

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FIKOSIANIN DARI
MIKROALGA *Spirulina platensis* SECARA *IN VITRO* DENGAN
METODE DPPH DAN METODE FRAP**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi
(S.Farm) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

LILI ATRIX REWANI NEFREISER

08061981823130

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH HASIL PENELITIAN

Judul : Uji aktivitas Antioksidan Fikosianin dari Mikroalga *Spirulina platensis* Secara *In Vitro* dengan Metode DPPH dan Metode FRAP
Nama Mahasiswa : Lili Atrix Rewani Nefreiser
NIM : 08061981823130
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 14 April 2023, serta diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 08 Mei 2023

Pembimbing:

1. apt. Vitri Agustiarini, M.Farm
NIP. 199308162019032025
2. Laida Neti Mulyani, M.Si.
NIP. 198504262015042002

(.....)
(.....)

Pembahas:

1. apt. Indah Solihah, M.Sc.
NIP. 198803082019032015
2. apt. Sternatami Liberitera, M.Farm.
NIP. 199403182022032018

(.....)
(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP-197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Uji Aktivitas Antioksidan Fikosianin Dari Mikroalga *Spirulina platensis* Secara *In Vitro* Dengan Metode DPPH Dan Metode FRAP

Nama Mahasiswa : Lili Atrix Rewani Nefreiser

NIM : 08061981823130

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 Mei 2023, serta diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran panitia sidang skripsi.

Inderalaya, 22 Mei 2023

Ketua:

1. apt. Vitri Agustiarini, M.Farm.
NIP. 199308162019032025

(.....)

Anggota:

1. Laida Neti Mulyani, M.Si.
NIP. 198504262015042002

(.....)

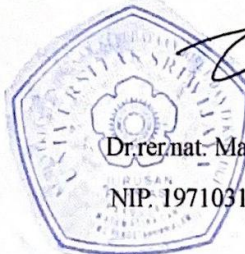
2. Indah Solihah, M.Sc., Apt
NIP. 198803082019032015

(.....)

3. Dra. Syafrina Lamin, M.Si
NIP.196211111991022001

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



Dr. rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Lili Atrix Rewani Nefreiser

NIM : 08061981823130

Fakultas/Jurusan : Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 22 Mei 2023

Penulis,



Lili Atrix Rewani Nefreiser

NIM. 08061981823130

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Lili Atrix Rewani Nefreiser
NIM : 08061981823130
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-freeright*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Uji aktivitas Antioksidan Fikosianin dari Mikroalga *Spirulina platensis* secara *In Vitro* dengan Metode DPPH dan Metode FRAP”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 22 Mei 2023

Penulis,



Lili Atrix Rewani Nefreiser

NIM. 08061981823130

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Dengan Menyebut Nama Tuhan Yesus Yang Maha Kuasa

**Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga tercinta yang senantiasa
memberikan cinta dan dukungan dan para sahabat yang senantiasa
menguatkan serta para rekan perjuangan pengetahuan**

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang, sebab Aku ini Allahmu; Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan”.

(Yeremia 41:10)

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang

(Amsal 23:18)

Motto:

“Jalani, Nikmati, Syukuri”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antioksidan Fikosianin Dari Mikroalga *Spirulina platensis* Secara *In Vitro* Dengan Metode DPPH dan Metode FRAP”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik
2. Bapa (Jannes Frets Nefreiser) dan Mama (Regina Ariance Sawaki, S.Pd) tercinta yang senantiasa mendoakan, mendukung, memberikan semangat dan kasih sayang kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan masa studi dan skripsi dengan baik.
3. Papi (Hendrik Haloi Nrefreiser, S.E., M.M) dan Mami (Pdt. Evi Yulianti Djalung, M.Th) tercinta yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.

4. Kakak tercinta (Charissa Maria Maniagasi, M.Agr, Clarita Ester Maniagasi, B.Av., M.Ad, Gustaf Waken, S.M dan Elfira Zaskie Nefreiser) serta Adik tersayang (Flierhaar Kenanya N L Nefreiser, Larry Fish S Nefreiser, dan Maks Joshua Sawaki) atas segala dukungannya yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan sampai selesai.
5. Kementrian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Kemenristekdikti) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengenyam pendidikan dijenjang strata 1.
6. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, serta Ketua Jurusan Farmasi yang telah menyediakan sarana dan prasana bagi penulis selama perkuliahan dan penelitian hingga selesai.
7. Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, serta memberikan ilmu, bimbingan, dan saran kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
8. Ibu Laida Neti Mulyani, M.Si., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, semangat, motivasi, kepercayaan, doa, saran, dan nasihat kepada penulis selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai.
9. Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt., Ibu Sternatami Liberitera, M.Farm., Apt., dan Ibu Dra.Syafrina Lamin, M.Si selaku dosen penguji dan pembahas

