

**PENGARUH SALINITAS DAN DERAJAT KEASAMAN PADA  
MEDIA ZARROUK TERHADAP POLA PERTUMBUHAN DAN  
KANDUNGAN PROTEIN *Spirulina platensis***

**SKRIPSI**

**AULIA EMMA PRATIWI**

**26020119130100**



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

**2024**

**PENGARUH SALINITAS DAN DERAJAT KEASAMAN PADA  
MEDIA ZARROUK TERHADAP POLA PERTUMBUHAN DAN  
KANDUNGAN PROTEIN *Spirulina platensis***

**AULIA EMMA PRATIWI  
26020119130100**

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 Salinitas dan Derajat Keasaman pada Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*

Nama Mahasiswa : Aulia Emma Pratiwi

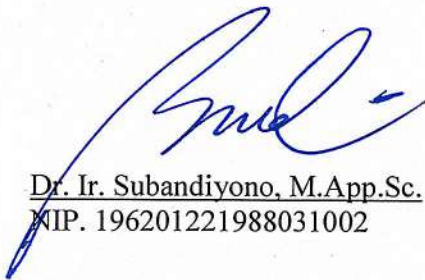
Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130100

Departemen/Program Studi : Akuakultur/ S1 Akuakultur

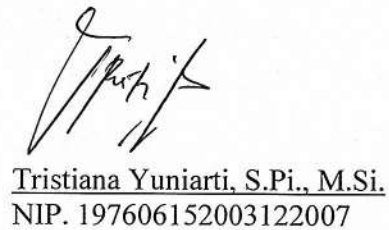
Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



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



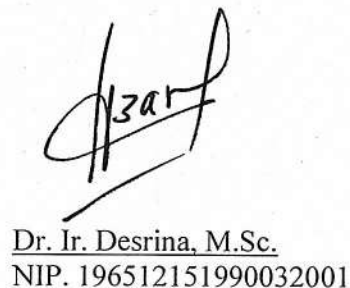
Tristiana Yuniarti, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197606152003122007

Dekan,  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

Ketua  
Program Studi Akuakultur  
Departemen Akuakultur



Prof. Ir. Iri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196508211990012001



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

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Salinitas dan Derajat Keasaman pada  
Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan  
Kandungan Protein *Spirulina platensis*  
Nama Mahasiswa : Aulia Emma Pratiwi  
Nomor Induk Mahasiswa : 26020119130100  
Departemen/Program Studi : Akuakultur/S1-Akuakultur

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 19 Februari 2024  
Tempat : Ruang *Meeting* Gedung C Lantai 2 (204)

Penguji Utama



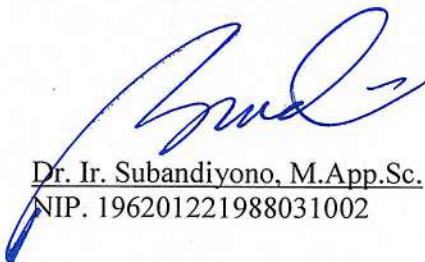
Dr. Diana Chilmawati, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197705232005012003

Penguji Anggota



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

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



Tristiana Yuniarti, S.Pi., M.Si.  
NIP. 197606152003122007

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Aulia Emma Pratiwi, menyatakan bahwa karya ilmiah atau skripsi yang berjudul “Pengaruh Salinitas dan Derajat Keasaman pada Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina plantensis*” 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 atau 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 atau skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, Maret 2024

Penulis,



Aulia Emma Pratiwi

NIM. 26020119130100

## ABSTRAK

(Aulia Emma Pratiwi. 26020119130100. Pengaruh Salinitas dan Derajat Keasaman pada Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*. Subandiyono dan Tristiana Yuniarti).

