

**SKRIPSI**

**KANDUNGAN KLOOROFIL, FIKOSIANIN DAN FLAVONOID  
EKSTRAK *Spirulina platensis* YANG DIKULTUR DI MEDIA  
TEKNIS DAN MEDIA LIMBAH AIR KOLAM BUDIDAYA  
LELE**

***CHLOROPHYLL, PHYCOCYANIN AND FLAVONOID  
CONTENTS OF *Spirulina platensis* EXTRACT CULTURED IN  
TECHNICAL MEDIA AND CATFISH AQUACULTURE  
WASTEWATER***



**Rian Siska**

**05061181621038**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
JURUSAN PERIKANAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2020**

# LEMBAR PENGESAHAN

## KANDUNGAN KLOOROFIL, FIKOSIANIN DAN FLAVONOID EKSTRAK *Spirulina platensis* YANG DIKULTUR DI MEDIA TEKNIS DAN MEDIA LIMBAH AIR KOLAM BUDIDAYA LELE

### SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Perikanan  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

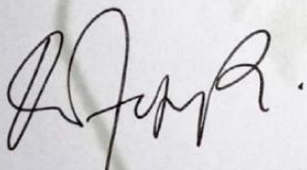
Oleh:

**Rian Siska**  
05061181621038

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing I

Pembimbing II

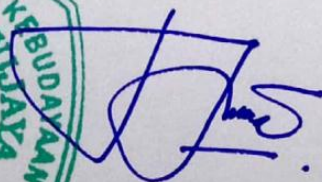


Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc  
NIP 198310252008122004



Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si  
NIP 197609102001122003

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc  
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Kandungan Klorofil, Fikosianin dan Flavonoid Ekstrak *Spirulina platensis* yang Dikultur di Media Teknis dan Media Limbah Air Budidaya Lele” oleh Rian Siska telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Juni 2020 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

### Komisi Penguji

- |   |            |   |
|---|------------|---|
| 1. Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc<br>NIP 198310252008122004    | Ketua      | (  )  |
| 2. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si<br>NIP 197609102001122003    | Sekretaris | (  ) |
| 3. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D<br>NIP 198005052001122002 | Anggota    | (  ) |
| 4. Susi Lestari, S.Pi., M.Si.<br>NIP 19760816200112200            | Anggota    | (  ) |

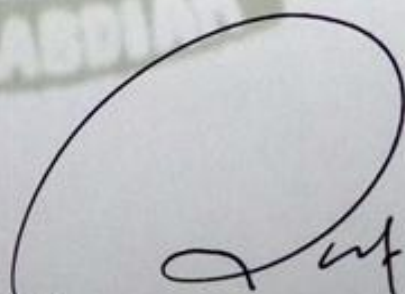
Indralaya, Juli 2020

Ketua Jurusan  
Perikanan

Koordinator Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D  
NIP 197404212001121002

  
Dr. Rinto, S.Pi., M.P  
NIP 197606012001121001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rian Siska

NIM : 05061181621038

Judul : Kandungan klorofil, fikosianin dan flavonoid ekstrak *Spirulina platensis* yang dikultur di media teknis dan media limbah air kolam budidaya lele

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang telah disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.


Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Juni 2020

Yang membuat pernyataan



  
Rian Siska

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Kandungan Klorofil, Fikosianin dan Flavonoid Ekstrak *Spirulina platensis* yang Dikultur di Media Teknis dan Media Limbah Air Kolam Budidaya Lele. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian hibah profesi dari Prof. Dr. Ir, Nuni Gofar, M.S. dengan judul “Aplikasi Mikroba Rawa Fungsional untuk Pangan dan Pakan Organik” Nomor : 0144.25/UN9/SB3.LP2M.PT/2019. Di susun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Perikanan di Fakultas Pertanian Universitas. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta para sahabatnya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Herpandi, S.Pi, M.Si, Ph.D selaku ketua jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya dan Bapak Dr. Rinto., S.Pi., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Prof. Dr. Nunik Gofar, M.S. yang berperan penting dalam memberikan materil selama penelitian ini berlangsung.
4. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc dan Dr. Ibu Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si selaku pembimbing skripsi. Terima kasih atas bimbingan dalam memberikan saran, kesabaran, motivasi dan membantu penulis selama penelitian serta penyelesaian skripsi.
5. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D dan Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si selaku penguji skripsi pada ujian komprehensif yang telah memberikan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Ibu Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik. Terima kasih untuk setiap bimbingan, motivasi, saran, serta usulan yang

diberikan kepada para dosen agar bisa ikut exchange ke Jepang selama penulis aktif berkuliah di Universitas Sriwijaya.

7. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku dosen Praktek Lapangan untuk setiap saran, motivasi, dalam membimbing penulis saat penyusunan proposal hingga laporan praktek lapangan dan pengalaman yang luar biasa selama di Jepang kemarin.
8. Kedua orang tua tercinta, ayah saya Alimin dan ibu saya Maryani yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasihat, motivasi, membiayai selama proses perkuliahan. Terima kasih untuk segalanya yang diberikan baik itu material, tenaga, kasih sayang sehingga penulis bisa menyelesaikan proses perkuliahan dengan baik.
9. Ketiga orang adik saya Eggi Bobinza, Liza Anggraini dan Dzakira Ayudia yang selalu memberikan dukungan dan motivasi kepada saya agar bisa membuat mererka lebih baik nantinya.
10. Segenap dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Dr. Ace Baehaki, S.Pi., M.Si, Ibu Susi Lestari, S.Pi., M.Si., Ibu Dr. Sherly Ridhowati Nata Iman, S.TP., M.Sc., Ibu Dwi Inda Sari, S.Pi., M.Si., Ibu Wulandari, S.Pi., M.Si., Ibu Puspa Ayu Pitayati, S.Pi., M.Si., Ibu Siti Hanggita R.J. S.T.P., M.Si. Ph.D., Bapak Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D, Bapak Agus Supriyadi, S.Pt., M.Si., Bapak Budi Purwanto, S.Pi atas ilmu, nasihat, motivasi yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
11. Mbak Ana selaku analis Laboratorium Budidaya Perairan,, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
12. Terima kasih kasih kepada mbak Anita, mbak Risty yang memberikan ilmu, motivasi dan nasihat selama proses pembelajaran kultur, penelitian. Serta Rekan satu team *Spirulina* Deftia yang membantu dalam proses budidaya ikan dan hal yang tak bisa disebutkan.
13. Rekan-rekan Teknologi Hasil Perikanan angkatan 2016 atas motivasinya dan dukungan dari awal semester hingga saat ini.
14. Teman satu team dan pejuang skripsi Desty yang dari awal hingga sekarang tanpa lelah memberikan motivasi, saran, dukungan, tenaga. Muhammad Tendy yang selalu siap membantu dan mencurahkan tenaganya, motivasi dan

dukungannya selama ini. Serta Indah dan Miko yang banyak membantu baik dukungan maupun saran.

15. Kakak dan adik tingkat yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini.
16. Teman-teman posko KKN UNSRI ke-91 Kabupaten Lahat, Desa Kebur Kecamatan Merapi Barat yang memberikan dukungan dan Motivasinya
17. Serta sahabat-sahabat saya (Yura Yunita My Patner Kosan, Etik, Dika, Dila, Elsi, Mia, Nurul Jannah dan Siti Nurasih) yang selama ini selalu memberikan dukungan, motivasi dan semua hal yang telah dilakukan.

Indralaya, Juni 2020

Rian Siska

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Kerangka Pemikiran.....	2
1.3. Tujuan .....	3
1.4. Manfaat .....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Spirulina platensis</i> .....	5
2.2. Media Pupuk Teknis .....	5
2.3. Media Limbah Air Budidaya Lele .....	5
2.3. Fase Pertumbuhan .....	7
2.4. Kandungan Klorofil .....	8
2.5. Fikosianin.....	8
2.6. Flavonoid .....	9
BAB 3. PELAKSANAAN PRAKTEK LAPANGAN .....	11
3.1. Tempat dan Waktu .....	11
3.2. Alat dan Bahan.....	11
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja .....	12
3.4.1. Persiapan Sterilisasi Alat .....	13
3.4.2. Persiapan Wadah.....	13
3.4.3. Persiapan Media Tumbuh <i>Spirulina platensis</i> .....	13
3.4.4. Kultur <i>Spirulina platensis</i> .....	13
3.4.5. Pemanenan <i>Spirulina platensis</i> .....	13
3.5.6. Proses Ekstraksi Fikosianin .....	13