atas masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

10. Seluruh dosen Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, atas semua ilmu, saran, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
11. Kak Tawan, Kak Isti, Kak Fitriyanti, Kak Ria, Kak Erwin dan Kak Fitri selaku staf, dan analis laboratorium Jurusan Farmasi atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan doa yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
12. Sahabat tercinta Helivia F Tobing, S.Farm yang selalu setia memnberikan doa, dukungan, semangat, waktu, serta berbagi pengalaman selama masa perkuliahan, penulisan skripsi, sampai dengan selesai.
13. Sahabat terbaik (Adriana F Lobat, Paula Y D Wayok, Magdalena K Enthong, S.Pd, dan Anastasi Barayap, S.Pd) yang selalu setia memberikan dukungan, doa, serta bantuan kepada penulis selama perkuliahan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
14. Sahabat seperjuangan (Adriana R Windesi, S.T, Anastasia S L Keraf, S.Km, Elisabeth D Keraf, S.Hut, Ivena D O Waromi, Ein Philipi Nemnay, dan Noveno Paulo Tebay, S.T) atas dukungan, doa, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama masa perkulihan sampai selesai.

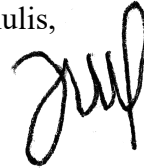
15. Teman seperjuangan komunitas mahasiswa papua sriwijaya (KOMPAS) angkatan 2018 serta seluruh keluarga besar KOMPAS atas segala bantuan, dukungan dan doa yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
16. Sahabat sabar dan iktiar (Jihaan Nabila, S.Farm dan Nadiyya Isfahani Mutaef, S.Farm) yang telah berbagi suka dan duka selama masa penulisan skripsi sampai dengan selesai.
17. Himpunan Keluarga Mahasiswa Farmasi (HKMF) angkatan 2018, 2019, 2020, 2021,dan 2022 Universitas Sriwijaya, atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, kepengurusan himpunan, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga selesai.
18. Gembala sidang beserta seluruh jemaat GKII Yegar Sahaduta dan GKII Solagracia yang telah mendukung dalam doa sehingga penulis dapat menyelesaikan masa studi dengan baik.
19. Teman-teman kosan griya beserta pak budiman yang selalu memberikan semangat, canda tawa, kenangan yang sungguh berarti selama masa kuliah sampai dengan selesai
20. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Kiranya Tuhan YME memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada

Tuhan YME penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 22 Mei 2023

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Lili Atrix Rewani Nefreiser', written in a cursive style.

Lili Atrix Rewani Nefreiser

NIM. 0806198182130

***In-Vitro* Antioxidant Activity Test of Phycocyanin From Microalga (*Spirulina platensis*) Using DPPH Method And FRAP Method**

Lili Atrix Rewani Nefreiser

08061981823130

ABSTRACT

One source of antioxidants is phycocyanin from the microalga *Spirulina platensis* which has pharmacological activity as a natural antioxidant. This study aims to determine the antioxidant activity of phycocyanin from *Spirulina platensis* microalgae *in vitro* using the DPPH and FRAP methods. Based on the results of this study, the antioxidant activity of the positive control of vitamin C have IC_{50} was 8,1069 mg/L and the *in-vitro* antioxidant activity of phycocyanin using the DPPH method obtained have IC_{50} of 230,303 mg/L and the results of the phycocyanin antioxidant activity test of the FRAP method obtained results IC_{50} of 2951,176 mg/L with a $FeSO_{4.7}H_2O$ comparison IC_{50} value of 169,11 mg/L. The results of the personal correlation test analysis with a significance value of 0.00 and Pearson correlation > 0.05 stated that there was a perfect correlation between the concentration and the percent value of inhibition. The results of the Independent T-Test analysis with $p > 0.05$ stated that there was a significant mean difference between the results of the antioxidant activity of the DPPH method and the FRAP method. The conclusion of this study is that phycocyanin from *Spirulina platensis* microalgae by DPPH method and FRAP method contains weak antioxidant activity.

