

**PENGARUH PERBEDAAN JENIS DAN KONSENTRASI
PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
KARAKTERISTIK EKSTRAK *Spirulina platensis* DENGAN
METODE EKSTRAKSI MASERASI**

SKRIPSI

BELIA ELVINA TSANI

26060120130073



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

2024

**PENGARUH PERBEDAAN JENIS DAN KONSENTRASI
PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
KARAKTERISTIK EKSTRAK *Spirulina platensis* DENGAN
METODE EKSTRAKSI MASERASI**

BELIA ELVINA TSANI

26060120130073

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

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi
Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan
Karakteristik Ekstrak *Spirulina platensis* dengan
Metode Ekstraksi Maserasi

Nama Mahasiswa : Belia Elvina Tsani

Nomor Induk Mahasiswa : 26060120130073

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil
Perikanan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.

NIP. 197709132003121002

Pembimbing Anggota



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.

NIP. 197804182005011001

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D

NIP. 196508211990012001

Ketua

Program Studi Teknologi Hasil Perikanan

Departemen Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si

NIP. 197709132003121002

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi
Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan
Karakteristik Ekstrak *Spirulina platensis* dengan
Metode Ekstraksi Maserasi

Nama Mahasiswa : Belia Elvina Tsani

Nomor Induk Mahasiswa : 26060120130073

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil
Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Selasa, 11 Juni 2024

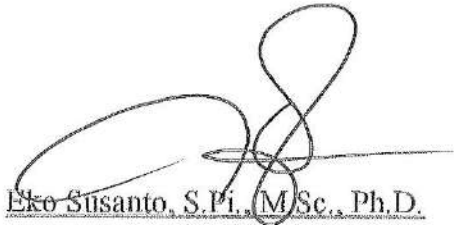
Tempat : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNDIP

Penguji Utama



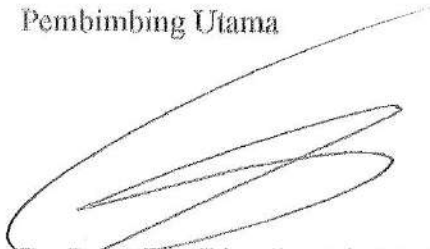
Prof. Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc.
NIP. 195902231984032001

Penguji Anggota



Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198209132006041003

Pembimbing Utama



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.
NIP. 197709132003121002

Pembimbing Anggota



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.
NIP. 197804182005011001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Belia Elvina Tsani, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Spirulina platensis* dengan Metode Ekstraksi Maserasi adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

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

Semarang, Juni 2024

Penulis,



Belia Elvina Tsani

26060120130073

ABSTRAK

(Belia Elvina Tsani. 26060120130073. Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Spirulina platensis* dengan Metode Ekstraksi Maserasi. Putut Har Riyadi dan Apri Dwi Anggo).

Spirulina platensis merupakan mikroalga yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif yang baik bagi tubuh salah satunya sebagai antioksidan. Ekstrak *S. platensis* diperoleh menggunakan metode maserasi dengan teknik agitasi. Jenis dan konsentrasi pelarut yang berbeda mempengaruhi hasil ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik rendemen, aktivitas antioksidan, kandungan total fenolik, dan warna pada *S. platensis* serta menganalisis ekstrak dan potensi bioaktif dari *S. platensis* dengan nilai aktivitas antioksidan terbaik. Metode penelitian yang digunakan yaitu *experimental laboratories* yang terbagi menjadi empat perlakuan, yaitu metanol/aquades 50:50 v/v (M50:50), metanol/aquades 80:20 v/v (M80:20), etanol/aquades 50:50 v/v (E50:50) dan etanol/aquades 80:20 v/v (E80:20). Penelitian dianalisis menggunakan rancangan percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu jenis dan konsentrasi pelarut yang dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Data dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan SPSS 16 berdasarkan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji ANOVA, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil terbaik diperoleh dari perlakuan M50:50 dengan nilai rendemen sebesar $41,88 \pm 1,47\%$, aktivitas antioksidan IC₅₀ sebesar $96,94 \pm 12,09 \mu\text{g/mL}$ tergolong kuat, total kandungan fenolik sebesar $5,52 \pm 0,16 \text{ mg GAE/g}$. Nilai L* (*lightness*) sebesar $20,91 \pm 0,96$ yang menunjukkan warna gelap. Nilai a* (*redness*) sebesar $-3,21 \pm 1,06$ yang menunjukkan warna kehijauan, serta nilai b* (*yellowness*) sebesar $28,30 \pm 0,96$ yang menunjukkan warna kekuningan. Ekstrak *S. platensis* menghasilkan empat belas senyawa yang didominasi oleh Octadec-9-enoic acid (36,71%), sedangkan hasil terkecil didapatkan pada Di-(9-Octadecenoyl)-glycerol (0,11%). Perbedaan jenis dan konsentrasi pelarut pada ekstrak *S. platensis* metode maserasi memberikan pengaruh nyata terhadap nilai rendemen, aktivitas antioksidan, kandungan total fenolik, dan warna.