3.5.7. Proses Estraksi Flavonoid .....	14
3.5. Parameter Pengamatan .....	14
3.5.1. Pengumpulan Data Kepadatan Harian .....	14
3.5.2. Laju Pertumbuhan Spesifik .....	15
3.5.3. Pengukuran Kandungan Fikosianin .....	15
3.5.4. Pengukuran Total Flavonoid Metode Colorimetric (Zhou <i>et al.</i> ,2004) .	16
3.5.5. Uji Kandungan Klorofil .....	16
3.6. Analisis Data .....	17
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Kepadatan dan Laju Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> .....	18
4.2. Kandungan Klorofil .....	20
4.3. Fikosianin.....	22
4.4. Total Flavonoid .....	23
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan. ....	25
5.2. Saran.....	25
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	11
Tabel 3.2. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	11
Tabel 4.1. Kepadatan maksimal harian <i>Spirulina platensis</i> Uji T .....	19
Tabel 4.2. Laju pertumbuhan harian <i>Spirulina platensis</i> Uji T.....	19
Tabel 4.3. Kandungan klorofil a,b dan c <i>Spirulina platensis</i> Uji T. ....	21
Tabel 4.4. Hasil analisis yield fikosianin (%) Uji T.....	22
Tabel 4.5. Hasil analisis total flavonoid Uji T .....	25

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
2.1. <i>Spirulina platensis</i> .....	5
2.2. Rumus struktur klorofil a dan b .....	8
2.3. Rumus struktur fikosianin .....	9
2.4. Rumus struktur flavonoid.....	10
4.1. Kepadatan harian dari berat kering <i>Spirulina platensis</i> .....	17
4.2. Kandungan klorofil a,b dan c .....	20
4.3. Rendemen fikosianin (%) .....	23
4.4. Total flavonoid (mg/g ekstrak).....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Diagram Alir Proses Kultur <i>Spirulina platensis</i> .....	33
Lampiran 2. Kepadatan Harian dari Berat Kering <i>Spirulina platensis</i> Media Pupuk Teknis.....	34
Lampiran 3. Kepadatan Harian dari Berat Kering <i>Spirulina platensis</i> Media Air Limbah Ikan Lele .....	34
Lampiran 4. Analisis Uji T Kepadatan Maksimal <i>Spirulina platensis</i> .....	35
Lampiran 5. Laju Harian Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> Media Pupuk Teknis.....	35
Lampiran 6. Laju Harian Pertumbuhan <i>Spirulina platensis</i> Media Limbah Air Budidaya Ikan Lele .....	36
Lampiran 7. Analisis Uji T Laju Pertumbuhan Harian <i>Spirulina platensis</i> .....	37
Lampiran 8. Hasil kandungan uji klorofil a, b dan c .....	37
Lampiran 9. Hasil Analisis Uji T klorofil a .....	37
Lampiran 10. Hasil Analisis Uji T klorofil b .....	38
Lampiran 11. Hasil Analisis Uji T klorofil c .....	39
Lampiran 12. Hasil Pengukuran Kandungan Fikosianin .....	40
Lampiran 13. Hasil Analisis Uji T Rendemen Fikosianin (%) .....	41
Lampiran 14. Hasil Pengukuran Kandungan Total Flavonoid .....	42
Lampiran 15. Hasil Analisis Uji T Kandungan Total Flavonoid .....	42
Lampiran 16. Sketsa Tata Letak Wadah Kultur <i>Spirulina platensis</i> .....	44
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian .....	45



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN PERIKANAN

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN

Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km 32, Indralaya Ogan Ilir Kode Pos 30662

Telp: 0711 580934; Fax: 0711 580934

Website :unsri.ac.id; thi.fp.unsri.ac.id; e-mail: thi-fp@unsri.ac.id

## ABSTRAK

**RIAN SISKA.** Kandungan klorofil, fikosianin dan total flavonoid ekstrak *Spirulina platensis* yang dikultur di media teknis dan media limbah air budidaya ikan lele (*Clarias batracus*) (Dibimbing oleh **SHANTI DWITA LESTARI DAN MARINI WIJAYANTI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan klorofil, fikosianin dan total flavonoid ekstrak *Spirulina platensis* yang dikultur pada media teknis dan media limbah air budidaya ikan lele. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan 2 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan pertama yaitu *Spirulina platensis* dikultur pada media pupuk teknis dan dikultur pada media limbah air budidaya ikan lele. Parameter yang diamati pada *Spirulina platensis* yaitu kepadatan maksimal, laju pertumbuhan, kandungan klorofil, fikosianin dan total flavonoid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang berbeda berpengaruh nyata terhadap kepadatan maksimal, laju pertumbuhan dan kandungan klorofil pada *Spirulina platensis*. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan fikosianin dan total flavonoid. Kepadatan maksimal dan laju pertumbuhan terbaik pada media limbah air budidaya ikan lele yaitu  $0,76 \text{ gL}^{-1}$  dan  $21,26\% \text{ hari}^{-1}$ . Kandungan rata-rata klorofil, fikosianin dan flavonoid pada media teknis sebesar 0,34%, 12,61%, 123,96 mg/g ekstrak dan 0,53%, 12,29%, 115,47 mg/g ekstrak pada media limbah air budidaya ikan lele. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa *Spirulina platensis* yang dikultur pada media limbah air budidaya ikan lele memiliki performa yang sama dengan *Spirulina platensis* yang dikultur pada media teknis.

