *et al.* (2021), konsentrasi nitrat dan fosfat yang berbeda berpengaruh terhadap biomassa *Spirulina platensis*. Safira *et al.* (2021) juga menyatakan dosis pupuk NPK komersial yang optimum untuk pertumbuhan fitoplankton sebesar 30 ppm.

Kebutuhan dan pemanfaatan *Tetraselmis* sp. yang cukup tinggi mendorong untuk melakukan budi daya secara semi massal sehingga penggunaan pupuk NPK komersial menjadi pertimbangan untuk digunakan sebagai sumber nutrisi pada kultur semi massal *Tetraselmis* sp. untuk menghemat biaya dan kemudahan dalam mendapatkannya.

1.2 Tujuan Penelitian

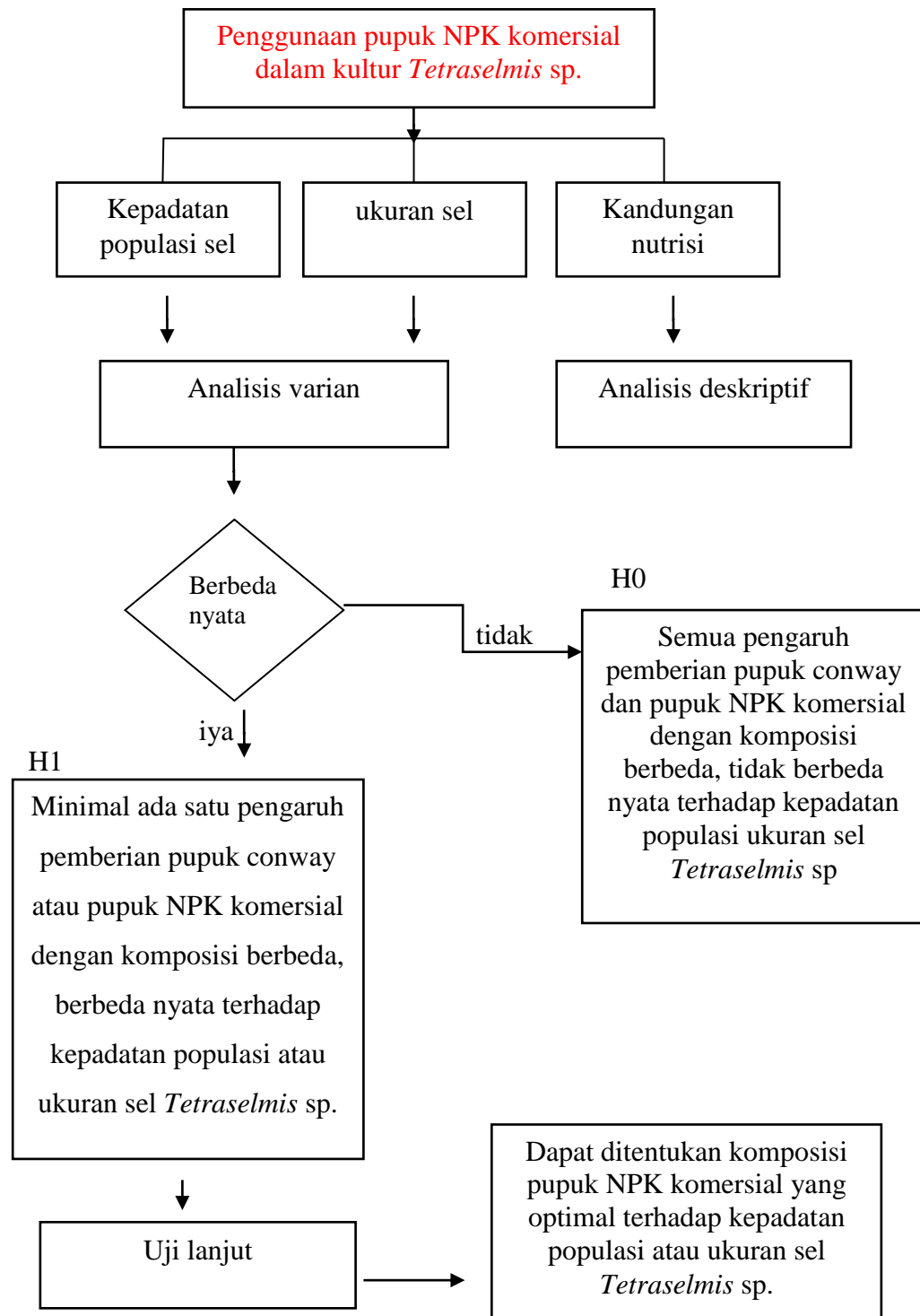
Tujuan penelitian untuk mengkaji pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Tetraselmis* sp. yang dikultur semimasal menggunakan pupuk NPK komersial .