Keyword: Antioxidant, DPPH, FRAP, Phycocyanin, *Spirulina platensis*

Uji Aktivitas Antioksidan Fikosianin Dari Mikroalga *Spirulina platensis* Secara *In Vitro* Dengan Metode DPPH Dan Metode FRAP

**Lili Atrix Rewani Nefreiser
08061981823130**

ABSTRAK

Salah satu sumber antioksidan yakni fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* memiliki aktivitas farmakologi sebagai antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* secara *in-vitro* dengan metode DPPH dan metode FRAP. Berdasarkan hasil penelitian ini aktivitas antioksidan dari kontrol positif vitamin C diperoleh nilai IC_{50} sebesar 8,1069 $\mu\text{g/mL}$ dan aktivitas antioksidan fikosianin metode DPPH secara *in-vitro* didapatkan nilai IC_{50} sebesar 230,303 $\mu\text{g/mL}$ dan hasil uji aktivitas antioksidan fikosianin metode FRAP didapatkan hasil nilai IC_{50} sebesar 2951,176 $\mu\text{g/mL}$ dengan nilai IC_{50} pembanding $\text{FeSO}_{4.7}\text{H}_2\text{O}$ sebesar 169,11 $\mu\text{g/mL}$. Hasil analisis uji korelasi pearson dengan nilai signifikansi 0,00 dan nilai pearson correlation $> 0,05$ menyatakan bahwa terdapat korelasi yang sempurna antara konsentrasi dan nilai persen inhibisi. Hasil analisis uji Independent T-Test dengan $p > 0.05$ menyatakan bahwa terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara hasil aktivitas antioksidan metode DPPH dan metode FRAP. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* dengan metode DPPH dan metode FRAP memiliki kandungan aktivitas antioksidan lemah.

Kata Kunci: Antioksidan, DPPH, Fikosianin, FRAP, *Spirulina platensis*

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAC.....	xii
ABSTRAK.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Spirulina platensis</i>	6
2.1.1 Morfologi dan Taksonomi <i>Spirulina platensis</i>	6
2.1.2 Taksonomi dan Klasifikasi Ilmiah <i>Spirulina platensis</i> ..	7
2.1.3 Manfaat <i>Spirulina platensis</i>	7
2.2 Fikosianin.....	7
2.3 Stress Oksidatif.....	8
2.4 Radikal Bebas.....	8
2.5 Antioksidan.....	8
2.5.1 Jenis-Jenis Antioksidan.....	8
2.5.2 Mekanisme Antioksidan.....	8
2.6 Uji Aktivitas Antioksidan Secara <i>In Vitro</i>	9

	2.6.1. Metode DPPH (<i>1,1-difenyl-2-picrihidrazyl</i>).....	9
	2.6.2. Metode FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>)...9	
	2.7 Vitamin C.....	9
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	12
	3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
	3.2 Alat dan Bahan.....	12
	3.2.1 Alat.....	12
	3.2.2 Bahan.....	12
	3.3 Metode Penelitian.....	12
	3.3.1 Preparasi Sampel.....	12
	3.3.2 Identifikasi Kandungan Senyawa Fikosianin <i>Spirulina platensis</i>	13
	3.3.2.1 Scanning Panjang Gelombang Maksimum Fikosianin <i>S.platensis</i>	13
	3.3.2.2 Penentuan Kemurnian dan Rendemen Fikosianin <i>S.platensis</i>	13
	3.3.3 Identifikasi Fikosianin <i>S.platensis</i> Dengan Spektroskopi FTIR.....	13
	3.3.4 Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fikosianin Secara <i>In vitro</i>	13
	3.3.4.1 Metode DPPH (1,1-Difenil-2-pikrihidrazil) 13	
	a. Pembuatan Larutan Uji.....	13
	b. Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin 14	
	c. Pembuatan Larutan dan <i>Scanning</i> Panjang Gelombang DPPH.....	14
	d. Penentuan Waktu Operasi (Operating Time)	14
	e. Penentuan Aktivitas Fikosianin <i>S.platensis</i> .15	
	f. Perhitungan IC ₅₀	15
	3.3.4.2 Metode FRAP (<i>Ferric-Reducing Antioxidant Power</i>).....	15
	a. Pembuatan Larutan dan <i>Scanning</i> Panjang Gelombang FRAP.....	15

