

**EKSTRAKSI PROTEIN DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DARI *Eucheuma cottonii* DAN
Eucheuma spinosum ASAL KABUPATEN TAKALAR**

**PROTEIN EXTRACTION AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY FROM *Eucheuma cottonii* AND *Eucheuma
spinosum* DERIVE FROM TAKALAR DISTRICT**

**SAHRUNI ASPA
N011171531**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EKSTRAKSI PROTEIN DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DARI *Eucheuma cottonii* DAN
Eucheuma spinosum ASAL KABUPATEN TAKALAR**

**PROTEIN EXTRACTION AND ANTIOXIDANT
ACTIVITY FROM *Eucheuma cottonii* AND *Eucheuma
spinosum* DERIVE FROM TAKALAR DISTRICT**

**SAHRUNI ASPA
N011171531**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EKSTRAKSI PROTEIN DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI
Eucheuma cottonii DAN *Eucheuma spinosum* ASAL KABUPATEN
TAKALAR**

**PROTEIN EXTRACTION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM
Eucheuma cottonii AND *Eucheuma spinosum* DERIVE FROM
TAKALAR DISTRICT**

SKRIPSI

**untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana**

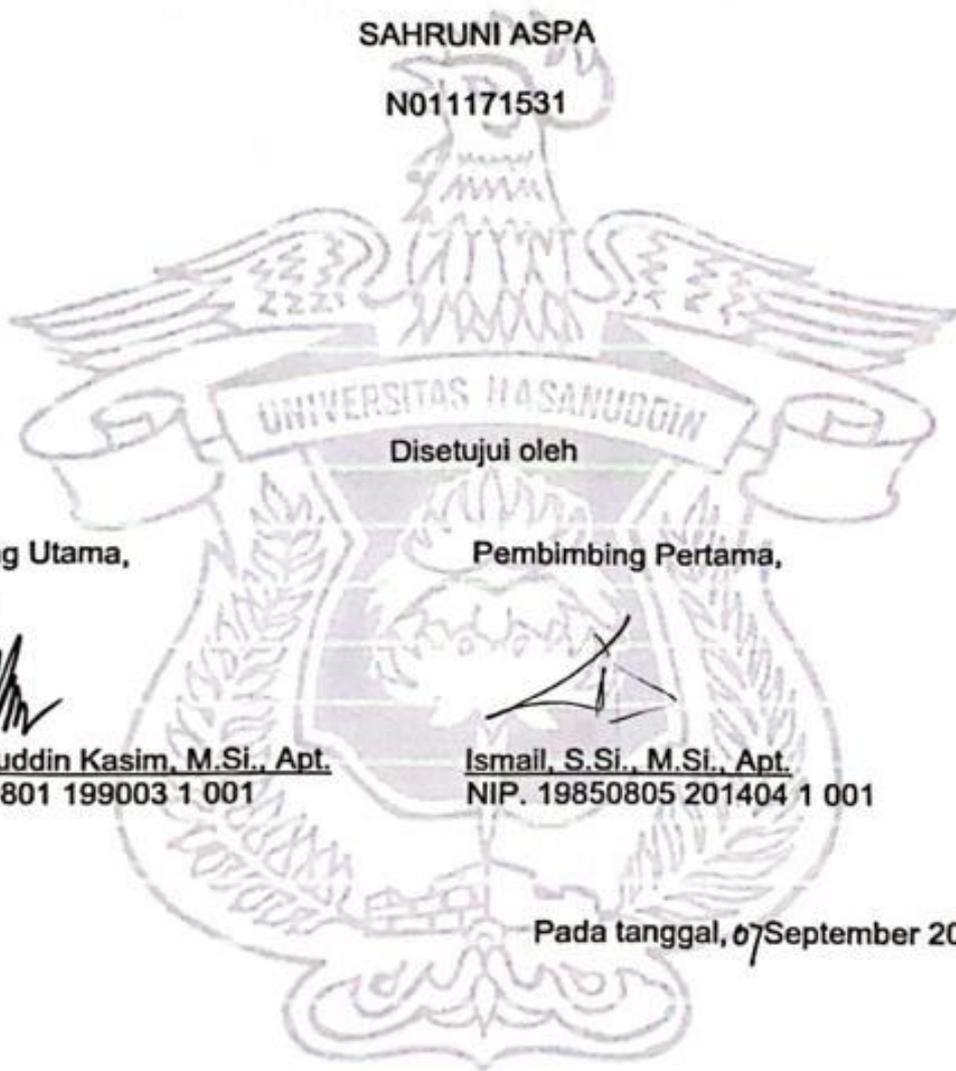
**SAHRUNI ASPA
N011171531**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**EKSTRAKSI PROTEIN DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI
Echeuma cottonii DAN *Eucheuma spinosum* ASAL KABUPATEN
TAKALAR**