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini memberikan informasi penggunaan pupuk NPK komersial sebagai media kultur untuk menunjang pertumbuhan dan kandungan nutrisi *Tetraselmis* sp.

1.4 Kerangka Pikir penelitian

Tingginya kebutuhan *Tetraselmis* sp. sebagai pakan alami larva ikan, kerang, udang dan zooplankton dapat dipenuhi dengan kultur semi massal atau massal. Media yang biasa digunakan untuk kultur skala laboratorium *Tetraselmis* sp. yaitu pupuk conway yang relatif mahal. Pupuk NPK komersial digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk conway untuk media kultur semi massal dan massal karena harga relatif lebih murah dan mudah didapatkan. Penggunaan pupuk komersial NPK mengandung unsur makronutrien yang memenuhi kebutuhan nutrisi untuk kultur *Tetraselmis* sp. Kepadatan populasi dan ukuran sel *Tetraselmis* sp. dianalisis secara kuantitatif dengan uji anova agar diketahui ada tidaknya perbedaan pengaruh penggunaan pupuk NPK komersial terhadap kepadatan sel dan ukuran sel *Tetraselmis* sp. Lalu diuji lanjut dengan uji Duncan untuk mendapatkan pupuk NPK komersial terbaik. Kandungan nutrisi dan kualitas air diuji secara deskriptif untuk melihat hasil yang terbaik.



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Hipotesis parameter pertumbuhan

H0: Semua $\tau_i = 0$

Semua pengaruh pemberian pupuk conway dan pupuk NPK komersial dengan komposisi berbeda, tidak berbeda nyata terhadap kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.

H1 = minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian pupuk conway atau pupuk NPK komersial dengan komposisi berbeda, berbeda nyata terhadap kepadatan populasi *Tetraselmis* sp.

2. Hipotesis parameter ukuran sel

H0: Semua $\tau_i = 0$

Semua pengaruh pemberian pupuk conway dan pupuk NPK komersial dengan komposisi berbeda, tidak berbeda nyata terhadap ukuran sel *Tetraselmis* sp.

H1 = minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu pengaruh pemberian pupuk conway atau pupuk NPK komersial dengan komposisi berbeda, berbeda nyata terhadap ukuran sel *Tetraselmis* sp.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Tetraselmis* sp.

Tetraselmis sp. ialah fitoplankton laut yang berbentuk oval serta bersifat motil (Biondi dan Tredici, 2011). *Tetraselmis* sp. merupakan mikroalga bersel tunggal yang mempunyai empat flagella. Flagella pada *Tetraselmis* sp. ini merupakan alat gerak mikroalga untuk dapat berpindah-pindah tempat. *Tetraselmis* sp. memiliki ukuran sel antara 7-12 mikron yang dapat dilihat menggunakan alat mikroskop. Pigmen klorofil yang terdapat pada *Tetraselmis* sp. terdapat dua macam, yaitu karotin dan xantofil (Arif, 2014). *Tetraselmis* sp. merupakan alga berwarna hijau, dapat diklasifikasikan menurut Arif (2014) yaitu ;

Kingdom : Plantae

Divisi : Chlorophyta

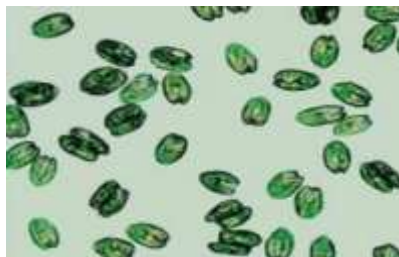
Kelas : Prasinophyceae

Bangsa : Phramimonadales

Marga : Tetraselmis

Jenis : *Tetraselmis* sp.