	b. Penentuan Waktu Operasi (Operating Time)	16
	c. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Fikosianin <i>S. platensis</i>	16
3.4	Analisis Data.....	16
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1	Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Fikosianin <i>S.platensis</i>	17
4.1.1	Hasil Scanning Panjang Gelombang Maksimum Fikosianin <i>S.platensis</i>	17
4.1.2	Hasil Penentuan Kadar Dan Kemurnian Fikosianin <i>S.platensis</i>	18
4.1.3	Hasil Identifikasi Fikosianin <i>S.platensis</i> Dengan Spektroskopi FTIR.....	18
4.2	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fikosianin <i>S.platensis</i> Secara <i>In-Vitro</i>	20
4.2.1	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fikosianin <i>S.platensis</i> Metode DPPH.....	20
4.2.2	Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Fikosainin <i>S.platensis</i> Metode FRAP.....	22
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	23
5.1	Kesimpulan.....	23
5.2	Saran.....	23
	DAFTAR PUSTAKA.....	24
	LAMPIRAN.....	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakterisasi dari spektrum IR fikosianin.....	20
Tabel 2. Hasil uji aktivitas antioksidan fikosianin menggunakan metode DPPH.....	22
Tabel 3. Hasil uji aktivitas antioksidan fikosianin menggunakan metode FRAP.....	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Spirulina platensis</i>	6
Gambar 2. Struktur fikosianin.....	8
Gambar 3. Mekanisme peredaman radikal bebas oleh DPPH.....	11
Gambar 4. Reaksi reduksi Fe(TPTZ) ₂ ³⁺ oleh antioksidan.....	13
Gambar 5. Struktur Vitamin C.....	13
Gambar 6. Hasil Spektrum IR fikosianin.....	19
Gambar 7. Perubahan Warna DPPH.....	21
Gambar 8. Kurva regresi linear fikosianin metode DPPH.....	22
Gambar 9. Reaksi FRAP dengan fikosianin.....	24
Gambar 10. Kurva regresi linear fikosianin metode FRAP.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Pengujian Umum.....	36
Lampiran 2. Skema Pengujian Antioksidan Metode DPPH.....	37
Lampiran 3. Skema Pengujian Antioksidan Metode FRAP.....	38
Lampiran 4. Serbuk Fikosianin.....	39
Lampiran 5. Perhitungan Kadar dan Kemurnian Fikosianin <i>S.platensis</i> ..	40
Lampiran 6. Penentuan Operating Time.....	41
Lampiran 7. Penentuan Panjang Gelombang Fikosianin.....	43
Lampiran 8. Penentuan Panjang Gelombang DPPH.....	43
Lampiran 9. Penentuan Panjang Gelombang FRAP.....	43
Lampiran 10. Persiapan Sampel.....	44
Lampiran 11. Larutan Reagen DPPH.....	47
Lampiran 12. Perubahan Warna Fikosianin Setelah direaksikan Dengan DPPH.....	47
Lampiran 13. Perubahan Warna Vitamin C Sebagai Pembanding Setelah direaksikan Dengan FRAP.....	47
Lampiran 14. Larutan Reagen FRAP.....	48
Lampiran 15. Perubahan Warna Fikosianin Setelah direaksikan Dengan Reagen FRAP.....	48
Lampiran 16. Perubahan Warna FeSO ₄ ·7H ₂ O Setelah direaksikan Dengan Reagen FRAP.....	48
Lampiran 17. Hasil Analisa Statistik Antioksidan Fikosianin.....	49
Lampiran 18. Sertifikat Fikosianin Dari Mikroalga <i>S.platensis</i>	51
Lampiran 19. Sertifikat DPPH.....	52
Lampiran 20. Sertifikat TPTZ.....	53

DAFTAR SINGKATAN

DPPH	: <i>1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl</i>
FeCl ₃ .6H ₂ O	: <i>Iron (III) chloride hexahydrate</i>
FeSO ₄ .7H ₂ O	: <i>Ferrous sulphate heptahydrate</i>
FRAP	: <i>Ferric-Reducing Antioxidant Power</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibition Concentration 50%</i>
TPTZ	: <i>Tripyridyltriazin</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya, dan memiliki sifat yang sangat labil dan reaktif (Soeksamnto *et al.*, 2007). Radikal bebas akan mengakibatkan terjadinya stres oksidatif bila jumlahnya dalam tubuh berlebih, keadaan ini akan menyebabkan terjadinya kerusakan oksidatif pada tingkat sel, jaringan hingga organ tubuh yang akan mempercepat terjadinya proses penuaan dan timbulnya penyakit (Euis, 2018). Timbulnya penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas dapat dicegah dengan antioksidan.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah reaksi oksidasi, dengan cara memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas sehingga dapat menghentikan reaksi berantai yang disebabkan oleh radikal bebas (Kumalaningsih, 2006). Antioksidan terbagi atas dua jenis yaitu antioksidan enzimatis dan antioksidan non enzimatis, dimana antioksidan enzimatis ialah enzim-enzim yang memiliki sifat antioksidan seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase (GSH peroksidase). Sedangkan antioksidan non enzimatis adalah antioksidan yang berasal dari luar tubuh seperti vitamin A, C, dan E (Kattappagari, 2015).

