

**EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
KARAKTERISTIK EKSTRAK *Chlorella vulgaris* DENGAN
METODE MASERASI DAN PENGGUNAAN PELARUT YANG
BERBEDA**

SKRIPSI

GENTA HARYO DEWANTO

26060120120007



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

2024

**EVALUASI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN
KARAKTERISTIK EKSTRAK *Chlorella vulgaris* DENGAN
METODE MASERASI DAN PENGGUNAAN PELARUT YANG
BERBEDA**

GENTA HARYO DEWANTO

26060120120007

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 : Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik
Ekstrak *Chlorella vulgaris* dengan Metode Maserasi
dan Penggunaan Pelarut yang Berbeda

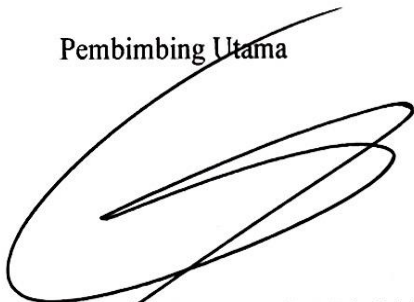
Nama Mahasiswa : Genta Haryo Dewanto

Nomor Induk Mahasiswa : 26060120120007

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

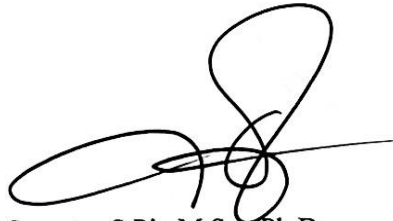
Mengesahkan,

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



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

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

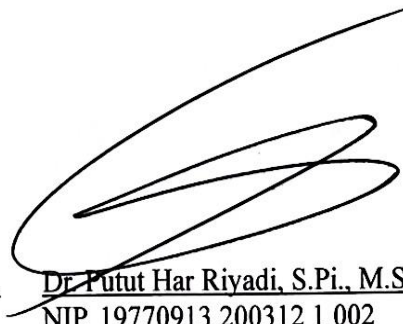
Universitas Diponegoro



Utiyana Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua Program Studi

Teknologi Hasil Perikanan



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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Chlorella vulgaris* dengan Metode Maserasi dan Penggunaan Pelarut yang Berbeda

Nama Mahasiswa : Genta Haryo Dewanto

Nomor Induk Mahasiswa : 26060120120007

Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal :

Tempat : Semarang

Penguji Utama



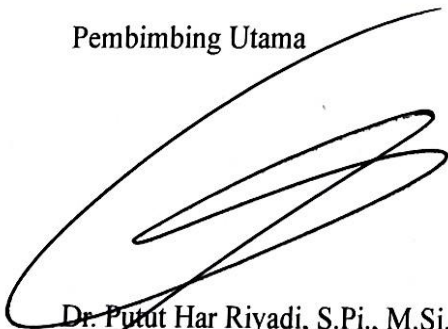
Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc.
NIP. 19611124 198703 2 001

Penguji Anggota



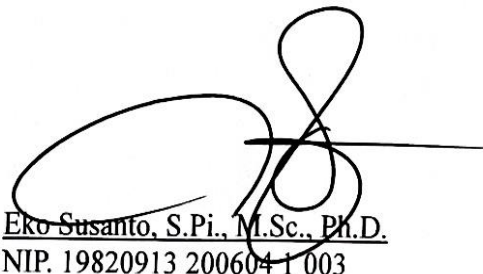
Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc.
NIP. 19861009 201404 2 001

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



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

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya, Genta Haryo Dewanto, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Chlorella vulgaris* dengan Metode Maserasi dan Penggunaan Pelarut yang Berbeda 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,



Genta Haryo Dewanto
NIM. 26060120120007

ABSTRAK

(Genta Haryo Dewanto. 26060120120007. Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Chlorella vulgaris* dengan Metode Maserasi dan Penggunaan Pelarut yang Berbeda. Putut Har Riyadi dan Eko Susanto).

