

**PENGARUH KOMBINASI RASIO C:N DAN N:P YANG
BERBEDA DALAM MEDIA KULTUR ZARROUK TERHADAP
POLA PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN**

Spirulina platensis

SKRIPSI

DEBI NURLAELANI

26020119120028



**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

**PENGARUH KOMBINASI RASIO C:N DAN N:P YANG
BERBEDA DALAM MEDIA KULTUR ZARROUK TERHADAP
POLA PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN PROTEIN**

Spirulina platensis

DEBI NURLAELANI

26020119120028

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

**PROGRAM STUDI AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Kombinasi Rasio C:N dan N:P yang berbeda dalam Media Kultur Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*

Nama Mahasiswa : Debi Nurlaelani

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119120028

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1-Akuakultur

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dr. Diana Chilmawati, S.Pi., M.Si.
NIP. 197705232005012003

Pembimbing Anggota



Dr. Lestari Lakhsmi Widowati, S.Pi., M.Pi.
NIP. 197710082008122002

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Dr. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196508311990012001

Ketua
Program Studi Akuakultur
Departemen Akuakultur



Dr. H. Desrina, M.Sc.
NIP. 196512151990032001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Kombinasi Rasio C:N dan N:P yang berbeda dalam Media Kultur Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*

Nama Mahasiswa : Debi Nurlaelani

Nomor Induk Mahasiswa : 26020119120028

Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1-Akuakultur

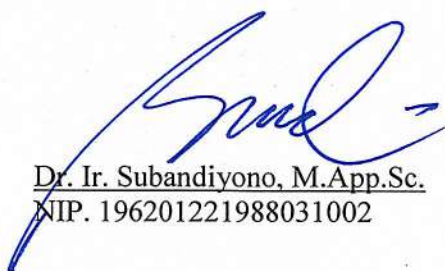
Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 22 Februari 2024

Tempat : Ruang *Meeting* Gedung C lantai 2 (214)

Penguji Utama

Penguji Anggota



Dr. Ir. Subandiyono, M.App.Sc.
NIP. 196201221988031002



Dewi Nurhayati, S.Pi., M.Si.
NIP. 198708242020122011

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Diana Chilmawati, S.Pi., M.Si.
NIP. 197705232005012003



Dr. Lestari Lakhsmi Widowati, S.Pi., M.Pi.
NIP. 197710082008122002

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Debi Nurlaelani, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Rasio C:N dan N:P yang berbeda dalam Media Kultur Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*” adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Maret 2024

Penulis,



Debi Nurlaelani

NIM. 26020119120028

ABSTRAK

(Debi Nurlaelani. 26020119120018. Pengaruh Kombinasi Rasio C:N dan N:P yang berbeda dalam Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*. Diana Chilmawati dan Lestari Lakhsmi Widowati).

Spirulina platensis merupakan salah satu fitoplankton yang banyak digunakan sebagai pakan alami larva ikan maupun udang. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan fitoplankton adalah ketersediaan nutrisi dalam media. Nutrien sebagai zat yang diperlukan berupa unsur atau senyawa kimia yang digunakan dalam metabolisme suatu organisme. Penelitian ini menggunakan media Zarrouk *Pro Analys* dengan senyawa kimia yang dimodifikasi komposisinya adalah NaHCO_3 , NaNO_3 , dan K_2HPO_4 . Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji pengaruh kombinasi rasio dan menentukan rasio C:N dan N:P terhadap pola pertumbuhan dan kandungan protein *Spirulina platensis*. Penelitian dilaksanakan di laboratorium pakan alami gedung H, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Bibit yang digunakan berasal dari stok inokulan PT. Alga Bioteknologi Indonesia (ALBITEC) yang telah dilakukan pencucian sel. Kultur dilakukan dalam dua tahap, pertama pada skala laboratorium untuk mengetahui pola pertumbuhan dan kedua pada skala semi massal untuk pengambilan sampel uji kandungan protein. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap 2 faktorial dengan 3 kali ulangan. Faktor pertama (A) adalah rasio C:N yang terdiri dari 3 taraf yaitu 4:1, 8:1 dan 12:1 serta faktor kedua (B) adalah rasio N:P yang terdiri dari 2 taraf yaitu 4:1 dan 8:1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi rasio C:N dan N:P tidak memberikan pengaruh nyata terhadap waktu *lag phase*, laju pertumbuhan spesifik, kepadatan maksimum dan kepadatan akhir, namun rasio N:P (4:1) dan (8:1) memberikan pengaruh nyata terhadap waktu *lag phase* dan laju pertumbuhan spesifik *Spirulina platensis*. Perlakuan A1B1 (4:1 dan 4:1) merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian yang menghasilkan waktu *lag phase* ($-4,07 \pm 0,28$ hari), laju pertumbuhan spesifik ($0,21 \pm 0,02$ sel/hari), kepadatan maksimum ($6,06 \pm 0,01$ log sel/ml) dan kepadatan akhir ($5,81 \pm 0,03$ log sel/ml). Perlakuan A2B1 (8:1 dan 4:1) menjadi perlakuan terbaik yang menghasilkan nilai kandungan protein tertinggi sebesar 46,98%.