Mikroalga *Spirulina platensis* adalah salah satu contoh sumber antioksidan alami yang potensial dan belum banyak dieksplorasi

(Karseño *et al.* 2013). *Spirulina platensis* merupakan mikroalga dari kelas Cyanophyceae berbentuk filamen spiral yang memiliki kandungan nutrisi yang banyak salah satunya adalah antioksidan yang tinggi sehingga berpotensi dikembangkan sebagai bahan pakan alami dan bahan baku industri, suplemen, farmasi, dan kosmetik (Agustini, 2015). Menurut penelitian Ridho *et al.* (2015) *Spirulina platensis* berpotensi sebagai antioksidan alami yang kuat, karena mengandung senyawa fikobiliprotein yang terdiri dari fikosianin dan allofikosianin, klorofil, senyawa fenolat dan karotenoid yang mampu mendonorkan atom hidrogennya pada radikal bebas. Salah satu contoh komponen tertinggi dari mikroalga *Spirulina plateensis* adalah fikosianin yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi (K.Chopra, M.Bisnhoi, 2007).

Menurut Yasir *et al.* (2019), dalam penelitian dan pengembangan produk baru, *Spirulina platensis* telah diidentifikasi sebagai sarana untuk meningkatkan kesehatan, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai suplemen maupun sumber obat alami baik secara sendiri maupun bersinergi dengan bahan alam lainnya (Firdiyani *et al.*, 2015). Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Chaiklahan *et al* (2012), fikosianin pada *Spirulina platensis* dapat digunakan sebagai alternatif pewarna biru alami pada makanan, minuman maupun obat-obatan.

Pengukuran aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa metode diantaranya DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*), FRAP (ferric reducing antioxidant power) dan CUPRAC (cupricion reducing antioxidant capacity) (Widyastuti, 2010). Menurut penelitian yang pernah dilaporkan oleh barus menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan *Spirulina platensis* dengan metode

DPPH (1,1-diphenyl-2 picerylhydrazyl) memberikan aktivitas rendah karena tidak dilakukan ekstraksi terlebih dahulu saat analisis dan tidak melakukan pemurnian fikosianin (A.D Barus, 2013). Widyastuti (2010), menjelaskan metode DPPH mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan baik digunakan dalam pelarut organik sementara menurut Selawa (2013) mengemukakan bahwa FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya yang murah, cepat, dan reagen yang digunakan cukup sederhana serta tidak menggunakan alat khusus untuk menghitung total antioksidan.

Berdasarkan latar belakang ini peneliti tertarik melakukan uji aktivitas antioksidan fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* secara *in-vitro* dengan dua metode yakni metode peredaman radikal bebas DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dirumuskan beberapa permasalahan ini yaitu :

1. Bagaimana identifikasi dan karakterisasi dari fikosianin mikroalga

Spirulina platensis ?

2. Bagaimana aktivitas antioksidan dari fikosianin mikroalga *Spirulina*

platensis dengan menggunakan metode DPPH dan metode FRAP ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dirumuskan beberapa permasalahan ini yaitu :

1. Bagaimana identifikasi dan karakterisasi dari fikosianin mikroalga

Spirulina platensis ?

2. Bagaimana aktivitas antioksidan dari fikosianin mikroalga *Spirulina*

platensis dengan menggunakan metode DPPH dan metode FRAP ?

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil uji aktivitas antioksidan fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* ini diharapkan :