Keywords : *Spirulina platensis*, klorofil, fikosianin, flavonoid

Indralaya, Juli 2020

Pembimbing II

Pembimbing I

**Shanti Dwita Lestari, S.Pi., M.Sc**  
NIP. 198310252008122004

**Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si**  
NIP. 197609102001122003

**Mengetahui,**  
**Koordinator Program Studi**

**Dr. Rinto, S. Pi., M. P.**  
NIP. 197606012001121001

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Mikroalga adalah salah satu komoditi hasil perairan yang berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan, sumber obat-obatan, bahan kimia maupun kosmetik. Mikroalga yang banyak diteliti dan relatif mudah untuk dibudidayakan yaitu *Spirulina platensis*. *Spirulina platensis* termasuk salah satu spesies mikroalga yang berpotensi untuk dikembangkan, karena mengandung komposisi senyawa kimiawi dengan nilai gizi dan ekonomi tinggi. Produk komersial *Spirulina platensis* umumnya digunakan sebagai makanan suplemen sumber protein, obat-obatan, vitamin dan mineral (Henrikson, 2009).

*Spirulina platensis* adalah golongan alga hijau biru, berbentuk seperti filament dan tipis serta ukurannya yang kecil. *S.platensis* memiliki kandungan gizi yang lengkap, seperti protein 60-70%, delapan asam amino, asam lemak, vitamin dan antioksidan yang tinggi (Christwardana *et al.* 2013). *Spirulina platensis* Juga mengandung senyawa bioaktif seperti fikosianin, flavonoid, alkaloid, fenol hidrokuinon, steroid, saponin yang dapat dijadikan sebagai agen antiosidan maupun antikanker (Kurniasari *et al.*, 2014).

Fikosianin adalah pigmen utama yang ada pada *Spirulina platensis* yang dapat dijadikan sebagai antiosidan, pewarna makanan, kosmetik, farmasi maupun obat serta antikanker (Liu *et al.*, 2013). Sedangkan klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis tumbuhan dengan mengubah energi cahaya menjadi energi kimia. Klorofil dapat digunakan sebagai pewarna pada bidang farmasi. Menurut Limantara (2007) klorofil atau pigmen utama tumbuhan sering dimanfaatkan sebagai *food suplement* untuk membantu sistem imunitas, detoksifikasi, meredakan radang (inflamatorik) dan menyeimbangkan sistem hormonal.

Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman hijau dan termasuk senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan dan bioaktifitas sebagai obat dan antikanker. Menurut Wang *et al.* (2007),

Perbedaan spesies *Spirulina*, kondisi lingkungan kultur seperti pH, media, cahaya dan nutrient akan mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif di dalamnya.

Media pertumbuhan *S.platensis* biasanya menggunakan media walne, zorrouk dan pupuk teknis, dimana harganya cukup mahal. Sehingga untuk meminimalkan biaya digunakan limbah budidaya ikan lele sebagai media pertumbuhan *Spirulina platensis*. Limbah air budidaya ikan lele dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan *Spirulina platensis* karena mengandung unsur makro dan mikro nutrient seperti nitrogen, fospor, kalium dan natrium. Kandungan nitrogen terbesar dalam limbah disebabkan oleh pakan yang tidak dikonsumsi maupun hasil metabolisme ikan (Gunadi dan Hafsaridewi, 2008).

Pada penelitian (Hidayani, 2019) pemanfaatan 100% air limbah budidaya ikan lele sebagai media tumbuh *Spirulina platensis* mampu tumbuh dengan baik pada pH  $\pm$  8,5 dengan salinitas 20 ppt serta kandungan nutrisi berupa nitrogen sebesar 108,59 mg/L dan pospat 22,81 mg/L. Sehingga peneliti tertarik untuk mengidentifikasi kandungan senyawa bioaktif pada *Spirulina platensis* berupa kandungan klorofil, fikosianin dan flavonoid yang dihasilkan dari dua media yang berbeda yaitu media pupuk teknis dan media limbah air budidaya ikan lele.

## 1.2. Kerangka Pemikiran

*Spirulina* merupakan salah satu jenis mikroalga yang dimanfaatkan seluruh komponennya. *Spirulina* mengandung protein 60-70%, lemak 8%, karbohidrat 16%, dan vitamin serta 1,6% *Chlorophylli-a*, *Phycocyanin*, 17% beta carotene dan 20-30% gamma linoleic acid dari total asam lemak yang ada (Chopra dan Bishnoi, 2008).