Kata kunci : Mikroalga, Nutrien, Fitoplankton, Kepadatan Sel, Konsentrasi

ABSTRACT

(Debi Nurlaelani. 26020119120018. Effect of different Combinations of C:N and N:P Ratios in Zarrouk Media on Growth Patterns and Protein Content of *Spirulina platensis*. Diana Chilmawati and Lestari Lakhsmi Widowati).

Spirulina platensis is a phytoplankton that is widely used as natural food for fish and shrimp larvae. One factor that influences phytoplankton growth is the availability of nutrients in the media. Nutrients are necessary substances in the form of chemical elements or compounds that are used in the metabolism of an organism. This research used Zarrouk Pro Analys media with chemical compounds whose composition was modified, namely NaHCO_3 , NaNO_3 , and K_2HPO_4 . The aim of this research is to examine the effect of combination ratios and determine the C:N and N:P ratios on the growth pattern and protein content of *Spirulina platensis*. The research was carried out in the natural food laboratory, building H, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University. The seeds used come from the inoculant stock of PT. Algae Biotechnology Indonesia (ALBITEC) which has been cell washed. Culture was carried out in two stages, first on a laboratory scale to determine growth patterns and second on a semi-mass scale to take samples to test protein content. The research method used was an experimental method using a 2 factorial completely randomized design with 3 replications. The first factor (A) is the C:N ratio which consists of 3 levels, namely 4:1, 8:1 and 12:1 and the second factor (B) is the N:P ratio which consists of 2 levels, namely 4:1 and 8: 1. The results showed that the combination of C:N and N:P ratios did not have a real influence on lag phase time, specific growth rate, maximum density and final density, but the N:P ratio (4:1) and (8:1) had a real influence on lag phase time and specific growth rate of *Spirulina platensis*. A1B1 treatment (4:1 and 4:1) was the best treatment in the study which resulted in lag phase time (-4.07 ± 0.28 days), specific growth rate (0.21 ± 0.02 cells/day), density maximum (6.06 ± 0.01 log cells/ml) and final density (5.81 ± 0.03 log cells/ml). Treatment A2B1 (8:1 and 4:1) was the best treatment which produced the highest protein content value of 46.98%.

Keywords : Microalgae, Nutrients, Phytoplankton, Cell Density, Concentration

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat rahmat Allah SWT dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Kombinasi Rasio C:N dan N:P yang berbeda dalam Media Kultur Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*”.

Skripsi ini resmi disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana di Universitas Diponegoro. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, pengarahan, bantuan, kritik dan saran serta dukungan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Diana Chilmawati, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini;
2. Dr. Lestari Lakhsmi Widowati, S.Pi., M.Pi. selaku dosen pembimbing anggota dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dr. Ir. Subandiyono, M.App.Sc. selaku dosen penguji I dalam penyusunan skripsi ini;
4. Dewi Nurhayati, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji II dalam penyusunan skripsi ini;
5. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan;
6. Rekan seperjuangan (Aldhira, Emma, Femi, Nafi) yang telah membantu menyiapkan segala hal sejak awal hingga selesai penelitian;
7. Tim Project Asisten (Raehan, Gati, Pranata dan Nadia) yang telah memberi arahan dan materi yang berkaitan dengan topik penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat kesalahan dan kekurangan, untuk itu penulis mengharap saran maupun kritik yang bersifat membangun dan berterima kasih atas masukan sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis harap karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi para pembaca sebagai ilmu pengetahuan.