Kata kunci: antioksidan, karakteristik senyawa, maserasi, *Spirulina platensis*

ABSTRACT

(Belia Elvina Tsani. 26060120130073. Effect of Different Types and Concentrations of Solvents on Antioxidant Activity and Characteristic Extract *Spirulina platensis* with Maceration Extraction Method. Putut Har Riyadi and Apri Dwi Anggo).

Spirulina platensis is a microalgae that contains bioactive compounds that are good for the body, one of which is an antioxidant. *S. platensis* extract was obtained using maceration method with agitation technique. Different types and concentrations of solvents affect the extraction results. The purpose of this study was to determine the characteristics of yield, antioxidant activity, total phenolic content, and color in *S. platensis* and analyze the extract and bioactive potential of *S. platensis* with the best antioxidant activity value. The research method used was experimental laboratories which were divided into four treatments, namely methanol/aquadest 50:50 v/v (M50:50), methanol/aquadest 80:20 v/v (M80:20), ethanol/aquadest 50:50 v/v (E50:50) and ethanol/aquadest 80:20 v/v (E80:20). The study was analyzed using an experimental design with a Randomized Group Design (RGD) with two factors, namely the type and concentration of solvent which was carried out three times. Data were analyzed using Microsoft Excel and SPSS 16 based on normality test, homogeneity test, and ANOVA test, followed by Honestly Significance Difference (HSD) test. The best results were obtained from the M50:50 treatment with a yield value of $41.88 \pm 1.47\%$, IC₅₀ antioxidant activity of $96.94 \pm 12.09 \mu\text{g/mL}$ classified as strong, total phenolic content of $5.52 \pm 0.16 \text{ mg GAE/g}$. The L* (lightness) value was 20.91 ± 0.96 which indicates a dark color. The a* (redness) value was -3.21 ± 1.06 which showed a greenish color, and the b* (yellowness) value was 28.30 ± 0.96 which showed a yellowish color. *S. platensis* extract produced fourteen compounds dominated by Octadec-9-enoic acid (36.71%), while the smallest result was obtained in Di-(9-Octadecenoyl)-glycerol (0.11%). Different types and concentrations of solvents in the extract of *S. platensis* maceration method have a significant effect on the yield value, antioxidant activity, total phenolic content, and color.

Keywords: antioxidant, compound characteristics, maceration, *Spirulina platensis*

KATA PENGANTAR

Puji syukur panelis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Spirulina platensis* dengan Metode Ekstraksi Maserasi”.

Skripsi ini tidak luput dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si. dan Bapak Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan koreksi penulisan demi kebaikan dalam penyusunan skripsi ini;
2. Ibu Prof. Dr. Ir. Fronthea Swastawati, M.Sc. dan Bapak Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, koreksi, serta nasehat demi kelancaran penyusunan skripsi ini;
3. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknologi Hasil Perikanan tanpa terkecuali beserta seluruh staff;
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan secara penuh; dan
5. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, karena melalui hibah fakultas yang diterima oleh Bapak Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing dapat membantu pembiayaan penelitian ini.

Penulis menyadari skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini, sehingga dapat bermanfaat dalam menambah pengetahuan.