Pupuk teknis adalah salah media yang digunakan terdiri atas pupuk urea, pupuk organik RI dan pupuk *plant catalyst*, sebagai media kultivasi *S. platensis*. Menurut hasil penelitian Astriandari (2015) ekstrak *Spirulina platensis* yang dikultur pada media pupuk organik menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan penggunaan media Walne.

Fikosianin adalah pigmen biru alami yang termasuk kelas dari *phycobiliproteins* dan juga sebagai pigmen utama *Spirulina platensis* (Kuddus *et al.*, 2013). Penelitian mengenai peningkatan fikosianin terus dilakukan dengan

memodifikasi media kultur yang sesuai dengan kebutuhan *Spirulina platensis*. Pada penelitian Addini, I (2017) menyatakan bahwa penggunaan media teknis sebagai media kultur mampu menghasilkan kandungan fikosianin sebesar 9,73% dari ekstrak kering *Spirulina platensis*.

Selain berpotensi sebagai bahan pewarna alami fikosianin juga diketahui memiliki kemampuan penyembuhan, diantaranya adalah kemampuan sebagai anti radang (Cherng *et al.* 2007; Shih *et al.* 2009; González *et al.* 2003; Romay *et al.* 2003), dan antioksidan (Romay *et al.* 1998; Romay *et al.* 2003; Patel *et al.* 2006). *Spirulina* merupakan salah satu organisme yang dimanfaatkan karena memiliki kandungan klorofil dua kali lebih banyak dari tumbuhan alfalfa yang notabene lebih dahulu di eksplorasi klorofilnya (Kurniawan, 2010)

Total flavonoid pada serbuk *Spirulina platensis* menurut hasil penelitian Agustini *et al.*, (2015) sebesar 7,5 mg/g diekstraksi dengan etanol yang ditumbuhkan pada media pupuk teknis. Menurut Ren *et al.* (2003) flavonoid sebagai antikanker pada payudara, prostat, leukemia dan melanoma. Mekanisme flavonoid sebagai antikanker menurut Ren *et al.* (2003) yaitu penghambatan aktivitas DNA topoisomerase I/II, penurunan ekspresi gen Bcl-2 dan Bcl-xl serta aktivasi endonuklease. Sehingga pembentukan klorofil, fikosianin dan flavonoid pada *Spirulina platensis* diduga dipengaruhi oleh jenis media pertumbuhan dan komposisi nutrisi di dalamnya.

### **1.3. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kandungan klorofil, fikosianin dan total flavonoid pada ekstrak *Spirulina platensis* yang dikultur pada media teknis dan media air limbah budidaya ikan lele (*Clarias batracus*).

### **1.4. Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan informasi mengenai pengaruh media pertumbuhan terhadap kandungan klorofil, fikosianin dan total flavonoid pada ekstrak *Spirulina platensis*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Addini, Indri. 2017. Aktivitas Antioksidan Fikosianin dari *Spirulina platensis* dengan Modifikasi Media Kultur Teknis Terbaik.
- Afriani, S., Uju., dan Setyaningsih. 2018. Komposisi kimia *Spirulina platensis* yang dikultivasi dalam fotobioreaktor dengan fotoperiode berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21 (3), 471-479.
- Andersen, R.A. 2005. *Algae Culturing Technique*. United Kingdom: Elsevier Academic Press.
- Agustini TW, Suzery M, Sutrisnanto D, Ma'ruf WF, Hadiyanto. 2014. Comparative study of bioactive substances extracted from fresh and dried *Spirulina* sp. *Procedia Environmental Sciences*. 23(2015):282-289.
- Angkasa, D. 2011. Pengembangan minuman fungsional sumber serat dan antioksidan dari daun hantap (*Sterculia oblongata* r. brown.). Bogor: IPB. [Skripsi].
- Anggreni, A. A. M. D., & Wrasati, L. H. (2014). Pengaruh jenis media terhadap pertumbuhan dan kadar protein mikroalga *Tetraselmis chuii*. [Laporan Penelitian Dosen Muda]. Bali (ID): Udayana. Retrieved from <https://simdos.unud.ac.id>.
- Amalia F. 2014. Kapasitas Fitoremediator Lemna Perpusila dalam Mereduksi Limbah Nitrogen dan Fosfat pada Sistem Resirkulasi Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Tesis*. Sekolah Pascasarjana. Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anjastari, D *et al.*, 2018. Optimization Of *Spirulina Platensis* Culture Media As An Effort For Utilization Of Pangasius Farming Waste Water. *Sriwijaya journal of environments*. Vol. 3 No. 3, 108-112
- Awad., dan De Jager , M.A. 2002. *A Relationship Between Fruit Nutrients and Concentrations of Flavonoids and Cholorogenic Acid In Elstar Apple Skin*. *Sci Hort*, 92. 265-267.
- Astriandari A. 2015. Aktivitas antioksidan dari *Spirulina platensis* yang dikultivasi dalam media substituen walne dengan diferensiasi fotoperiode [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang, 2020. Pengujian Kandungan Nutrisi pada Limbah Budidaya Ikan Lele.
- Belay *et al.* 1997. *Mass Culture of Spirulina Outdoors The Eathrise Farms Experience*. Di dalam: V. Avigad (Ed). *Spirulina platensis (Arthrosphira)*. London: Taylor and Francis.
- Bennet A, Bogorad L. 1973. Complementary chromatic adaptation in filamentous blue-green alga. *The Journal of Cell Biology* 58: 419-435.