SAHRUNI ASPA

N011171531



Disetujui oleh

Pembimbing Utama,

Dr. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.
NIP. 19630801 199003 1 001

Pembimbing Pertama,

Ismail, S.Si., M.Si., Apt.
NIP. 19850805 201404 1 001

Pada tanggal, 07 September 2023

SKRIPSI
EKSTRAKSI PROTEIN DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI
***Eucheuma cottonii* DAN *Eucheuma spinosum* ASAL KABUPATEN**
TAKALAR

PROTEIN EXTRACTION AND ANTIOXIDANT ACTIVITY FROM
***Eucheuma cottonii* AND *Eucheuma spinosum* DERIVE FROM**
TAKALAR DISTRICT

Disusun dan diajukan oleh :

SAHRUNI ASPA
N011171531

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
pada tanggal 15 Agustus 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

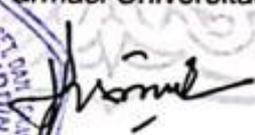
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,


Dr. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.
NIP. 19630801 199003 1 001


Ismail, S.Si., M.Si., Apt.
NIP. 19850805 201404 1 001

Ketua Program Studi S1 Farmasi,
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin


Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc, Ph.D., Apt.
NIP. 19860116 201012 2 009

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sahruni Aspa
Nim : N011 17 1531
Program Studi : Farmasi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**"Ekstraksi Protein Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari *Eucheuma cottonii*
Dan *Eucheuma spinosum* Asal Kabupaten Takalar"**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 07 September 2023

Yang menyatakan,

A 10,000 Rupiah revenue stamp (Meterai Tempel) is affixed to the document. The stamp features the Garuda Pancasila emblem, the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', 'METERAI TEMPEL', and the serial number 'R1817AKX622327125'. A handwritten signature is written over the stamp, and the name 'Sahruni Aspa' is printed below it.

Sahruni Aspa

UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillahirrohmanirrohim, tiada kata yang lebih patut diucapkan oleh seorang hamba yang beriman selain ucapan puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu wata'ala*, Tuhan Yang Maha Mengetahui, pemilik segala ilmu, karena atas petunjuk-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan.

Dalam Penyusunan skripsi ini sangat banyak kendala yang penulis hadapi, namun karena pertolongan-Nya dan dukungan serta bantuan dari beberapa pihak, sehingga penulis dapat menyelesaikan kendala- kendala tersebut. Oleh karena itu perkenankan saya menyampaikan ucapan terima kasih saya yang tulus kepada:

1. Bapak Dr. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan pak Ismail, S.Si., M.Si., Apt. selaku pembimbing pendamping yang dengan ikhlas membimbing dan meluangkan waktu, kesabaran dan kepedulian dalam memberikan arahan selama penyusunan skripsi hingga selesai.
2. Bapak Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. dan Bapak Muhammad Raihan, S.Si, M.Sc.Stud, Apt. selaku penguji yang telah meluangkan waktu, memberikan kritik, saran dan masukan-masukan yang sangat berguna selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Nurhasni Hasan, S.Si., M.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt. selaku pembimbing akademik yang senantiasa memberikan bimbingan dan nasehat dari awal perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir.

4. Dekan, Wakil Dekan, serta staf dosen dan pegawai Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas bantuan, dan dukungan yang telah banyak membantu penulis selama proses studi di Fakultas Farmasi.
5. Untuk saudara penulis, Sahrul Aspa dan Sri Rahayu Aspa serta keluarga besar terima kasih telah meluangkan waktunya serta memberikan dukungan dan doa hingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Tim penelitian Alga termasuk Umilevina Amry dan Nurul Atisyah atas bantuan dan motivasinya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman +62Netijen terkhusus Khairunnisa dan Rain teman semasa perkuliahan. Terima kasih telah membuat kehidupan perkuliahan yang penuh kebahagiaan serta senantiasa memberikan dukungan selama proses penulisan skripsi ini.
8. Teruntuk pemilik NRP 3223108990557447 terima kasih telah menjadi tempat berkeluh kesah, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan ini.
9. Teman-teman organisasi MAPERWA KEMAFAR-UH Parlemen Ekuilibrum Periode 2021 yang senantiasa membantu dan memberikan motivasi serta doa.
10. Teman-teman Angkatan 2017 (CLOSTR117IUM) yang memberikan bantuan dan semangat bagi penulis serta seluruh Keluarga Mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin (KEMAFAR-UH) dan seluruh pihak yang telah membantu, yang tidak bisa disebutkan namanya satu