Morfologi *Tetraselmis* sp. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Tetraselmis* sp.

Sumber: Biondi dan Tredici (2011).

Menurut Hermawan (2016), *Tetraselmis* sp. bereproduksi melalui dua cara, yaitu reproduksi aseksual dengan cara pembelahan biner dalam bentuk zoospora kemudian terjadi proses pelengkapan dengan empat buah flagel dan terlepas dalam bentuk zigospora, kemudian dengan reproduksi seksual melalui isogami atau meleburnya gamet jantan dan betina yang memiliki ukuran yang sama.

2.2 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Laju Pertumbuhan *Tetraselmis* sp.

Pertumbuhan *Tetraselmis* sp. selama kultur dipengaruhi oleh beberapa faktor:

1. Media kultur *Tetraselmis* sp.

Menurut Hermawan (2016), unsur nutrisi media kultur yang diperlukan *Tetraselmis* sp. seperti makronutrien N (nitrogen), P (fosfor), K (kalium), S (sulfur) serta Mg (magnesium) serta mikro nutrien berbentuk Si (silikon), Zn (seng), Cu (tembaga), Mn (mangan), Co (kobalt), Fe (besi), serta B (boron). Fosfor sebagai penyusun asam nukelat dapat diberikan dalam bentuk KH_2PO_4 , NaH_2PO_4 dan Ca_3PO_4 (TSP). Sulfur sebagai penyusun asam nukleat dan protein dapat diberikan dalam bentuk CuSO_4 dan NH_4SO_4 (ZA) pada kultur *Tetraselmis* sp. Menurut Cahyaningsih *et al.* (2010) *Tetraselmis* sp. umumnya menggunakan medium air laut dengan turbiditi sama dengan nol atau sangat minimal, medium air laut yang mengandung nutrien lengkap sebagai medium tumbuh yaitu sumber nutrisi berupa makronutrien (N, P, K, S, Na, Si, Ca) dan mikronutrien (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Mo, B).

2. Suhu

Suhu yang optimal untuk media budi daya *Tetraselmis* sp. antara 15-36 °C pada penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih *et al.* (2010). Menurut Endrawati dan Ita (2013), bahwa kondisi suhu akan berpengaruh pada laju fotosintesis pada *Tetraselmis* sp.

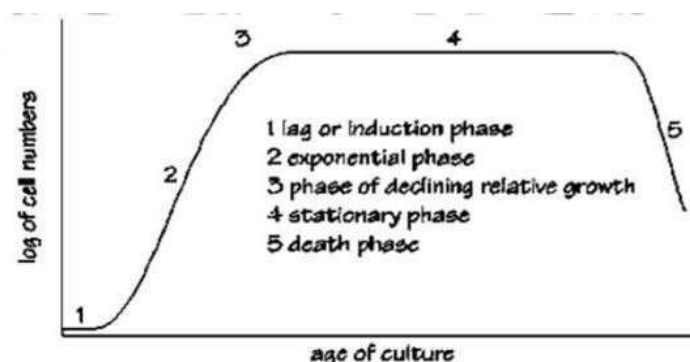
3. Salinitas dan intensitas cahaya

Menurut Hermawan (2016), kultur *Tetraselmis* sp. menggunakan salinitas 30 ppm dan intensitas pencahayaan 2.000 – 10.000 lux. Fungsi cahaya pada kultur yaitu untuk membantu fotosintesis pada proses pertumbuhan sel *Tetraselmis* sp. (Slamet *et al.*, 2012).

2.3 Fase Pertumbuhan *Tetraselmis* sp.

Pertumbuhan fitoplankton pada saat kultur secara visual ditandai dengan perubahan warna air media, dimana pada awalnya bening menjadi berwarna (hijau muda/coklat muda dan kemudian menjadi hijau tua maupun coklat tua dan seterusnya). Terdapat 5 fase pertumbuhan fitoplankton yaitu (Gambar 3).

