

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU ULTRASONIKASI  
TERHADAP EKSTRAK FIKOSIANIN *Spirulina platensis*  
SEBAGAI BIOPIGMENT DAN ANTIOKSIDAN**

**SKRIPSI**

**PUTRI AULIANI**

**26060118140047**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2022**

**PENGARUH PERBEDAAN SUHU ULTRASONIKASI  
TERHADAP EKSTRAK FIKOSIANIN *Spirulina platensis*  
SEBAGAI BIOPIGMENT DAN ANTIOKSIDAN**

**PUTRI AULIANI  
26060118140047**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Derajat Sarjana S1 pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Suhu Ultrasonikasi Terhadap Ekstrak Fikosianin *Spirulina platensis* sebagai Biopigmen dan Antioksidan  
Nama Mahasiswa : Putri Auliani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26060118140047  
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Pembimbing Anggota



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Dekan  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua Departemen  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19770913 200312 1 002

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Suhu Ultrasonikasi Terhadap Ekstrak Fikosianin *Spirulina platensis* sebagai Biopigmen dan Antioksidan  
Nama Mahasiswa : Putri Auliani  
Nomor Induk Mahasiswa : 26060118140047  
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji

Pada tanggal: 22 Juni 2022

Ketua Penguji



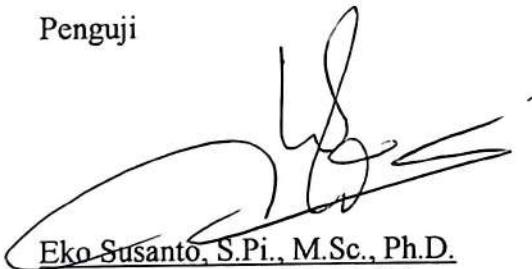
Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.  
NIP. 19611124 198703 2 001

Sekretaris Penguji



A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19760916 200501 1 002

Penguji



Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 19820913 200604 1 003

Penguji



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.  
NIP. 19780418 200501 1 001

Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.  
NIP. 19770913 200312 1 002

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Putri Auliani menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pengaruh Perbedaan Suhu Ultrasonikasi Terhadap Ekstrak Fikosianin *Spirulina platensis* sebagai Biopigmen dan Antioksidan adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (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, Juni 2022

Penulis,



Putri Auliani

26060118140047

## ABSTRAK

**Putri Auliani. 26060118140047.** Pengaruh Perbedaan Suhu Ultrasonikasi Terhadap Ekstrak Fikosianin *Spirulina platensis* Sebagai Biopigmen dan Antioksidan (**Eko Nurcahya Dewi dan A. Suhaeli Fahmi**)

*Spirulina platensis* merupakan mikroalga berwarna hijau kebiruan yang mengandung senyawa bioaktif dan dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional serta bahan pewarna alami. Ekstraksi fikosianin dapat dilakukan dengan metode maserasi yang dikombinasikan dengan metode ultrasonikasi. Kombinasi metode konvensional maserasi dengan metode ultrasonikasi yaitu untuk meningkatkan sinergi sehingga akan memaksimalkan hasil ekstraksi. Metode penelitian yang digunakan yaitu *experimental laboratories* dengan menggunakan rancangan dasar penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan ekstraksi maserasi yang dikombinasikan metode ultrasonikasi menggunakan suhu 30°C, 40°C dan 50°C serta perlakuan kontrol yaitu metode ekstraksi maserasi selama 24 jam. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilakukan analisis lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk mengetahui perbedaan perlakuan. Masing-masing perlakuan diujicobakan dalam 3 ulangan percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dengan suhu ultrasonikasi terbaik. Rangkaian penelitian meliputi ekstraksi sampel yang dimodifikasi (maserasi pelarut buffer fosfat pH 7,0), ekstraksi metode ultrasonikasi (suhu 30°C, 40°C dan 50°C), pemurnian (presipitasi amonium sulfat), pengujian kadar, rendemen, rasio kemurnian, intensitas warna dan uji aktivitas antioksidan metode DPPH. Perlakuan terbaik untuk mendapatkan aktivitas antioksidan tertinggi yaitu metode maserasi yang dikombinasikan dengan sonikasi suhu 40°C yang menghasilkan kadar  $0,25 \pm 0,01$  mg/mL, rendemen  $5,06 \pm 0,01$  mg/g, rasio kemurnian  $1,92 \pm 0,002$  dan aktivitas antioksidan sebesar  $70,914 \pm 0,78$ .

Kata kunci: *Spirulina platensis*, Fikosianin, Antioksidan, Ekstraksi, Ultrasonikasi

## ABSTRACT

**Putri Auliani. 26060118140047.** The Effect of Different Ultrasound Temperatures on Phycocyanin Extracts from *Spirulina platensis* as Biopigments and Antioxidants (Eko Nurcahya Dewi dan A. Suhaeli Fahmi)

*Spirulina platensis* is a bluish-green microalgae that contains bioactive compounds and can be used as functional food and natural coloring agents. Phycocyanin extraction can be performed by the maceration method combined with the ultrasound method. The combination of maceration with ultrasound methods is to improve synergy so that it will maximize the extraction yield. The research method used is experimental laboratories using the basic design of the Complete Randomized Design (CRD) research with a maceration extraction treatment combined with an ultrasound method using temperatures of 30°C, 40°C and 50°C as well as a control treatment with a maceration extraction method for 24 hours. Data were analyzed using ANOVA and conducted a further test Honestly Significant Difference (HSD), was carried out to determine the difference in treatment. Each treatment was tested in 3 trial tests. This purpose of this study was to determine the antioxidant activity with the best ultrasound temperature. The series of research includes sample extraction (solvent maceration of phosphate buffer pH 7.0), ultrasound methods extraction (temperatures 30°C, 40°C and 50°C), purification (precipitation of ammonium sulfate), phycocyanin concentration, yield extract, purity, color intensity and antioxidant activity (DPPH). The best treatment to obtain the highest antioxidant activity was the maceration method combined with ultrasound temperature of 40°C which results the phycocyanin concentration of  $0.25 \pm 0.01$  mg/mL, yield extract of  $5.06 \pm 0.01$  mg/g, a purity level of  $1.92 \pm 0.002$  and an antioxidant activity of  $70.914 \pm 0.78$