Chlorella vulgaris merupakan mikroalga yang termasuk dalam kelas *Chlorophyceae*, memiliki nilai gizi yang baik dan senyawa-senyawa bioaktif alami seperti karotenoid, senyawa fenolik, sulfat polisakarida dan vitamin yang salah satu fungsi dari senyawa bioaktif tersebut dapat mempengaruhi regulasi sel, respon kekebalan tubuh dan sebagai antioksidan. Ekstrak *Chlorella vulgaris* diperoleh menggunakan metode agitasi dengan menggunakan pelarut berupa metanol dan etanol. Pelarut yang sama dengan konsentrasi yang berbeda memiliki kemampuan ekstraksi yang berbeda juga. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan pada *Chlorella vulgaris* serta mengkaji jenis dan konsentrasi pelarut terbaik dalam proses ekstraksi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Perlakuan meliputi penggunaan jenis dan konsentrasi berbeda yaitu metanol:akuades (50:50), metanol:akuades (80:20), etanol:akuades (50:50), dan etanol:akuades (80:20). Parameter yang diamati meliputi rendemen, total kandungan fenolik, aktivitas antioksidan, uji warna dan analisis komponen senyawa. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan jenis dan konsentrasi berbeda mempengaruhi hasil ekstrak *Chlorella vulgaris*. Hasil terbaik didapatkan pada ekstrak dengan perlakuan pelarut metanol dengan rasio konsentrasi 50:50 yaitu memiliki nilai rendemen 29,21%, nilai aktivitas antioksidan 132,50 $\mu\text{g/mL}$, nilai kandungan total fenolik 6,35 mg GAE/g. Analisa GC-MS menghasilkan senyawa yang memiliki potensi sebagai antioksidan, antijamur, antibakteri, antidiabetes, antikolesterol, anti-inflamasi, antimikroba, dan antikanker.

Kata kunci: *Chlorella vulgaris*, agitasi, fenolik, antioksidan

ABSTRACT

(Genta Haryo Dewanto. 26060120120007. Evaluation of Antioxidant Activity and Characteristics of Chlorella vulgaris Extract by Maceration Method and Use of Different Solvents. Putut Har Riyadi and Eko Susanto).

Chlorella vulgaris is a microalgae that belongs to the Chlorophyceae class, has good nutritional value and natural bioactive compounds such as carotenoids, phenolic compounds, polysaccharide sulfates and vitamins, one of the functions of these bioactive compounds can affect cell regulation, immune response and as antioxidants. *Chlorella vulgaris* extract is obtained using the agitation method using solvents such as metanol and ethanol. The same solvent with different concentrations has different extraction capabilities. The purpose of this study was to determine the results of phenolic content and antioxidant activity in *Chlorella vulgaris* and assess the best type and concentration of solvent in the extraction process. The experimental design used was Randomized Group Design (RAK) and the data were analyzed using ANOVA and continued with the Honest Real Difference Test (BNJ). Treatments included the use of different types and concentrations of metanol:distilled water (50:50), metanol:distilled water (80:20), ethanol:distilled water (50:50), and ethanol:distilled water (80:20). Parameters observed included yield, total phenolic content, antioxidant activity, color test and compound component analysis. The results showed that the use of different types and concentrations affected the yield of *Chlorella vulgaris* extract. The best results were obtained in the extract with metanol solvent treatment with a concentration ratio of 50:50 which has a yield value of 29.21%, antioxidant activity value of 132.50 µg/mL, total phenolic content value of 6.35 mg GAE/g. GC-MS analysis yielded compounds that have potential as antioxidants, antifungal, antibacterial, antidiabetic, anticholesterol, anti-inflammatory, antimicrobial, and anticancer.

Keywords: *Chlorella vulgaris*, agitation, phenolic, antioxidant

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulisan skripsi dengan judul “Evaluasi Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik Ekstrak *Chlorella vulgaris* dengan Metode Maserasi dan Penggunaan Pelarut yang Berbeda” ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan.

Penulis banyak mendapatkan bimbingan, dorongan, dan arahan dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini, sehingga penyusun dalam kesempatan ini ingin menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Bapak Eko Susanto, S.Pi., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Eko Nurcahya Dewi, M.Sc. selaku penguji I dalam ujian skripsi yang telah memberikan saran dan masukan;
4. Ibu Lukita Purnamayati, S.TP., M.Sc. selaku penguji II dalam ujian skripsi yang telah memberikan saran dan masukan
5. Program Riset dan Inovasi Untuk Indonesia Maju Gelombang 4 Tahun 2023 (183/IV/KS/11/2023 dan 558/UN7.D2/KS/XI/2023) atas dana hibah yang diterima dari ketua peneliti Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.