*Spirulina platensis* merupakan mikroalga yang termasuk kedalam golongan *Cyanophyta* atau alga hijau biru (*blue green algae*). *Spirulina sp.* mengandung nutrisi yang tinggi dengan kandungan protein berkisar 42-63%. Selain digunakan sebagai pakan alami bagi larva udang dan ikan, *Spirulina sp.* juga dapat dimanfaatkan sebagai imunostimulan, obat-obatan, kosmetik, dan pewarna alami. Pertumbuhan *Spirulina sp.* sangat dipengaruhi oleh media kultur dan faktor kualitas airnya yaitu salinitas dan derajat keasaman (pH). Tingkat salinitas dan pH pada media Zarrouk pada kisaran optimum dapat mendukung proses fotosintesis dan metabolisme *Spirulina sp.* Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji salinitas dan derajat keasaman (pH) media Zarrouk terhadap pola pertumbuhan dan kandungan protein *Spirulina sp.* Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2023 di Laboratorium Pakan Alami, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro dan PT. Alga Bioteknologi Indonesia (ALBITEC). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pola faktorial ordo (3x2). Faktor pertama (A) adalah salinitas dengan 3 taraf, yaitu 12, 16, dan 20 ppt. Faktor kedua (B) adalah pH dengan 2 taraf, yaitu 8,5 dan 9,5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi salinitas dan pH pada media Zarrouk memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kepadatan sel maksimum, kepadatan akhir dan kandungan protein, namun kombinasi salinitas dan pH memberikan pengaruh yang sama terhadap waktu *lag phase* dan laju pertumbuhan spesifik. Kombinasi perlakuan salinitas 16 ppt dan pH 9.5 dapat meningkatkan laju pertumbuhan spesifik sebesar  $0,30 \pm 0,01$  sel/hr, kepadatan sel maksimum sebesar  $6,230 \pm 0,020$  log sel/ml dan kepadatan akhir sebesar  $6,154 \pm 0,03$  log sel/ml, begitu pula untuk kandungan protein sebesar 37,388%, sedangkan perlakuan dengan salinitas 20 ppt dan pH 8.5 memberikan waktu *lag phase* tercepat yaitu sebesar  $-3,47 \pm 1,27$  hr. Kualitas air selama penelitian berada pada kisaran optimal bagi pertumbuhan *Spirulina sp.*

**Kata kunci:** kandungan protein, media Zarrouk, salinitas, *Spirulina platensis*, pH, pola pertumbuhan.

## ABSTRACT

(Aulia Emma Pratiwi. 26020119130100. *Effect of Salinity and Degree of Acidity in Zarrouk Media on the Growth Pattern and Protein Content of Spirulina platensis.* Subandiyono and Tristiana Yuniarti).

*Spirulina platensis* is a microalga that belongs to the Cyanophyta group or blue green algae. *Spirulina sp.* contains high nutrition with protein content ranging from 42-63%. Besides being used as a natural food for shrimp and fish larvae, *Spirulina sp.* can also be used as imunostimulants, medicines, cosmetics, and natural dyes. The growth of *Spirulina sp.* is strongly influenced by culture media and water quality factors, namely salinity and acidity (pH). The level of salinity and pH in Zarrouk media in the optimum range can support the photosynthesis and metabolic processes of *Spirulina sp.* The purpose of this study was to examine the salinity and acidity (pH) of Zarrouk media on the growth pattern and protein content of *Spirulina sp.* This research was conducted in September-November 2023 at the Natural Feed Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University and PT Algae Biotechnology Indonesia (ALBITEC). This study used an experimental method of order factorial pattern (3x2). The first factor (A) is salinity with 3 levels, namely 12, 16, and 20 ppt. The second factor (B) is pH with 2 levels, namely 8.5 and 9.5. The results showed that the combination of salinity and pH in Zarrouk media gave different effects on maximum cell density, final density and protein content, but the combination of salinity and pH gave the same effect on lag phase time and specific growth rate. The treatment combination of salinity 16 ppt and pH 9.5 can increase the specific growth rate by  $0.30 \pm 0.01$  cells/hr, maximum cell density by  $6.230 \pm 0.020$  log cells/ml and final density by  $6.154 \pm 0.03$  log cells/ml, as well as for protein content by 37.388%, while the treatment with salinity 20 ppt and pH 8.5 gives the fastest lag phase time of  $-3.47 \pm 1.27$  hr. Water quality during the study was in the optimal range for the growth of *Spirulina sp.*