1. Dapat mengetahui identifikasi dan karakterisasi fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis*.

2. Dapat mengetahui aktivitas antioksidan fikosianin dari mikroalga *Spirulina platensis* dengan metode DPPH dan metode FRAP.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd El-Baky, HH. 2003. *Over Production of Phycocyanin Pigment in Blue Green Alga Spirulina sp. and It's Inhibitory Effect on Growth of Ehrlich Ascites Carcinoma Cells*. Journal of Medical Science 3(4):314-324.
- Abd El-Baky HH. 2009. *Enhancing antioxidant availability in grains of wheat plants grown under seawater-stress in response to microalgae extracts treatments*. African Journal of Biochemistry Research, 3(4): 077-083.
- Agustini, N.W.S. 2015. *Aktivitas Antioksidan dan Uji Toksisitas Hayati Pigmen Fikobiliprotein dari Ekstrak Spirulina platensis*. Dalam: Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS, Bogor, 535-543 hlm. (Buku)
- Amic, D., Beslo, D., Trinajstic, N., Davidovic. *Structure-Radical Scavenging Activity Relationships of Flavonoids*. Croatia Chem Acta 2003, 67.
- Arief S., 2008, *Radikal Bebas*, Laporan Penelitian, Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran UNAIR, Surabaya.
- Arlyza, I.S. *Isolasi Pigmen Biru Phycocyanin dari Mikroalga Spirulina platensis*. Oseanologi dan Limnologi. Indonesia. 2005;38:79-92.
- Babadzhanov, A.S. 2004. *Chemical Composition of Spirulina platensis cultivated in Uzbekistan*. Chemistry of Natural Compounds, 43:21- 27.
- Barus, Dita Agustina. *Kandungan Fikosianin, Protein, Dan Antioksidan Spirulina platensis Yang Ditumbuhkan Dalam Media Dan Umur Kultivasi Berbeda*. (Skripsi). Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 2013.
- Bendira, A. 2012., *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Premna oblongata Miq dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif*, Skripsi, S.Farm, Program Studi Ekstensi Farmasi, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.
- Blois, M.S. 1958. *Antioxidant Determinations By The Use of A Stable Free Radical*. Journal Nature 181 (4617) : 1199-1200.
- Cholisoh, A dan W.Utami. 2008. *Aktivitas Penangkap Radikal Ekstrak Etanol 70% Biji Jengkol (Archidendron Jiringa)*, PHARMACON, Vol 9,01 (Buku).
- Chopra K, Bishnoi M. *Antioxidant profile of Spirulina: a blue green microalga*. Perancis: CRC Press. 2007;100:1137- 1143.

- Clarkson, P.M, and H.S. Thompson. 2000. *Antioxidants: what role do they play in physical activity and health* Am. J. Clin. Nutr. 72 (Suppl): 637S-646S.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Dungir, S.G., Dewa, G.K. & Vanda S.K. 2012, *Aktivitas antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L)*, Jurnal MIPA UNSRAT online, 1(1): 11-15.
- Erwin. Nissa, R, A dan Daniel. 2015. Uji Fitokimia Toksisitas Dan Aktivitas Antioksidan Daun Kerehay (*Callicarpa longifolia Lam.*) Dengan Metode DPPH. Indonesia Chimica Acta. 8 (1).
- Farnsworth, N. R., 1966, *Biological and Phytochemical Screening of Plants*, *J.Pharm, Sci.*, 55(3), 225-276.
- Febriani, K. 2012, ‘*Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Gambir Cocculus orbiculatus (L.) DC. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi yang Aktif*’, Skripsi, S.Farm., Farmasi, FMIPA, Universitas Indonesia, Depok.
- Firdiyani, F., T.W. Agustini dan W.F. Ma’ruf. 2015. *Ekstraksi Senyawa bioaktif Sebagai Antioksidan Alami Spirulina platensis Segar dengan Pelarut yang Berbeda*. JPHPI., 18(1):27-37.
- Fretes. H. D., Susanto, AB., Prasetyo, B. dan Limantara L. 2012. *Carptenoid from macroalgae and microalgae: Health Potential, Application and Biotechnology*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 23 (2): 221-228.
- Fujii, J., Y. Iuchi, S. Matsuki, and T. Ishii. 2003. *Cooperative function of antioxidant and redox systems against oxidative stress in male reproductive tissues*. Asian J. Androl. 5: 23-242..
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia* (T. V. D. Hadinata & A. Hanif (eds.)). Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hadiyanto, Suttrisorhadi, H. Sutanto, dan M Suzery. 2016. “*Phycocyanin Extraction from Microalgae Spirulina Platensis Assisted by Ultrasound Irradiation : Effect of Time and Temperature*.” Songklanakarin Journal of Science and Technology 38 (4): 391–98.
- Halvorsen, B. L., K. Holte., M. C. W. Myhrstad., dkk. 2002. *A systematic Screening of total antioxidant In Diethaey Plants*. J. Nutrition. 135 :461-471.
- Harborne, J. B. (1987). *Metode fitokimia: penuntun cara modern menganalisa tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Padmawinata K. Bandung: Penerbit ITB.