- Ciferri, O. 1983. *Spirulina* The Edible microorganism. Microbial Review. American Society.
- Christiana, R, Kristopo, H. Limantara, L, 2008. Fotodegradasi dan Aktivitas Antioksidan Klorofil a dari Serbuk *Spirulina sp.* Indo, J. Chem., 2008, 8(2), 236-241.
- Chopra K, Bishnoi M. 2008. *Spirulina in Human Nutrition and Health*. Gerswin Medan Belay A, editor: Florida (USA): CRC Press. hlm:102
- Cherng SC, Cheng SN, Tarn A, Chou TC. 2007. Anti-inflammatory activity of c-phycocyanin in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. *Life Sciences* 81:1431–1435.
- Doraja, P.H., Shovitri, M., dan Kuswiyatari, N.D, 2014. Biodegradasi Limbah Domestik dengan Menggunakan Inokulum alami dari tangki septik. *Jurna Sains dan Seni ITS*, 1(1), 44-47.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Pt. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- El Baky, H.H .A ., F.K. El Baz, and El Baroty. 2009. Production of phenolic compounds from *Spirulina maxima* microalgae and its protective effects in vitro toward hepatotoxicity model. *African J. of Pharmacy and Pharmacology*,3(4):133-139
- Fariyah *et al.*, 2014. Penentuan Kandungan Pigmen Fikobiliprotein Ekstrak *Spirulina Platensis* Dengan Teknik Ekstraksi Berbeda Dan Uji Toksisitas Metode Bslt. *Journal Of Marine Research*.Volume, Nomor, Tahun 2014, Halaman 140-146.
- Gafur, M.A., Isa, I., dan Bialangi N. 2014. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Jamblang (*Zyzygium curnini*). Skripsi. Gorontalo (ID): UNG. Retrieved from <http://www.repository.ung.ac.id>.
- Gardner F. P., R. B. Pearce. and R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Gonzalez R, González A, Ramirez D, Romay C, Rodriguez S, Ancheta O, Merino N. 2003. Protective effects of phycocyanin on galactosamine-induced hepatitis in rats. *Biotechnología Aplicada* 20:107-110.
- Gunadi.B., dan Hafsari Dewi.R., 2008.Pengendalian limbah ammoniabudidaya ikan lele dengan systemheterotrofik menuju systemakuakultur nir-limbah.*J RisAkuakultur*, 3(3), 437-448.
- Harborne JB, 1987. *Metode Fitokimia dan Penurunan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*.Diterjemahkan oleh Pandmawinata K. dan Joediro I. Cetakan ke-2. Penerbit ITB. Bandung, Hlm. 234-244.
- Hadiyanto., Widayat. dan Kumoro AC.2012 Potency of microalgae as biodiesel source in Indonesia. *Int.Journal of Renewable EnergyDevelopment*. 1, 23-27.

