

**KANDUNGAN METABOLIT *Gracilaria verrucosa* SETELAH
PROSES FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN STARTER
*Aureobasidium melanogenum***

S K R I P S I

ADELLA MAULINA SAVITRI

26040118140098



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

2023

**KANDUNGAN METABOLIT *Gracilaria verrucosa* SETELAH
PROSES FERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN STARTER
*Aureobasidium melanogenum***

**ADELLA MAULINA SAVITRI
26040118140098**

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

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Kandungan Metabolit Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Setelah Proses Fermentasi dengan Penambahan Starter *Aureobasidium melanogenum*
Nama Mahasiswa : Adella Maulina Savitri
Nomor Induk Mahasiswa : 26040118140098
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Mengesahkan:

Pembimbing I

Pembimbing II

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.
NIP. 19690410 199403 2 004



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.
NIP. 196511101993032001

Dekan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

Ketua
Departemen Ilmu Kelautan



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



Dr. Ir. Chrispa Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN

Judul Skripsi : Kandungan Metabolit Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Setelah Proses Fermentasi dengan Penambahan Starter *Aureobasidium melanogenum*
Nama Mahasiswa : Adella Maulina Savitri
Nomor Induk Mahasiswa : 26040118140098
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
Pada Tanggal: 17 Maret 2023

Mengesahkan:

Penguji Utama



Agus Trianto, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 196903231995121001

Penguji Anggota



Dr. Dwi Haryanti S.Kel., M.Sc.
NPPU. H. 7-19850329 201807 2 001

Pembimbing Utama



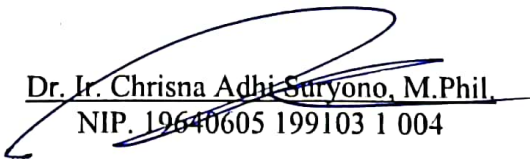
Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.
NIP. 19690410 199403 2 004

Pembimbing Anggota



Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si.
NIP. 196511101993032001

Ketua
Program Studi Ilmu Kelautan



Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.
NIP. 19640605 199103 1 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Adella Maulina Savitri** menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar Kesarjanaan Strata Satu (S1) Universitas Diponegoro maupun Perguruan Tinggi lainnya. Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Riset Publikasi Internasional no. 233-18/UN7.6.1/PP/2021 kepada Dr. Mada Triandala Sibero.

Semua informasi yang dimuat dalam karya tulis ini yang berasal dari penulis lain yang telah dipublikasikan maupun tidak, telah diberi penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi karya ilmiah ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 7 Maret 2023

Penulis



Adella Maulina Savitri

NIM. 26040118140098

ABSTRAK

(Adella Maulina Savitri. 26040118140098. Kandungan Metabolit *Gracilaria verrucosa* Setelah Proses Fermentasi dengan Penambahan Starter *Aureobasidium melanogenum*. Sri Sedjati dan Wilis Ari Setyati)

Gracilaria verrucosa merupakan salah satu spesies penting Rhodophyta yang telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai industri. Spesies ini memiliki kandungan pigmen yang lebih besar dibanding spesies Rhodophyta lainnya. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *G. verrucosa* memiliki aktivitas biologis sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fermentasi menggunakan *Aureobasidium melanogenum* terhadap antioksidan, total fenolik serta kandungan asam amino dan asam lemak ekstrak rumput laut *G. verrucosa* dengan waktu fermentasi yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dari bulan Agustus 2021 – April 2022. Pengambilan sampel dilakukan di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Proses preparasi, fermentasi, ekstraksi, evaporasi dan pegujian dilakukan di Laboratorium Natural Product, Laboratorium Terpadu Universitas Diponegoro Lantai 2, Semarang. Fermentasi *G. verrucosa* dilakukan dengan media cair menggunakan media PYG (*Peptone, Yeast Extract, Glucose*) yang disterilkan pada suhu 121 °C. Sampel difermentasikan di atas shaker pada suhu 37°C dan 15 rpm dengan waktu yang berbeda-beda yaitu 24 jam, 48 jam dan 72 jam. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan untuk mengetahui karakterisasi metabolit dari sampel ekstrak. Analisis KLT menggunakan eluen kloroform dan etil asetat = 9:1, *Dragendorff*, vanillin, (DPPH), FeCl₃ dan Ninhidrin. Uji antioksidan dan total fenolik dilakukan untuk mengetahui kandungan total fenolik *G. verrucosa* dengan penambahan starter *A. melanogenum*. Hasil analisis KLT menunjukkan bahwa *G. verrucosa* yang difermentasi menggunakan *A. melanogenum* menghasilkan senyawa antioksidan, asam amino, asam lemak dan senyawa fenolik. Nilai Absorbansi ekstrak didapatkan dengan metode *Radical Scavenging Activity* (RSA) untuk rumput laut segar (7,74 %RSA), fermentasi 24 jam (9,85 %RSA), fermentasi 48 jam (14,93 %RSA), dan fermentasi 72 jam (16,09 %RSA). Total fenolik *Gallic Acid Equivalent*/gram (GAE/g) pada ekstrak rumput laut segar (0,64 GAE/gram) fermentasi 24 jam (1,57 GAE/gram), fermentasi 48 jam (5,62 GAE/gram), dan fermentasi 72 jam (3,22 GAE/gram). Hasil asam amino tertinggi yaitu pada Glycine (1629,5 mg/kg) dan L-Glutamic acid (1332,6 mg/kg). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi menggunakan *A. melanogenum* dapat meningkatkan kandungan antioksidan serta total fenolik ekstrak *G. verrucosa* walaupun peningkatannya cenderung rendah.