- Hariyati, R. 2008. *Pertumbuhan dan Biomassa Spirulina sp. dalam Skala Laboratoris*. Bioma, 10(1):19-22.
- Hirata T, M Tanaka, M Ooike, T Tsunomura, and M Sakaguchi. 2000. *Antioxidant activities of phycocyanobilin prepared from Spirulina platensis*. Journal of Applied Phycology. 12:435-9
- Kabinawa. 2006. *Spirulina Penggempur Aneka Penyakit*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Karseno I. Handayani, Setyawati R.. 2013. *Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan Ekstrak Pigmen Alga Oscillatoria sp.* Jurnal Agritech Universitas Jenderal Soedirman. 33 (4): 371-376.
- Kathiravan A, Renganathan R. 2009. *Photosensitization of colloidal TiO₂ nanoparticles with phycocyanin pigment*. J Coll Interf Sci. 335: 196–202
- Keil, F. J. 2007. Modeling of Process Intensification. In Alupului, A., Ioan Calinescu, and Vasile Lavric. 2009. *Ultrasonic Vs. Microwave Extraction Intensification of Active Principles From Medicinal Plants*. AIDIC Conference Series, Vol. 9 page 1-8.
- Koru, E. 2012. *Food Additive in Earth Food Spirulina (Arthrospira): Production and Quality Standarts*, 191-202. INTECH.
- Kumalaningsih, Sri. *Antioksidan Alami Penangkal Radikal Bebas*. Surabaya: Trubus Agrisarana. 2006;7-86
- Langseth, L. 2000. Antioxidants and Their Effect on Health. Di dalam: Schmidl M.K. and T.P. Labuza (Eds.). *Essentials of Functional Foods*. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland.
- Lee, J., N. Koo, and D.B. Min. 2004. *Reactive oxygen species, aging, and antioxidative nutraceuticals*. Compre Rev. in Food Sci. and Food Safety. 3: 21-33.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Journal Science of Technology*. 2:211-219.
- Padayatty, S.J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J.H, et al. 2003, *Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention*, J.Am Coll Nutr, 22(1):18-35.
- Pamungkas, A. 2005. *Sistem Taksonomi hewan dan tumbuhan*. ANDI, Bandung.
- Phang, 2006. *Spirulina Culture in Digested Sago Starch Factory Waste Water*. J. Appl. Phycol.

- Priyadarshani I, dan Rath B. 2012. *Commercial and industrial applications of microalgae*. Journal Algal Biomass Utln. 3(4): 89–100. ISSN: 2229-6905.
- Rahayu, S., Kurniasih, N., & Amalia, V. 2015. *Ekstraksi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami*. UIN Sunan Gunung Djati, 2(1):1-8.
- Reddy, CM., Bhat, VB., Kinarmay, G., Reddin, MN., Reddana, P., and Mediastla, KM. 2000. *Selective Inhibition of Cyclooxygenase-2 by c-phycoyanin, A Biliprotein from Spirulina platensis*. Biochemical and Biophysical Communication 277: 597-603.
- Richmond. A. 1988. *Spirulina*. Dalam Borowitzka MA dan Borowitzka LJ. Editor. Micro-algal biotechnology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Romay, C., Armesto, J., Ramirez, D., Gonzalez, R., Ledon, N., and Garcia, I. 1998. *Antioxidant and Antiinflammatory Properties of C-phycoyanin from Bluegreen Algae*. Inflammatory Research 47(1): 36-41.
- Romay, C., Gonzalez, R., Ledon, N., Ramirez, D., Rimbau, V. 2003. *C phycocyanin: A Biliprotein with Antioxidant, Antiinflammatory, and Neuroprotective Effects*. Current Protein and Peptide Science 4: 207-216.
- Sakti, Mayta. Darmono SS2, Nyoman Suci W. (2015). *Pengaruh Suplementasi Spirulina Terhadap Beberapa Parameter Sindrom Metabolik (Studi Puskesmas Lebdosari Kota Semarang)*. Jurnal Gizi Indonesia (ISSN : 1858-4942).
- Saleh & Agarwal. (2002). *Oxidative Stress and Male Infertility: Review From Research Bench to Clinical Practice*.
- Saleh, AM., Dhar, DW., and Singh, PK. 2011. *Comparative Pigment Profiles of Different Spirulina Strains*. Res. Biotechnol. 2(2): 67-74.
- Sanchez. M., Castillo, J.B., Roza, C. Rodriguez, I. 2008. *Spirulina (Arthrospira): An Edible Microorganism. A Review*. Departamento de Quimica Facultad de Ciencias Pontificia Universidad Javeriana Cra. 7 43-88, Bogota, pp. 5 – 9.
- Sanmugapriya, E. and S. Venkataraman. 2006. *Studies on hepatoprotective and antioxidant actions of Strychnos potatorium Linn. seeds on CCl4 induced acute hepatic injury in experimental rats*. J. Ethnopharmacol. 105(1-2): 154-160.