- Hendriyani, I. S dan N. Setiari. 2009. Kandungan Klorofil dan Pertumbuhan Kacang Panjang (*Vigna sinensis*) pada Tingkat Penyediaan Air yang Berbeda. *J. Sains & Mat.* 17(3): 145-150.
- Henrikson, R. 2009. Eart Food Spirulina. How This Remarkable Blue-Green Algae Can Transform Your Health And Our Planet. Hawaii: Ronore Enterprises.
- Hidayani, A.,2019. Pengaruh pH dan Sh Bualinitas yang Berbeda pada Air Limbah Budidaya Ikan lele Terhadap Pertumbuhan dan Rendemen Fikosianin *Spirulina platensis*. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Ibrahim, M.H., Jaafar, H.Z.E *et al.*, 2012. Involment of Nitrogen on Flavonoids, Glutathione, Anthocyanin, Ascorbic Acid and Antioxidant Activities Of Malaysian Medicinal Plant Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Blume). *Int. J.Mol.Sci.*, 13, 393-408.
- Indrastuti *et al.*, 2014. Kajian Intensitas Cahaya Yang Berbeda Terhadap Konsentrasi Klorofil-a Pada Pertumbuhan Mikroalga *Spirulina platensis* Dalam Skala Laboratorium. *Diponegoro Journal Of Maquares*, Vol 3, No. 4, Hal 169-174.
- Iriyani, D., dan Pangesti, N. 2014. Kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C beberapa jenis sayuran daun pertanian periurban di Kota Surabaya. *Jurnal Matematika Sains dan Teknologi*, XV (2): 84-90.
- Ismaiel, M.M.S. El-Ayouty, Y.M., and Piercey-Normore, M., 2016. Role of pH on antioxidants production by *Spirulina* (*Arthrospira*) *platensis*. *Brazilian Journal of Microbiology*. 47(2), 298-304.
- Kawaroe, M., Prariono, T., Sunuddin, A., Wulan, S.D., dan Augustine, D., 2010. Mikroalga Potensi dan Pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar. IPB Press, Bogor.
- Kirk, R.E. and Donald F. O. 1993.*Encyclopedia of Chemical Technology*, Volume 12 The Interscience Encyclopedia, Inc., New York, pp. 917-921.
- Kuddus, M., Singh, P., Thomas, G., & Al Hazimi, A. (2013). Recent developments in production and biotechnological applications of C phycocyanin. *Biomed. Res. Int.*, 1, 1-9.
- Kurniasari B, ulanni'am, Roosdiana . 2014. Pengaruh herbal spray berbasisaktif *Spirulina* sp. terhadap kadar MD pada luka sayatan tikus(*Rattus norvegicus*) DM T1. *Kimia Student Journal* 1(1):126-132.Pusat Studi Satwa Primata, 2018. *Metode Perhitungan Viabilitas Sel*. Bogor : Pusat Studi Satwa Primata (PSSP).
- Kurniawan, M., Izzati, M. & Nurchayati, Y. 2010. Kandungan Klorofil, Karotenoid, dan Vitamin C pada Beberapa Spesies Tumbuhan Akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18(1):1–14.

- Limantara, L. dan Rahayu, P. 2007. Prospek Kesehatan Pigmen Alami. *Prosiding Seminar Nasional Pigmen 2007 MB UKSW*, Salatiga. ISBN: 979-978-1098-89-2.
- Liu, Z., Fu, X., Huang, W., Li, C., Wang, X., & Huang, B. (2018). Photodynamic effect and mechanism study of selenium-enriched phycocyanin from *Spirulina platensis* against liver tumours. *J. Photochem Photobiol.*, 180, 89-97.
- Lowry OH. 1951. The Lowry protein assay. *Journal of Biology and Chemistry* 193: 265-275.
- Notonegoro, H., Setyaningsih, I., dan Tarman, K., 2018. Kandungan senyawa aktif *Spirulina platensis* yang ditumbuhkan pada media Walne dengan konsentrasi NaNO<sub>3</sub> berbeda. *JPB Kelautan dan Perikanan*, 13 (2), 111-122.
- Paul. 2003. *Fundamental Immunology Third Edition*. USA: Raven Press, pp: 111.
- Patel A, Mishra S, Ghosh PK. 2006. Antioxidant potential of c-phycocyanin isolated from cyanobacterial species *Lynbya*, *Phormidium* and *Spirulina* spp. *Indian Journal of Biochemistry dan Biophysics* 43:25-31.
- Prangdimurti, E. 2007. Kapasitas antioksidan dan daya hipokolesterolemik ekstrak daun suji (*Pleomele angustifolia* N.E.Brown). Bogor: Institut Pertanian Bogor. [Disertasi].
- Pratiwi, D. 2004. *Biologi*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Rafaelina, M., Rustam, Y., Amini, S. (2016). Pertumbuhan dan aktivitas antioksidan dari mikroalga *Porphyridium cruentum* dan *Chlorella* sp. *Bioma*, 12, 1.
- Rahmawati *et al.*, 2017. Ekstraksi Fikosianin Dari *Spirulina Plantesis* Sebagai Biopigmen Dan Antioksidan. *Jurnal Pertanian* p-ISSN 2087-4936 e-ISSN 2550-0244 Volume 8 Nomor 1, April 2017.
- Ravishankar D, *et al.*, 2013. Flavonoids as Proscpective Compounds For Anti Cancer Therapy. *The International Journal Of Biochemistry and Cell Biology*. 30:1-11.
- Ren W, Qiao Z, Wang H, Zhu L, Zhang L. 2003. Flavonoids: promising anticancer agents. *Medical Research Reviews*. 23(4):519-534.
- Richmond A. 1992. Open systems for the mass production for the photoautotrophic microalgae outdoor: physiological principles. *J Appl. Phycology*. 4:281-286.
- Romay Ch, González R, Ledón N, Ramirez D, Rimbau V. 2003. C-phycocyanin: A biliprotein with antioxidant, antiinflammatory and neuroprotective effects. *Journal Current Protein and Peptide Science* 4(1):207-216.