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

Semarang, Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Waktu dan Lokasi Peneltian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Chlorella vulgaris</i>	6
2.2. Ekstraksi Maserasi <i>Shaker</i> (Agitasi)	8
2.3. Antioksidan	9
2.4. Fenolik.....	9
2.5. Etanol	10
2.6. Metanol.....	11
2.7. Parameter Penelitian.....	11
2.7.1. Rendemen	11
2.7.2. Aktivitas Antioksidan DPPH.....	12
2.7.3. Kandungan Total Fenolik	13
2.7.4. Analisa Citra Digital.....	13
2.7.5. Analisis Komponen Senyawa.....	14
2.7.6. Analisis <i>In Silico</i>	14
3. MATERI DAN METODE	16
3.1. Hipotesis Penelitian.....	16
3.2. Materi Penelitian	16

3.2.1	Bahan Penelitian.....	16
3.2.2	Alat Penelitian	17
3.3.	Metode Penelitian.....	18
3.3.1.	Ekstraksi	19
3.4.	Metode Pegujian.....	21
3.4.1.	Uji Rendemen.....	21
3.4.2.	Uji Aktivitas Antioksidan DPPH IC50	21
3.4.3.	Uji Kandungan Total Fenolik	22
3.4.4.	Uji warna (Pengolahan Citra Digital).....	23
3.4.5.	Analisa Komponen Senyawa.....	23
3.5.	Rancangan Percobaan	24
3.6.	Analisis Data	25
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1.	Rendemen Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	26
4.2.	Antioksidan DPPH IC50 Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	28
4.3.	Kandungan Total Fenolik Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	31
4.4.	Hasil Analisa Pengujian Warna Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	33
4.4.1.	Warna L* (<i>Lightness</i>)	33
4.4.2.	Warna a* (<i>Redness</i>)	35
4.4.3.	Warna b* (<i>Yellowness</i>).....	36
4.5.	Pendugaan Komponen Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	37
4.5.1.	Senyawa Hasil GC-MS Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	37
4.5.2.	Analisa Potensi Senyawa Bioaktif Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	42
4.5.3.	Analisa Kelarutan Air Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	46
4.5.4.	Analisa Toksisitas Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	47
5.	KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1.	Kesimpulan.....	50
5.2.	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	51
	LAMPIRAN.....	61
	RIWAYAT HIDUP.....	97

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Bahan yang Digunakan Dalam Proses Ekstraksi <i>C. vulgaris</i>	16
Tabel 3. 2. Bahan yang Digunakan Dalam Pengujian Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	17
Tabel 3. 3. Alat yang Digunakan Dalam Proses Ekstraksi <i>C. vulgaris</i>	17
Tabel 3. 4. Alat yang Digunakan Dalam Pengujian Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	18
Tabel 3. 5. Rancangan Percobaan	24
Tabel 4. 1. Hasil Rendemen Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	26
Tabel 4. 2. Hasil Antioksidan IC50 Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	28
Tabel 4. 3. Hasil Total Fenolik Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	31
Tabel 4. 4. Hasil Nilai Warna L* Pada Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	33
Tabel 4. 5. Hasil Nilai Warna a* Pada Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	35
Tabel 4. 6. Hasil Nilai Warna b* Pada Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	36
Tabel 4. 7. Senyawa Hasil GC-MS pada Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	38
Tabel 4. 8. Analisa Potensi Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	42
Tabel 4. 9. Karakteristik Kelarutan Air Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	46
Tabel 4. 10. Prediksi Toksisitas Senyawa Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. <i>C. vulgaris</i>	6
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 4. 1. Hasil Grafik GC-MS Pada Ekstrak <i>C. vulgaris</i> Metanol:Akuades (50:50)	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Rendemen Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	62
Lampiran 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan DPPH IC50 Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	65
Lampiran 3. Hasil Pengujian Kandungan Total Fenolik Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	68
Lampiran 4. Hasil Pengujian Warna L* (<i>Lightness</i>) Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	72
Lampiran 5. Hasil Pengujian Warna a* (<i>Redness</i>) Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	75
Lampiran 6. Hasil Pengujian Warna b* (<i>Yellowness</i>) Ekstrak <i>C. vulgaris</i>	78
Lampiran 7. Analisis Data GC-MS Ekstrak <i>C. vulgaris</i> Perlakuan Metanol:Akuades (50:50)	81
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	94