- Saputra, Andika Tri. *Komposisi Kimia Dan Pigmen Spirulina Fusiformis Pada Umur Panen Yang Berbeda. (Skripsi)*. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 2009.
- Sayuti, K., dan R. Yenrina. 2015. *Antioksidan Alami Dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang: Andalas University Press.
- Selawa, W., M. R. J. Runtuwene., dan G. Citraningtyas. 2013. *Kandungan Flavonoid Dan Kapasitas Antioksidan Total Ekstrak Etanol Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis)*. Jurnal Ilmiah Farmasi. 2(1): 18-22.
- Sharma, O.P. & Bhat, T.K. (2009). *DPPH antioxidant assay revisited*. Food Chemistry. 113(4): 1202-1205.
- Sherwood, L. 2000, *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Sikka, S.C., M. Rajasekaran, and W.J.G. Hellstrom. 1995. *Role of oxidative stress and antioxidants in male infertility*. J. Androl. 16(6): 464-468.
- Soni, A.F.M., Gunawan A dan Munandar D.S. 2010. *Budidaya Massal Spirulina platensis di Perairan Laut Jepara. Prosiding Simposium Nasional Bioteknologi*. Bogor: Departemen Budidaya Perairan, FPIK, IPB.
- Soeksmanto, A., Hapsari, Y. & Simanjuntak, P. *Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa, Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl. (Thymelaceae)*, Biodiversitas, 2007,8 (2), 92-95.
- Spolaore P, Joanis-Carson C, Duran E, Isambert A. 2006. *Comercial Application of Microalgae*. *Journal of Bioscience and Bioengineering* 101(2):87-96.
- Subroto, A. 2006. *Ramuan Herbal untuk Diabetes Melitus*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunanto, H. 2003. *Budi Daya dan Penyulingan Kayu Putih*, Kanisius, Yogyakarta, Indonesia.
- Supari, F. 1996. *Radikal Bebas dan Patofisiologi Beberapa Penyakit*. Di dalam Zakaria F.R., R. Dewanti, dan S. Yasni (Edt.). Di dalam : *Prosiding Seminar Senyawa Radikal dan Sistem Pangan : Reaksi Biomolekuler, Dampak terhadap Kesehatan dan Penangkalan*. Kerjasama Pusat Studi Pangan dan Gizi IPB dengan Kedutaan Perancis. Jakarta.

- Supriyanto, Simon, B.W., Rifa'I M., Yunianta. 2017. *Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mimba (Azaradiracta indica Juss)*. Prosiding SNATIF ke-4: 421-529.
- Umemura T., Kodama Y., Hioki K., Inoue T., Nomura T., Kurokawa Y., 2001, *Butylhydroxytoluene (BHT) Increases Susceptibility of Transgenic rasH2 Mice to Lung Carcinogenesis*, J Cancer Res Clin Oncol, 127(10): 583-590.
- Utomo, A.R., Retnowati, R., Juswono, U.P. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Minyak Kenangan (Cananga odorata) Terhadap Aktivitasnya Sebagai Antiradikal Bebas*, Kimia Student Journal, Vol 1 (02).
- Velazquez, E., Tournie, HA., Buschiazzo Mordujovich de, P., Saavedra, G., Schinella, GR. *Antioxidant Activity of Paraguayan Plant Extract*, Fitoterapia, 2003, 74, 91-97.
- Wang CC, Chou YY, Sheu SR, Jang MJ, Chen TH. *Application of ultrasound thermal process on extracting flavor and caffeine of coffee*. Therm Sci. 2011;15(SUPPL.):69-74.
- Widyastuti, N. 2010. *Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dengan Metode CUPRAC, DPPH dan FRAP Serta Kolerasinya Dengan Fenol dan Flavonoid Pada Enam Tanaman* [Skripsi]. FMIPA Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Widowati I, Zainuri M., Kusumaningrum HP, Mouget JL. 2015. *Salina Sustainable Valorization of Indonesian Phytoplankton in Aquaculture : New Approaches to Control Infection Deseas*. Laporan Penelitian Kerjasama Luar Negeri dan Publikasi Internasional. Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Winarsi, H. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Yogyakarta: Kanisius. 2007 : 13-15 2.
- Yudiati, E., S. Sedjati, dan R. Agustian. 2011. *Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak methanol dan pigmen kasar Spirulina sp*. Ilmu Kelautan, 16(4): 187-192