1. Fase lag, dimana terjadi peningkatan populasi yang tidak nyata. Umumnya fase lag disebut sebagai fase adaptasi terhadap kondisi lingkungan. Pada fase ini sel tetap hidup namun belum aktif bereproduksi.
2. Fase logaritmik atau disebut juga fase eksponensial, dimana terjadi peningkatan populasi secara cepat hingga kepadatan populasi meningkat beberapa kali lipat. Pada fase ini sel aktif bereproduksi.
3. Fase penurunan laju pertumbuhan dimana terjadi penurunan populasi per satuan waktu bila dibandingkan dengan fase eksponensial.
4. Fase stasioner dimana laju pertumbuhan dan laju kematian seimbang karena sel mencapai titik jenuh.
5. Fase kematian dimana kepadatan populasi terus berkurang



Gambar 3. Fase Pertumbuhan

Sumber: Hermawan (2016)

2.4 Kultur *Tetraselmis* sp.

Proses kultur mikroalga dapat dilakukan melalui tiga tahap meliputi kultur laboratorium, semi masal (*intermediate*), dan kultur massal. Kultur laboratorium ialah kultur mikroalga mulai dari agar, *test tube*, erlenmeyer, dan carboy. Tahapan selanjutnya adalah kultur semi massal atau *intermediate* yaitu kultur pada bak 100 liter dan kultur *conical* 500 liter – 1 ton. Kultur massal merupakan kultur didapatkan dari kultur bertingkat sejak dari agar, *test tube*, erlenmeyer, carboy dan *intermediate*. Kultur massal dilakukan pada bak atau kolam ukuran 4 - 5 ton (Nico, 2015).

2.5 Kandungan Nutrisi *Tetraselmis* sp.

Menurut Arkronrat *et al.* (2016), kandungan protein *Tetraselmis* sp. sebesar 25,7%, kandungan lipid sebesar 9,4% dan kandungan karbohidrat sebesar 16,6% . Menurut Gonzales dan maria (2020), *Tetraselmis* sp. yang dikultur menggunakan pupuk NPK komersial mengandung lemak sebesar 5%. Persentase jumlah kandungan lipid pada *Tetraselmis* sp. dengan salinitas 20 ppt sebesar 2,64% (Ningsih *et al.*, 2017).

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penggunaan pupuk NPK komersial pada kultur semi massal *Tetraselmis* sp. Menghasilkan kepadatan, ukuran sel dan kandungan nutrisi yang sama dengan kultur yang berbasis pupuk conway.

5.2 Saran

Pada kultur *Tetraselmis* sp. skala semi massal pembudidaya dapat menggunakan pupuk NPK komersial sebagai sumber nutrisi dengan menggantikan pupuk Conway yang harganya relatif lebih mahal.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, D. 2014. *Diktat Teknologi Pakan Ikan*. Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri Waiheru Ambon. 30 hlm.
- Agung, M.D.A. dan Widiastini L.P. 2014. *Pengaruh Jenis Media terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Protein Mikroalga Tetraselmis chuii*. Laporan Dosen. Universitas Udayana. Bali. 49 hlm.
- Alishah, A.H., Rafiei, N., Granados, R., Alemzadeh, A., dan Morones, R.J.R. 2019. Biomass and lipid induction strategies in microalgae for biofuel production and other applications. *Microbial Cell Factories*. 18: 178.
- Amanantin, D. R dan Nurhidayati, T. 2013. Pengaruh kombinasi konsentrasi media ekstrak taugé (MET) dengan pupuk urea terhadap kadar protein *Spirulina* sp. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2): 182-184.
- Anita, P., Lestaluhu, A., dan Siding, R. 2018. Pertumbuhan fitoplankton *Dunaliella* sp. dengan cahaya berbeda pada skala laboratorium. *Jurnal Agribisnis Perikanan*. 11(1): 1-7.
- Arkronrat, W., Deemark, P. dan Oniam, V. 2016. Growth performance and proximate composition of mixed culture of marine microalgae (*Nannochloropsis* sp. & *Tetraselmis* sp.) with monocultures. *Journal of Science Technology Bangkok*. 38(1): 1-5.
- Armini, S. dan Sugiyono. 2011. Kandungan minyak mikroalga jenis *Tetraselmis* sp. dan *Chlorella* sp. berdasarkan umur pertumbuhannya. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1133-1138.
- Biondi dan Tredici. 2011. *Algae and Aquatic Biomass for a Sustainable Production of 2nd Generation Biofuels*. UNIFI. Cambridge. 148-150 hlm.
- Cahyaningsih, S., Muchtar, A.N.M., Purnomo, S.J., Kusumaningrum, I., Pujiati, Haryono, A., Slamet, dan Asniar. 2010. *Produksi Pakan Alami*. Balai Budi daya Air Payau Situbondo. Situbondo. 35 hlm.