per satu yang selalu membantu dan memberikan motivasi kepada penulis.

11. Sahrani Aspa, *last but no least* ya! Diri saya sendiri. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah serta senantiasa menikmati setia prosesnya yang dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

Teristimewa untuk kedua orangtua tercinta Bapak Agus Salim dan Ibu Pala Tikno, S.Pd. SD., MM, Terima kasih telah menjadi orang tua yang hebat, penyemangat, yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan, dan motivasi yang selalu diberikan sampai saat ini. Terima kasih atas doanya selama ini sehingga penulis bisa sampai di titik ini. Sehat selalu untuk ayah dan ibu.

Penulis menyadari akan segala keterbatasan yang penulis miliki sehingga skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Dengan demikian penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

Makassar, 07 September 2023



Sahrani Aspa

ABSTRAK

SAHRUNI ASPA. *Ekstraksi Protein dan Uji Aktivitas Antioksidan Eucheuma cottonii Dan Eucheuma spinosum Asal Kabupaten Takalar.* (dibimbing oleh Syaharuddin Kasim dan Ismail).

Salah satu sumber daya hayati kelautan yang melimpah di Indonesia adalah alga. Alga memiliki senyawa bioaktif seperti protein, flavonoid, alkaloid, asam askorbat dan triterpenoid yang dapat mengobati berbagai penyakit manusia. Protein pada alga memiliki potensi yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kadar protein pada *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* dengan menggunakan metode *Kjeldhal* dan pengujian aktivitas antioksidan terhadap *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* dengan metode Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH). Hasil penelitian diperoleh %rendemen ekstrak *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* masing-masing 0,137% dan 0,031%. Dari hasil ekstraksi dapat disimpulkan bahwa pada *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* memiliki kandungan protein sebesar 85,75% dan 45,94%. Dan dari hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* memiliki aktivitas antioksidan lemah.

Kata Kunci: Protein, Antioksidan, *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, Metode *Kjeldhal*, metode DPPH

ABSTRACT

SAHRUNI ASPA. *Protein Extraction and Antioxidant Activity Test of Eucheuma cottonii and Eucheuma spinosum from Kabupaten Takalar* (Supervised by Syaharuddin Kasim and Ismail).

One of the abundant marine biological resources in Indonesia is algae. Algae have bioactive compounds such as proteins, flavonoids, alkaloids, ascorbic acid and triterpenoids which can treat various human diseases. Protein in algae has the potential to be used as an antioxidant. In this study, protein levels were tested in *Eucheuma cottonii* and *Eucheuma spinosum* using the Kjeldhal method and antioxidant activity was tested in *Eucheuma cottonii* and *Eucheuma spinosum* using the Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) method. The results showed that the % yield of *Eucheuma cottonii* and *Eucheuma spinosum* extracts were 0.137% and 0.031%, respectively. From the extraction results it can be concluded that *Eucheuma cottonii* and *Eucheuma spinosum* have a protein content of 85.75% and 45.94%. And the results of the antioxidant activity test showed that *Eucheuma cottonii* and *Eucheuma spinosum* had weak antioxidant activity.

Keywords: Protein, Antioxidant, *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, Kjeldhal method, DPPH method

DAFTAR ISI

	halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	4
I.3 Tujuan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Alga	5
II. 1.1 Tinjauan Umum Alga	5
II.2 <i>Eucheuma cottonii</i>	6
II.2.1 Klasifikasi <i>Eucheuma cottonii</i>	6
II.2.2 Kandungan <i>Eucheuma cottonii</i>	7
II.2.3 Manfaat <i>Eucheuma cottonii</i>	7
II.3 <i>Eucheuma spinosum</i>	8
II.3.1 Klasifikasi <i>Eucheuma spinosum</i>	8