**Keywords:** growth pattern, salinity, pH, *Spirulina platensis*, protein content, Zarrouk media.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur berkat rahmat Tuhan yang Maha Esa Allah SWT, karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Pengaruh Salinitas dan Derajat Keasaman pada Media Zarrouk terhadap Pola Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Spirulina platensis*”. Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Perikanan Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berupa bimbingan, arahan, kritik, dan saran dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Subandiyono, M.App.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberi bimbingan dan arahan kepada penulis dari awal penelitian hingga penulisan skripsi;
2. Tristiana Yuniarti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberi bimbingan dan arahan kepada penulis dari awal penelitian hingga penulisan skripsi;
3. Dr. Diana Chilmawati, S.Pi., M.Si. selaku dosen koordinator project penelitian *Spirulina platensis*, yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk bergabung pada project penelitian, memberi bimbingan dan juga arahan selama pelaksanaan penelitian;
4. PT. Alga Bioteknologi Indonesia (ALBITEC) yang telah memberikan kesempatan dan membantu selama pelaksanaan penelitian;
5. Nurul Aziz, S.Pi., selaku laboran Laboratorium Kering Departemen Akuakultur yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian; dan
6. Semua pihak yang telah membantu dari awal hingga akhir dalam penelitian dan penyusunan laporan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam isi, teknik penulisan, maupun materi. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Semarang, 06 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.....                                 | xii  |
| DAFTAR GAMBAR.....                                | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                              | xiv  |
| 1. PENDAHULUAN.....                               | 1    |
| 1.1 Latar Belakang.....                           | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                          | 2    |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                        | 5    |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                       | 5    |
| 1.5 Waktu dan Lokasi Penelitian.....              | 5    |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA.....                          | 6    |
| 2.1 Taksonomi dan Morfologi.....                  | 6    |
| 2.2 Kandungan Nutrisi.....                        | 7    |
| 2.3 Habitat.....                                  | 7    |
| 2.4 Media Kultur <i>Spirulina platensis</i> ..... | 7    |
| 2.4.1 Media Zarrouk.....                          | 8    |
| 2.5 Kualitas Air.....                             | 9    |
| 2.5.1 Suhu.....                                   | 9    |
| 2.5.2 Salinitas.....                              | 9    |
| 2.5.3 Derajat Keasaman.....                       | 10   |
| 2.5.4 Oksigen Terlarut.....                       | 11   |
| 2.5.5 Intensitas Cahaya.....                      | 11   |
| 2.5.6 Nitrat.....                                 | 11   |
| 2.5.7 Fosfat.....                                 | 12   |
| 2.6 Siklus Hidup <i>Spirulina platensis</i> ..... | 13   |
| 2.7 Pola Pertumbuhan.....                         | 13   |
| 2.7.1 Fase Lag.....                               | 14   |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 2.7.2 | Fase Eksponensial .....                                    | 14 |
| 2.7.3 | Fase Stasioner .....                                       | 15 |
| 2.7.4 | Fase Deklinasi .....                                       | 15 |
| 3.    | MATERI DAN METODE .....                                    | 16 |
| 3.1   | Hipotesis Penelitian .....                                 | 16 |
| 3.2   | Perumusan Hipotesis .....                                  | 16 |
| 3.3   | Materi Penelitian .....                                    | 17 |
| 3.3.1 | Alat dan Bahan .....                                       | 17 |
| 3.4   | Metode Penelitian .....                                    | 18 |
| 3.4.1 | Rancangan Penelitian .....                                 | 19 |
| 3.5   | Prosedur Penelitian .....                                  | 20 |
| 3.5.1 | Sterilisasi Alat .....                                     | 20 |
| 3.5.2 | Pembuatan Media Kultur .....                               | 21 |
| 3.5.3 | Inokulasi <i>Spirulina platensis</i> .....                 | 21 |
| 3.5.4 | Kultur <i>Spirulina platensis</i> .....                    | 21 |
| 3.5.5 | Kualitas Air dan Parameter Lingkungan .....                | 25 |
| 3.6   | Analisis Data .....  | 25 |
| 4.    | HASIL DAN PEMBAHASAN .....                                 | 26 |
| 4.1   | Hasil .....  | 26 |
| 4.1.1 | Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....          | 26 |
| 4.1.2 | Waktu <i>Lag Phase Spirulina platensis</i> .....           | 28 |
| 4.1.3 | Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Spirulina platensis</i> ..... | 29 |
| 4.1.4 | Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> .....    | 31 |
| 4.1.5 | Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> .....           | 33 |
| 4.1.6 | Kandungan Protein <i>Spirulina platensis</i> .....         | 35 |
| 4.1.7 | Parameter Kualitas Air dan Lingkungan .....                | 35 |
| 4.2   | Pembahasan .....   | 36 |
| 4.2.1 | Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....          | 36 |
| 4.2.2 | Waktu <i>Lag Phase Spirulina platensis</i> .....           | 38 |
| 4.2.3 | Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Spirulina platensis</i> ..... | 39 |
| 4.2.4 | Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> .....    | 40 |
| 4.2.5 | Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> .....           | 41 |
| 4.2.6 | Kandungan Protein <i>Spirulina platensis</i> .....         | 42 |
| 4.2.7 | Parameter Kualitas Air dan Lingkungan .....                | 42 |