Kata kunci : *Gracilaria verrucosa*, *Aureobasidium melanogenum*, Kromatografi Lapis Tipis, Antioksidan, Asam Amino, Asam Lemak, Total Fenolik.

ABSTRACT

(Adella Maulina Savitri. 26040118140098. Metabolite Content of *Gracilaria verrucosa* After Fermentation Process with Addition of Starter *Aureobasidium melanogenum*. Sri Sedjati dan Wilis Ari Setyati)

Gracilaria verrucosa is one of the important Rhodophyta species that has been widely used in various industries. This species has a greater pigment content than other Rhodophyta species. The results of previous studies showed that *G. verrucosa* has biological activity as an antioxidant, but reports on its potential as antibacterial and anticancer are still few reported. The low antibacterial activity and not many reports of toxicity of *G. verrucosa* as well as the potential for increasing biological activity through fermentation using *Aureobasidium melanogenum* so this research was carried out. This study aims to determine the effect of fermentation using *A. melanogenum* on antioxidants, total phenolic, amino acid and fatty acid content of *G. verrucosa* seaweed extract with different fermentation times. This research was conducted from August 2021 – April 2022. Sampling was carried out at Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. The preparation, fermentation, extraction, evaporation and testing processes are carried out at the Natural Product Laboratory, Integrated Laboratory of Diponegoro University, 2nd Floor, Semarang. Fermentation of *G. verrucosa* was carried out using liquid media using PYG (Peptone, Yeast Extract, Glucose) media which was sterilized at 121°C. The samples were fermented on a shaker at 37°C and 15 rpm for different times of 24 hours, 48 hours and 72 hours. Thin Layer Chromatography (TLC) analysis was performed to determine the characterization of the metabolites of the extract samples. TLC analysis used chloroform eluent and ethyl acetate = 9:1, Dragendorff, vanillin, 1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH), FeCl₃ and Ninhydrin. Antioxidant and total phenol tests were carried out to determine whether the addition of *A. melanogenum* starter would increase. TLC analysis results showed that *G. verrucosa* fermented using *Aureobasidium melanogenum* produced antioxidant compounds, amino acids and phenolic compounds. Absorbance values were obtained by the Radical Scavenging Activity (RSA) method for fresh seaweed (7.74% RSA), 24 hour fermentation (9.85% RSA), 48 hour fermentation (14.93% RSA), and 72 hour fermentation (16.09 %RSA). Total Phenolic Gallic Acid Equivalent/gram (GAE/gram) in fresh seaweed extract (0.64 GAE/gram) 24 hours fermentation (1.57 GAE/gram), 48 hours fermentation (5.62 GAE/gram), and 72 hours of fermentation (3.22 GAE/gram). The highest amino acid yields were Glycine (1629,5 mg/kg) and L-Glutamic acid (1332,6 mg/kg). Based on the results of the study, it was shown that fermentation using *A. melanogenum* could increase the antioxidant content and total phenolic content of *G. verrucosa* extract, although the increase tended to be low.

Keywords : *Gracilaria verrucosa*, *Aureobasidium melanogenum*, TLC, Antioxidants, Amino Acids, Fatty Acids, Total Phenolic.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si. dan Dr. Dra. Wilis Ari Setyati, M.Si selaku dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi dan selama masa perkuliahan;
2. Universitas Diponegoro yang telah membiayai penelitian ini melalui skema penelitian Riset Publikasi Internasional no. 233-18/UN7.6.1/PP/2021 kepada Dr. Mada Triandala Sibero selaku dosen pembimbing anggota atas bimbingan, dan motivasinya selama pelaksanaan penelitian laboratorium.
3. Dr. Ir. Widianingsih, M. Sc. Selaku Dosen wali dan seluruh Dosen serta Staf Akademik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, khususnya Departemen Ilmu Kelautan yang telah memberikan penulis banyak pengetahuan dan pelajaran selama saya menimba ilmu di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan;
4. Orang tua yang telah memberikan dukungan selama penulis menjalani masa studi di Departemen Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro;
5. Teman-teman penelitian laboratorium dan pihak lainnya yang telah membantu proses penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik untuk memperbaiki penulisan skripsi ini sangat diharapkan. Semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan perkembangan bagi pembaca dan semua orang, terimakasih.