II.3.2 Kandungan <i>Eucheuma spinosum</i>	9
II.3.3 Manfaat <i>Eucheuma spinosum</i>	10
II.4 Protein	10
II.5 Ekstraksi Protein	11
II.5.1 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Ekstraksi	12
II.6 Metode Ekstraksi <i>Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)</i>	12
II.7 Analisis Kadar Protein Metode Kjeldhal	13
II.8 Uji Aktvitas Antioksidan Metode DPPH	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
III.1 Alat dan Bahan	17
III.1.1 Alat	17
III.1.2 Bahan	17
III.2 Cara Kerja	17
III.2.1 Penyiapan Sampel	17
III.2.2 Ekstraksi Protein dengan Metode <i>UAE</i>	18
III.2.3 Penentuan Persen Rendemen	19
III.2.4 Analisis Kualitatif Protein Metode Uji Ninhidrin	19
III.2.5 Analisis Kadar Protein Metode Kjeldhal	19
III.2.6 Uji Aktivitas Antioksidan	20
III.2.6.1 Uji Aktivitas Antioksidan Sampel	20
III.2.6.2 Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Ekstraksi Protein	23

IV.2 Analisis Protein	23
IV.3 Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
V.1 Kesimpulan	29
V.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Banding Rendemen Ekstrak <i>Eucheuma cottonii</i> dan <i>Eucheuma spinosum</i>	23
2. Hasil Analisis Kualitatif Protein <i>Eucheuma cottonii</i> dan <i>Eucheuma spinosum</i>	23
3. Hasil Banding Kadar Protein Ekstrak <i>Eucheuma cottonii</i> dan <i>Eucheuma spinosum</i>	24
4. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak <i>Eucheuma cottonii</i>	26
5. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak <i>Eucheuma spinosum</i>	26
6. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin C	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	6
2. Rumput Laut <i>Eucheuma spinosum</i>	9
3. Penimbangan <i>Eucheuma cottonii</i> untuk dibebas lemakkan	45
4. Penimbangan <i>Eucheuma spinosum</i> untuk dibebas lemakkan	45
5. Penghilangan Lemak <i>Eucheuma cottonii</i> dengan Pelarut Heksan	45
6. Penghilangan Lemak <i>Eucheuma spinosum</i> dengan Pelarut	45
7. Penimbangan <i>Eucheuma cottonii</i> untuk Ekstraksi	45
8. Penimbangan <i>Eucheuma spinosum</i> untuk Ekstraksi	45
9. Pengaturan pH <i>Eucheuma cottonii</i>	46
10. Pengaturan pH <i>Eucheuma spinosum</i>	46
11. Sampel disonikasi	46
12. Proses penyaringan	46
13. Proses Sentrifugasi Sampel	46
14. Sentrifugasi <i>Eucheuma cottonii</i>	46
15. Sentrifugasi <i>Eucheuma spinosum</i>	47
16. Sampel di <i>freeze drying</i>	47
17. Sampel dianalisis Kadar Protein	47
18. Sampel di Uji Aktivitas Antioksidan	47
19. Uji Ninhidrin	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1. Skema Kerja Peneliti	36
2. Perhitungan % Rendemen Ekstrak	37
3. Data Hasil Kadar Protein	38
4. Data Hasil Aktivitas Antioksidan	39
5. Dokumentasi Penelitian	45

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia salah satunya yaitu Indonesia dengan luas perairan 2,8 juta Km² dan laut teritorial seluas 0,3 juta mm². Alga adalah contoh sumber daya alam laut yang banyak memberikan manfaat seperti kaya akan protein dan antioksidan (Ulfatul Mardiyah dkk., 2014).

Menurut Dang *et al.*, (2017), pemanfaatan alga di bidang kesehatan masih belum optimal dan terbilang hanya dibiarkan sebagai sampah lautan yang dapat ditemui terdampar di pinggir pantai, padahal alga dapat dijadikan sebagai tempat berlindung biota laut lain dan menjaga kestabilan ekosistem laut. Alga diklasifikasikan berdasarkan kandungan pigmennya menjadi 4 kelas, yaitu rumput laut hijau (*Chlorophyta*), rumput laut merah (*Rhodophyta*), rumput laut coklat (*Phaeophyta*) dan rumput laut pirang (*Chrysophyta*). Alga merah (*Rhodophyta*) memiliki pigmen yang berwarna merah yang salah satu jenisnya yaitu *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*.