- Santosa A. 2010. Produksi *Spirulina* sp. yang Dikultur dengan Perlakuan Manipulasi Fotoperiod. Skripsi. Bogor: Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Sari, F.Y.A., Suryajaya, I.M.A. Hadiyanto, 2012. Kultivasi Mikroalga *Spirulina platensis* dalam Media POME dengan Variasi Konsentrasi POME dan Komposisi Jumlah Nutrien. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1 (1): 487-494.
- Setyaningsih, I., Saputra, A.T., Uju. 2011. Komposisi Kimia dan Kandungan Pigmen *Spirulina fusiformis* pada Umur Panen yang Berbeda dalam Media Pupuk. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 16(1) : 63-69.
- Setyoningrum *et al.*, 2014. Evaluasi Rasio C/N pada kultivasi *Spirulina platensis* dengan penambahan molase sebagai sumber karbon organik. *Eksergi*. 10(2), 30-34.
- Simeunovic *et al.*, 2013. The Influence Of Nitrogen And Growth Phase On The Toxicity Of The Cyanobacterial Strain *Microcystis Pcc 7806*. University of Novi Sad, Faculty of Sciences Department of Biology and Ecology Trg Dositeja Obradovića 2, Novi Sad 21000, Serbia
- Shih CM, Cheng SN, Wong CS, Kuo YL, Chou TC. 2009. Antiinflammatory and antihyperalgesic activity of C-Phycocyanin. *International Anesthesia Research Society* 108(4):1303-1310.
- Suminto., 2009. Penggunaan jenis media kultur teknis terhadap produksi dan kandungan nutrisi sel *Spirulina platensis*. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(2): 53-61.
- Swandewi, I.G.A.P.A.P., Anggreni, A.A.M.D. dan Admadi, B., 2017. Pengaruh penambahan  $\text{NaNO}_3$  dan  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  pada media BG-11 terhadap konsentrasi biomassa dan klorofil *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(1), pp. 1-17.
- Taiz, L., and E. Zieger. 1998. *Plant Physiology* 2nd ed. Sinauer Associates, Inc. Pub. Sunderland.
- Taufiqurrahmi, N., *et al.* 2017. *Phycocyanin Extractrion in Spirulina Produced Using Agriculture Waste*. *Material Science and Engineering*. 206.
- Wang L, Pan B, Sheng J, Xu j, Hu Q, 2007. Antioxidant Activity of *Spirulina platensis* Extract By Supercritical Carbon Dioxide Extraction. *Food Chemistry* 105: 36-41.
- Widyantoro, H., 2018. Modifikasi media *Spirulina platensis* sebagai upaya pemanfaatan air limbah budidaya ikan lele. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Wijayanti, M., Jubaedah D., Puspitasari, R. 2010. *Spirulina* production in fertilizer medium combined by tofu dan latex liquid wastes. *Proceeding International Seminar On Food and Agricultural Sciences- Isfas*, 16-17 February 2010, pp 44-50.

- Wulandari, D. A., Setyaningsih, I., Syafrudin, D., & Asih, P. B. S. (2016). Ekstraksi fikosianin dari *Spirulina platensis* dan aktivitas antimalaria secara invitro. *JPHPI*, 19(1), 17.
- Wurl O. 2009. *Practical Guidelines for The Analysis of Seawater*. Canada: CRC Press.
- Vonshak, A., and T, Lukavsky. 2004. Arthtospira (Spirulina): Systematics and Ecophysiology. In: Whitton, A., Potts, M., Eds. *The Ecology of Cyanobacteria*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands:505-522.
- Zhou, W., Li, Y., Gao, Y., and Zhao, H., 2017. Nutrients removal and recovery from saline wastewater by *Spirulina platensis*. *Bioresource Technology*, 245, 10-17.