Semarang, 7 Maret 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN ILMIAH	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. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Rumput Laut <i>Gracilaria Verrucosa</i>	6
2.2. Fermentasi	7
2.3. <i>Aureobasidium melanogenum</i>	8
2.4. Antioksidan	8
2.5. Total Fenolik.....	9
2.6. Fitokimia.....	10
2.7. Asam Lemak	11
2.8. Asam Amino.....	12
3. MATERI DAN METODE	13
3.1. Materi Penelitian	13
3.2. Alat dan Bahan	13
3.3. Mekanisme Kerja Keseluruhan.....	15
3.4. Metode Penelitian	16
3.5. Prosedur Penelitian	16
3.5.1. Peremajaan <i>Aureobasidium melanogenum</i>	16
3.5.2. Preparasi <i>Gracilaria verrucosa</i>	16
3.5.3. Fermentasi <i>Gracilaria verrucosa</i>	17
3.5.4. Ekstraksi	17
3.5.5. Analisis sidik jari	18
3.5.5.1. Deteksi Alkaloid	18
3.5.5.2. Deteksi terpenoid, steroid dan minyak atsiri	18
3.5.5.3. Deteksi flavanoid	19
3.5.5.4. Deteksi asam amino bebas	19
3.5.5.5. Deteksi senyawa fenolik	19
3.5.5.6. Deteksi senyawa antioksidan	19
3.5.6. Identifikasi senyawa saponin.....	20

3.5.7.	Aktivitas Antioksidan.	20
3.5.8.	Penetapan Kandungan Total Fenolik.	20
3.5.9.	Uji Asam Lemak	21
3.5.10.	Uji Asa, Amino	22
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1.	Hasil Penelitian.....	23
4.1.1.	<i>Total Plate Count</i> dan Perubahan pH Fermentasi	23
4.1.2.	Analisis Sidik Jari Menggunakan KLT	24
4.1.3.	Identifikasi Senyawa Saponin	30
4.1.4.	Aktivitas Antioksidan	30
4.1.5.	Kandungan Total Fenolik	31
4.1.6.	Asam Lemak dan Asam Amino	31
4.2.	Pembahasan	33
4.2.1.	Analisis <i>Total Plate Count</i> dan pH Fermentasi <i>G. verrucosa</i>	33
4.2.2.	Analisis Sidik Jari Menggunakan KLT	33
4.2.3.	Identifikasi Senyawa Saponin	35
4.2.4.	Kandungan Total Fenolik	35
4.2.5.	Aktivitas Antioksidan	36
4.2.6.	Asam Lemak dan Asam Amino	37
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1.	Kesimpulan.....	38
5.2.	Saran.....	38
	DAFTAR PUSTAKA	39
	LAMPIRAN.....	45
	RIWAYAT HIDUP	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat Penelitian	13
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	14
Tabel 4.1 Hasil Analisis KLT.....	23
Tabel 4.2 Hasil nilai Rf Uji KLT dengan menggunakan UV-vis.....	27
Tabel 4.3 Hasil Nilai Rf Uji KLT dengan penambahan Reagen Vanilin.	28
Tabel 4.4 Hasil Nilai Rf Uji KLT dengan penambahan Reagen Ninhidrin.	28
Tabel 4.5 Hasil Nilai Rf Uji KLT dengan penambahan Reagen FeCl ₃	29
Tabel 4.6 Hasil Nilai Rf Uji KLT dengan penambahan Reagen DPPH.....	29
Tabel 4.7 Hasil Identifikasi Senyawa Saponin.....	30
Tabel 4.8 Hasil Uji Antioksidan.....	30
Tabel 4.9 Hasil Uji Total Fenolik.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Gracilaria verrucosa</i>	6
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian.	15
Gambar 3.2 Kurva standar asam galat.....	21
Gambar 4.1 Grafik <i>Total Plate Count</i> dan pH rumput laut fermentasi	23
Gambar 4.2 Kapang <i>A. Melanogenum</i> dan saat <i>Total Plate Count</i>	24
Gambar 4.3 Diagram batang asam lemak.....	31
Gambar 4.4 Diagram batang asam amino	32
Gambar 4.5 Diagram batang asam amino	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil analisa jumlah koloni <i>yeast</i> pada rumput laut	45
Lampiran 2. Nilai pH pada tumpuk laut fermentasi.....	45
Lampiran 3. Hasil pengukuran serapan blanko dan ekstrak terhadap DPPH....	46
Lampiran 4. Perhitungan persentase pengikatan DPPH.....	46
Lampiran 5. Pengukuran absorbansi larutan standar asam galat.....	47
Lampiran 6. Kandungan total fenolik ekstrak rumput laut	48
Lampiran 7. Nilai uji asam lemak dan asam amino ekstrak rumput laut	49
Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian	50