Semarang, Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pendekatan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi <i>Spirulina platensis</i>	5
2.2 Kandungan <i>Spirulina platensis</i>	5
2.3 Sumber C, N dan P.....	6
2.4 Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	7
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pola Pertumbuhan <i>S. platensis</i>	7
2.5.1 Suhu	7
2.5.2 Salinitas.....	8
2.5.3 pH.....	8
2.5.4 Intensitas	8
2.5.5 Nutrien	8
2.6 Fotosintesis	9
2.7 Kandungan Protein <i>Spirulina platensis</i>	9
3. MATERI DAN METODE.....	10
3.1 Hipotesis	10
3.2 Materi Penelitian.....	11
3.2.1 Alat.....	11

3.2.2	Bahan	11
3.3	Metode Penelitian	11
3.4	Rancangan Penelitian.....	11
3.5	Prosedur Penelitian	13
3.5.1	Persiapan	13
3.5.1.1	Sterilisasi Alat dan Bahan	13
3.5.1.2	Pembuatan Media Kultur.....	13
3.5.2	Pelaksanaan.....	14
3.5.2.1	Penanaman Bibit (Inokulasi)	14
3.5.2.2	Kultur <i>Spirulina platensis</i>	14
3.6	Pengumpulan Data	16
3.6.1	Uji Protein <i>Spirulina platensis</i>	16
3.6.2	Kepadatan sel <i>Spirulina platensis</i>	16
3.6.3	Waktu <i>lag phase</i> <i>Spirulina platensis</i>	17
3.6.4	Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	17
3.6.5	Kualitas Air	17
3.7	Analisis Data	18
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1	Hasil	19
4.1.1	Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> selama penelitian	19
4.1.2	Kandungan protein <i>Spirulina platensis</i>	27
4.1.3	Intensitas Cahaya dan Kualitas Air.....	28
4.2	Pembahasan.....	29
4.2.1	Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	29
4.2.2	Kandungan Protein <i>Spirulina platensis</i>	32
4.2.3	Kualitas Air dan Intensitas Cahaya <i>Spirulina platensis</i>	32
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1	Kesimpulan	34
5.2	Saran	34
	DAFTAR PUSTAKA	35
	LAMPIRAN	41
	RIWAYAT HIDUP	64

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Kombinasi Perlakuan antara Rasio C:N dan N:P	12
Tabel 3. 2	Komposisi Media Zarrouk.....	13
Tabel 4. 1	Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> meliputi Waktu <i>Lag Phase</i> , Laju Pertumbuhan, Kepadatan Maksimum dan Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i>	20
Tabel 4. 2	Hasil Uji ANOVA Waktu <i>Lag Phase Spirulina platensis</i>	21
Tabel 4. 3	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Waktu <i>Lag Phase Spirulina platensis</i>	21
Tabel 4. 4	Hasil Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Spirulina platensis</i>	23
Tabel 4. 5	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	23
Tabel 4. 6	Hasil Uji ANOVA Kepadatan Maksimum <i>Spirulina platensis</i>	24
Tabel 4. 7	Hasil Uji ANOVA Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i>	26
Tabel 4. 8	Intensitas Cahaya dan Kualitas Air Kultur <i>Spirulina platensis</i>	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	Skema Proses Penelitian	3
Gambar 2. 1	Bentuk Sel <i>Spirulina platensis</i>	5
Gambar 3. 1	Tata Letak Wadah Kultur <i>Spirulina platensis</i>	12
Gambar 3. 2	Wadah Kultur Sel <i>Spirulina platensis</i>	15
Gambar 3. 3	Kultur Semi Massal <i>Spirulina platensis</i>	15
Gambar 4. 1	Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> berdasarkan Perbedaan C:N dan N:P pada Media Kultur Zarrouk	19
Gambar 4. 2	Waktu <i>Lag Phase</i> <i>Spirulina platensis</i>	22
Gambar 4. 3	Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	24
Gambar 4. 4	Kepadatan Maksimum <i>Spirulina platensis</i>	25
Gambar 4. 5	Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i>	26
Gambar 4. 6	Nilai Protein Sel <i>Spirulina platensis</i>	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penentuan rasio C:N dan N:P yang digunakan dalam Penelitian	42
Lampiran 2 Uji Protein Metode Semimikro Kjeldahl	45
Lampiran 3 Hasil Perhitungan Kepadatan Sel <i>Spirulina platensis</i> selama 17 Hari (Log jumlah sel/ml)	46
Lampiran 4 Uji Normalitas, Homogenitas, Additifitas, Analisis ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil Waktu <i>Lag Phase</i> <i>Spirulina platensis</i>	48
Lampiran 5 Uji Normalitas, Homogenitas, Additifitas, Analisis ragam (ANOVA) dan Uji Beda Nyata Terkecil Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i>	52
Lampiran 6 Uji Normalitas, Homogenitas, Additifitas, Analisis ragam (ANOVA) Kepadatan Maksimum <i>Spirulina platensis</i>	56
Lampiran 7 Uji Normalitas, Homogenitas, Additifitas, Analisis ragam (ANOVA) Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i>	60