- Endrawati, H. dan Riniatsih, I. 2013. Kadar total lipid mikroalga *Nannochloropsis oculata* yang dikultur dengan suhu yang berbeda. *Jurnal Nasional Biologi* 2(1): 25-33.
- Fitriyanto, E.B. dan Soeprbowati, T.R. 2013. Pemanfaatan plasma lucutan pijar korona sebagai sumber nutrisi alternatif pada monokultur *Dunaliella salina* (dunal). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. 1:277–279.
- Firmansyah, I., Syakir, M. dan Lukman, L. 2017. Pengaruh kombinasi dosis pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung (*Solanum melongena L.*). *Jurnal Hortikultura*. 27(1) : 69–78.
- Gonzales, P. dan Maria, M.G. 2020. Growth and lipid levels of *Tetraselmis tetrahele* and *Nannochloropsis* sp. cultured under commercial fertilizers. *Journal the Palawan Scientist*. 12(1): 90-101.
- Guedes, A. C. dan Fransisco, M. 2012. *Nutritional Value and Uses of Microalgae in Aquaculture*. InTech. Croatia. 78 hlm.
- Hemaiswarya, S., Raja, R., Ravi, K., Ganesan, V., dan Anbazhagan, C. 2011. Microalgae: a sustainable feed source for aquaculture. *World Microbiology Biotechnology*. 27: 1737-1746.
- Hermawan, L. S. 2016. *Pertumbuhan dan Kandungan Nutrisi Tetraselmis sp. yang Diisolasi dari Lampung Mangrove Center pada Kultur Skala Laboratorium dengan Pupuk Pro Analisis dan Pupuk Urea dengan Dosis Berbeda*. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung. 38 hlm.
- Isnadina, D.R.M., dan Hermana J. 2013. Pengaruh konsentrasi bahan organik, salinitas, dan pH terhadap laju pertumbuhan alga. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana XII*. ITS. Surabaya .
- Ispitasari, R. dan Haryanti. 2022. Pengaruh waktu destilasi terhadap ketepatan uji protein kasar pada metode kjeldahl dalam bahan pakan ternak berprotein tinggi. *Indonesia Journal of Laboratory*. 5(1): 39-43.
- Maulana, P.M., Karina, S., dan Mellisa, S. 2017. Pemanfaatan fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 sebagai alternatif nutrisi bagi mikroalga *Spirulina* sp. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(1):104–112.
- Matakupan, J. 2009. Studi kepadatan *Tetraselmis chuii* yang dikultur pada intensitas cahaya yang berbeda. *Jurnal TRITON*. 5(2): 31-35.
- Meisita, S., Tugiyono, T., Rusyani, E., & Murwani, S. (2019). Perbedaan pertumbuhan dan kandungan gizi *Tetraselmis* sp. isolat dari Lampung mangrove center pada kultur skala semi massal dengan konsentrasi TSP berbeda. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*. 5(2): 15–20.