Keyword: *Spirulina platensis*, Phycocyanin, Antioxidant, Extraction, Ultrasound

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia- Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Suhu Ultrasonikasi Terhadap Ekstrak Fikosianin *Spirulina platensis* sebagai Biopigmen dan Antioksidan” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Prodi Teknologi Hasil Perikanan, Departemen Teknologi Hasil Perikanan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa untuk menyelesaikan skripsi ini ternyata tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, saran dan kerjasamanya pada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dan Bapak A. Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing anggota yang telah membimbing dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Bapak Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D. dan Bapak Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc. selaku dosen penguji.
3. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, saran dan kritik yang membangun demi perbaikan penulisan skripsi ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, Juni 2022

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
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Pendekatan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	5
1.4.1. Tujuan.....	5
1.4.2. Manfaat.....	5
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Mikroalga <i>Spirulina platensis</i> .....	7
2.2. Fikosianin.....	8
2.3. Ekstraksi.....	9
2.4. Purifikasi Fikosianin.....	10
2.5. Pelarut <i>Buffer</i> Fosfat.....	11
2.6. Antioksidan.....	12
2.7. Uji Aktivitas Antioksidan (DPPH).....	13
2.8. Uji Intensitas Warna.....	14
2.9. Uji Rasio Kemurnian.....	15
2.10. Uji Kadar Fikosianin.....	15
III. MATERI DAN METODE.....	16
3.1. Hipotesis Penelitian.....	16
3.2. Perumusan Hipotesis.....	16
3.3. Materi Penelitian.....	16
3.3.1. Bahan.....	16
3.3.2. Alat.....	17
3.4. Metode Penelitian.....	18
3.5. Prosedur Penelitian.....	18
3.6. Prosedur Analisa Ekstrak Fikosianin.....	20
3.6.1. Uji Kadar Pigmen Fikosianin (Hadiyanto <i>et al.</i> , 2016).....	20
3.6.2. Uji Rendemen (Silveira <i>et al.</i> , 2007).....	21
3.6.3. Uji Rasio Kemurnian (Abalde <i>et al.</i> , 1998).....	21
3.6.4. Uji Intensitas Warna (Song <i>et al.</i> , 2019).....	21
3.6.5. Uji Aktivitas Antioksidan DPPH (Okawa <i>et al.</i> , 2001).....	22
3.7. Rancangan Percobaan.....	23
3.8. Analisis Data.....	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24

4.1. Kadar Fikosianin.....	24
4.2. Rendemen Ekstrak Fikosianin .....	25
4.3. Rasio Kemurnian ( <i>Purity</i> ) Fikosianin.....	26
4.4. Intensitas Warna .....	28
4.5. Aktivitas Antioksidan .....	33
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
5.1. Kesimpulan.....	35
5.2. Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN .....	41
RIWAYAT HIDUP.....	63

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b>	Kandungan Proksimat <i>Spirulina</i> .....	7
<b>Tabel 3.1</b>	Bahan untuk Ekstraksi Fikosianin .....	17
<b>Tabel 3.2</b>	Bahan untuk Analisa Ekstrak Fikosianin .....	17
<b>Tabel 3.3</b>	Alat yang Digunakan dalam Ekstraksi Fikosianin .....	17
<b>Tabel 3.4</b>	Alat yang Digunakan dalam Analisa Ekstraksi Fikosianin .....	18
<b>Tabel 3.5</b>	Matriks Penyusunan Data Penelitian .....	23
<b>Tabel 4.1</b>	Hasil Kadar Ekstrak Fikosianin (mg/mL) .....	24
<b>Tabel 4.2</b>	Hasil Rendemen Ekstrak Fikosianin (%) .....	25
<b>Tabel 4.3</b>	Hasil Rasio Kemurnian atau <i>Purity</i> Ekstrak Fikosianin .....	26
<b>Tabel 4.4</b>	Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fikosianin .....	33

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Skema Pendekatan Masalah .....	6
<b>Gambar 2.1</b>	<i>Spirulina platensis</i> .....	7
<b>Gambar 3.1</b>	Skema Penelitian .....	19
<b>Gambar 4.1</b>	Nilai L* Fikosianin pada Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	29
<b>Gambar 4.2</b>	Nilai a* Fikosianin pada Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda .....	30
<b>Gambar 4.3</b>	Nilai b* Fikosianin pada Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda .....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Analisa Kadar Ekstrak Fikosianin dengan Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	42
<b>Lampiran 2</b>	Analisa Rendemen Ekstrak Fikosianin dengan Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	44
<b>Lampiran 3</b>	Analisa Rasio Kemurnian/ <i>Purity</i> Ekstrak Fikosianin dengan Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	47
<b>Lampiran 4</b>	Analisa Intensitas Warna Fikosianin dengan Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	49
<b>Lampiran 5</b>	Analisa Aktivitas Antisoksidan Ekstrak Fikosianin dengan Suhu Ultrasonikasi yang Berbeda.....	55
<b>Lampiran 6</b>	Tabel Saturasi Amonium Sulfat .....	57
<b>Lampiran 7</b>	Dokumentasi Penelitian .....	58