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 5. KESIMPULAN DAN SARAN..... | 44 |
| 5.1 Kesimpulan.....          | 44 |
| 5.2 Saran.....               | 44 |
| DAFTAR PUSTAKA .....         | 45 |
| LAMPIRAN.....                | 53 |
| RIWAYAT HIDUP.....           | 87 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabel 3.1</b> Komposisi Media Zarrouk Asli .....   | 18 |
| <b>Tabel 3.2</b> Komposisi Media Zarrouk Modifikasi .....   | 18 |
| <b>Tabel 4.1</b> Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> meliputi Waktu <i>Lag Phase</i> , Laju Pertumbuhan Spesifik, Kepadatan Sel Maksimum, dan Kepadatan Akhir..... | 27 |
| <b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji ANOVA Waktu <i>Lag Phase Spirulina platensis</i> .....   | 29 |
| <b>Tabel 4.3</b> Hasil Uji ANOVA Laju Pertumbuhan Spesifik <i>Spirulina platensis</i> ....  | 30 |
| <b>Tabel 4.4</b> Hasil Uji Anova Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> .....  | 32 |
| <b>Tabel 4.5</b> Hasil Uji BNT Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> Selama Penelitian .....  | 32 |
| <b>Tabel 4.6</b> Hasil Uji ANOVA Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> .....   | 34 |
| <b>Tabel 4.7</b> Hasil Uji BNT Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> Selama Penelitian .....   | 34 |
| <b>Tabel 4.8</b> Parameter Kualitas Air dan Lingkungan <i>Spirulina platensis</i> Selama Penelitian .....   | 36 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 1.1</b> Skema Pendekatan Masalah .....  | 4  |
| <b>Gambar 2.1</b> <i>Spirulina platensis</i> .....  | 6  |
| <b>Gambar 2.2</b> Siklus hidup <i>Spirulina platensis</i> .....   | 13 |
| <b>Gambar 2.3</b> Fase pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....   | 14 |
| <b>Gambar 3.1</b> Tata Letak Wadah Kultur .....   | 20 |
| <b>Gambar 3.2</b> Kultur <i>Spirulina platensis</i> .....   | 22 |
| <b>Gambar 3.3</b> Kultur Semi Massal <i>Spirulina platensis</i> .....   | 23 |
| <b>Gambar 4.1</b> Pola Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> Berdasarkan Perbedaan Salinitas dan pH pada Media Zarrouk Selama 16 Hari Masa Kultur .....    | 26 |
| <b>Gambar 4.2</b> Waktu <i>Lag Phase</i> <i>Spirulina platensis</i> yang Dipelihara pada Media Zarrouk dengan Salinitas dan pH Berbeda Selama 16 Hari ..... | 28 |
| <b>Gambar 4.3</b> Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> yang Dipelihara pada Media Zarrouk dengan Salinitas dan pH Berbeda Selama 16 Hari .....       | 29 |
| <b>Gambar 4.4</b> Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> .....   | 31 |
| <b>Gambar 4.5</b> Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> .....  | 33 |
| <b>Gambar 4.6</b> Kandungan Protein (%) <i>Spirulina platensis</i> .....  | 35 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| <b>Lampiran 1</b> Penyesuaian Salinitas dan pH Media Kultur .....   | 54 |
| <b>Lampiran 2</b> Hasil Perhitungan Kepadatan Sel <i>Spirulina platensis</i> Selama Penelitian .....  | 55 |
| <b>Lampiran 3</b> Waktu Adaptasi ( <i>Lag Phase</i> ) <i>Spirulina platensis</i> (hr).....  | 65 |
| <b>Lampiran 4</b> Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, dan Analisis Ragam (ANOVA) Waktu Lag Phase <i>Spirulina platensis</i> .....                 | 66 |
| <b>Lampiran 5</b> Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) <i>Spirulina platensis</i> (sel/hr) .....   | 70 |
| <b>Lampiran 6</b> Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, dan Analisis Ragam (ANOVA) Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....                | 71 |
| <b>Lampiran 7</b> Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Ragam (ANOVA), dan Uji BNT Kepadatan Sel Maksimum <i>Spirulina platensis</i> ..... | 75 |
| <b>Lampiran 8</b> Uji Normalitas, Homogenitas, Additivitas, Analisis Ragam (ANOVA), dan Uji BNT Kepadatan Akhir <i>Spirulina platensis</i> .....        | 80 |
| <b>Lampiran 9</b> Uji Protein dengan Metode Kjeldahl .....  | 85 |
| <b>Lampiran 10</b> Uji Kandungan Proksimat <i>Spirulina platensis</i> .....   | 86 |