- Mutia, S., Nedi, S. dan Elizal. 2021. Effect of nitrate and phosphate concentration on *Spirulina platensis* with indoor scale. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 4(1): 29-35.
- Nainggolan, J.G.M., Tanjung. A., dan Irwan. E. 2018. Growth of *Spirulina platensis* in indoor and semi outdoor culturing systems. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 1(1): 22-28.
- Natalia, N., Amin, B., dan Effendi, I. 2019. Effect of addition of different nitrate concentration on *Spirulina platensis* biomass with semi outdoor system. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 2(1): 127-131.
- Nico. 2015. *Manajemen Pertumbuhan Kultur Nannochloropsis Oculata Pada Skala Laboratorium Dan Intermediate di BPBAP Situbondo*. (Skripsi). Universitas Brawijaya. Malang. 57 hlm.
- Ningsih, R. D., Widiastuti, L.E., Murwani, S., dan Tugiyono. 2017. Kadar lipid tiga jenis mikroalga pada salinitas yang berbeda. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 4(1): 23-39.
- Nyabuto, K. D., Cao K., Mariga A.M., Kibue G.W., He M., dan Wang C. 2015. Growth performance and biochemical analysis of the genus *Spirulina* under different physical and chemical environmental factors. *African Journal of Agricultural Research*. 10 (36): 3614-3624.
- Pargiyanti. 2019. Optimasi waktu ekstraksi lemak dengan metode soxhlet menggunakan perangkat alat mikro soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory*. 1(2): 29-35.
- Pujiono, A.K. 2013. *Pertumbuhan Tetraselmis chuii Pada Media Air Laut dengan Intensitas Cahaya, Lama Penyinaran dan Jumlah Inokulan yang Berbeda Pada Skala Laboratorium*. (Skripsi). Universitas Jember. Surabaya. 57 hal.
- Putri, B., Vickry, A., dan Maharani, H.W. 2013. Pemanfaatan air kelapa sebagai pengkaya media pertumbuhan mikroalga *Tetraselmis* sp. *Prosiding Seminar FMIPA Universitas Lampung*. 135-141.
- Rostini, I. 2007. *Kultur Fitoplankton (Chlorella sp. dan Tetraselmis sp.) Pada Skala Laboratorium*. (Skripsi). Universitas Padjadjaran. Jatinangor. 27 hlm.
- Safira, M., Syahril, N., dan Elizal. 2021. Effect of nitrate and phosphate concentration on *Spirulina platensis* with indoor scale. *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 1: 29-35.
- Slamet, B. Arthana I.W., dan Suyasa I.W.B. 2012. Studi kualitas lingkungan perairan di daerah budi daya perikanan laut di Teluk Kaping dan Teluk Pengametan Bali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 3 (1) : 16 – 20.

- Supramaniam, J., Palanisamy K., dan Nomanbhay S.M. 2012. Study of the pH changes of microalgae (*Tetraselmis* sp.) cultivated in newly developed closed photobioreactors using natural sunlight and artificial light. *Journal of Energy and Environment*. 4(1): 18 – 20.
- Suyono, E. A. dan Samudra, T. J. 2015. Pertumbuhan dan kandungan lipid mikroalga *Tetraselmis* sp. pemotongan menggunakan kombinasi red-blue light dan nitrogen starvations sebagai upaya untuk meningkatkan produksi biodiesel. *Jurnal Mikrobiologi dan Bioteknologi Asia*. 17(1): 1-7.
- Swandewi, I.G.A.P.A., Anggreni, D.M., dan Bambang, A.H. 2017. Pengaruh penambahan NaNO_3 dan K_2HPO_4 pada media BG-11 terhadap konsentrasi biomassa dan klorofil *Tetraselmis* sp. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*. 5(1):1-11.
- Tjahjo, L., Erawati, dan Hanung. 2002. Biologi bitoplankton dalam budi daya fitoplankton dan zooplankton. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. 1(2) : 53 - 58
- Yuyun, A., Nunik, C., dan Alis, M. 2019. Pengaruh konsentrasi pupuk Urea terhadap pertumbuhan populasi sel *Nannochloropsis* sp. *Jurnal kelautan*. 12(1): 45-51.