Semarang, Juni 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. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Lokasi dan Waktu Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. <i>Spirulina plantesis</i>	7
2.2. Antioksidan.....	8
2.3. Fenolik	10
2.4. Ekstraksi Maserasi	10
2.5. Etanol	11
2.6. Metanol.....	12
2.7. <i>In Silico</i>	12
2.8. Pengujian	13
2.8.1. Rendemen.....	13
2.8.2. Aktivitas Antioksidan	14
2.8.3. Total Kandungan Fenolik	15
2.8.4. Analisis Profil Senyawa	16
2.8.5. Warna.....	17
3. MATERI DAN METODE	18

3.1.	Hipotesis Penelitian	18
3.2.	Materi Penelitian	18
3.2.1.	Bahan Penelitian	18
3.2.2.	Alat Penelitian.....	19
3.3.	Metode Penelitian.....	20
3.3.1.	Ekstraksi Maserasi	21
3.4.	Metode Pengujian.....	23
3.4.1.	Rendemen.....	23
3.4.2.	Aktivitas Antioksidan (DPPH).....	23
3.4.3.	Total Kandungan Fenolik).....	24
3.4.4.	Analisis Profil Senyawa Bioaktif dengan <i>Gas Chromatography - Mass Spectrometry</i> (GC-MS)	25
3.4.5.	Warna.....	25
3.5.	Rancangan Percobaan	26
3.6.	Analisis Data	26
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1.	Rendemen	27
4.2.	Aktivitas Antioksidan (DPPH)	30
4.3.	Kandungan Total Fenolik	33
4.4.	Analisis Profil Senyawa (GC-MS).....	35
4.4.1.	Analisa Potensi Bioaktif <i>Spirulina platensis</i>	39
4.4.2.	Sifat Kelarutan dalam Air dari Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> berdasarkan SwissADME	43
4.4.3.	Analisa Toksisitas pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	45
4.4.4.	<i>Organ Toxicity</i> dan <i>Toxicity end points</i> pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	47
4.5.	Warna	49
4.5.1.	L* (<i>Lightness</i>)	50
4.5.2.	a* (<i>Redness</i>)	51
4.5.3.	b* (<i>Yellowness</i>).....	52
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1.	Kesimpulan.....	54

5.2. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN	65
RIWAYAT HIDUP	99

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Bahan yang digunakan dalam proses ekstraksi <i>Spirulina platensis</i>	18
Tabel 3. 2. Bahan yang digunakan pengujian ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	19
Tabel 3. 3. Alat yang digunakan dalam proses ekstraksi <i>Spirulina platensis</i> ..	19
Tabel 3. 4. Alat yang digunakan dalam pengujian ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	20
Tabel 3. 5. Matriks Rancangan Percobaan	26
Tabel 4. 1. Hasil Rendemen Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> (mg/g).....	27
Tabel 4. 2. Hasil Aktivitas Antioksidan Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	30
Tabel 4. 3. Hasil Kadar Total Fenolik Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	33
Tabel 4. 4. Senyawa Hasil GC-MS pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	36
Tabel 4. 5. Analisis Senyawa Hasil GC-MS pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> menggunakan PubChem.....	37
Tabel 4. 6. Analisis Potensi Bioaktif Senyawa Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	39
Tabel 4. 7. Kelarutan dalam Air pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> berdasarkan SwissADME.....	44
Tabel 4. 8. Analisa Toksisitas pada Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> menggunakan ProTox III	45
Tabel 4. 9. <i>Organ Toxicity</i> dan <i>Toxicity end points</i> pada Ekstrak <i>Spirulina</i> <i>platensis</i> menggunakan Protox-III.....	47
Tabel 4. 10. Hasil Uji Warna (<i>Image Processing</i>) Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Skema Pendekatan Masalah	6
Gambar 2. 1. <i>Spirulina platensis</i> (Algae-Lab.com).....	7
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4. 1. Kurva Standar Asam Galat Total Fenolik	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Nilai Rendemen Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> dengan Perlakuan Jenis dan Konsentrasi yang Berbeda.....	66
Lampiran 2. Analisis Nilai Aktivitas Antioksidan Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> dengan Perlakuan Jenis dan Konsentrasi yang Berbeda.....	69
Lampiran 3. Analisis Total Kandungan Fenolik Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> dengan Perlakuan Jenis dan Konsentrasi yang Berbeda.....	72
Lampiran 4. Analisis <i>Image Processing</i> Ekstrak <i>Spirulina platensis</i> dengan Perlakuan Jenis dan Konsentrasi yang Berbeda.....	76
Lampiran 5. Analisis Data GC-MS Ekstrak <i>Spirulina platensis</i>	85
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	93