Alga merah mengandung protein utama yaitu *phycobiliproteins* sebesar 50% dari total kandungan protein. *Phycobiliproteins* terdiri dari fikoeritrin, fikokanin, alofikokanin dan fikoeritrosianin. R-fikoeritrin banyak digunakan dalam imunologi, biologi sel, pewarna dalam industri kosmetik

dan makanan alami (Cian *et al.*, 2015).

Euचेuma cottonii juga dikenal sebagai *Kappaphycus alvarezii* yang banyak ditemukan pada rumput laut, di beberapa negara Asia telah dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai sumber obat tradisional dan produk makanan seperti karagenan dan antioksidan. Serbuk alga dapat memberikan kemampuan untuk menurunkan kolesterol total, *Low Density Lipoprotein* (LDL), trigliserida dan meningkatkan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL) (Wardhani, 2013). Selain itu, *Euचेuma cottonii* merupakan alga yang mengandung senyawa kimia hasil proses metabolit sekunder yang dapat menghasilkan aktivitas antibakteri dan antimalarial (Sartika, 2013). Indonesia adalah negara penghasil terbesar *Euचेuma cottonii* terbesar 63,37% dari total produksi dunia. Secara nasional, produksi alga di Indonesia juga didominasi oleh *Euचेuma cottonii* dan *Gracilaria verrucosa*. *Euचेuma cottonii* juga dikenal memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menurunkan *Low Density Lipoprotein* (LDL) (Amenda, 2018).

Euचेuma spinosum mampu menghasilkan bahan aktif metabolit untuk melindungi diri dari serangan berbagai penyakit maupun predator. Potensi metabolit sekunder bioaktifnya telah terbukti memiliki aktivitas biologis yaitu antivirus, antijamur, antibakteri dan antiinflamasi (Srikong, 2015). *Euचेuma spinosum* memiliki senyawa bioaktif seperti protein, flavonoid, alkaloid, asam askorbat dan triterpenoid yang dapat mengobati berbagai penyakit manusia namun bersifat racun bagi semua bakteri

(mardiyah, 2014). Adapun jenis rumput laut yang memiliki kadar protein tinggi adalah *Eucheuma spinosum* 51,86% dan *Eucheuma cottonii* 68,98%. (Selfira, 2022 dan Marlina, 2022).

Eucheuma cottonii memiliki kandungan asam amino esensial yang tinggi seperti lisin, fenilalanin, metionin, leusin, dan valin (Lumbessy, 2020). Sedangkan pada *Eucheuma spinosum* mengandung asam amino 2,60%, terdiri dari asam amino esensial 1,28% dan non esensial 1,32%. Asam amino esensial didominasi oleh leusin dan fenilalanin, sedangkan asam amino non esensial sebagian besar adalah asam glutamat 0,30% dan asam aspartat 0,27% (Febriani, 2023). Pada sampel *Eucheuma spinosum* nilai IC₅₀ didapatkan hasil 472,14 ppm (Tara, 2021) dan nilai IC₅₀ sampel *Eucheuma cottonii* adalah 163,819 ppm (Syafitri, 2022).

Salah satu kandungan yang terdapat pada rumput laut adalah protein. Protein merupakan polimer yang terdiri dari unit asam amino yang dibutuhkan manusia. Tubuh manusia membutuhkan 20 asam amino sebagai penyusun protein. Beberapa asam amino dapat diproduksi oleh tubuh yang dikenal sebagai nutrisi nonesensial dan beberapa lainnya merupakan nutrisi yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh dan diperoleh melalui makanan yang disebut sebagai nutrisi esensial. Beberapa fungsi protein adalah sebagai molekul transport, membangun dan mempertahankan komponen struktural sel dan jaringan, pembentukan hormon, zat pembekuan, dan zat kekebalan (Arneson, 2007).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui jumlah protein yang terdapat pada *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*, serta potensinya sebagai sumber antioksidan yang berasal dari kedua spesies tersebut.

I.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak *Eucheuma cottonii* dan ekstrak *Eucheuma spinosum* mengandung protein?
2. Apakah *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum* memiliki aktivitas antioksidan?

I.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kandungan protein dari ekstrak *Eucheuma cottonii* dan ekstrak *Eucheuma spinosum*.
2. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak *Eucheuma cottonii* dan ekstrak *Eucheuma spinosum*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Alga

II.1.1 Tinjauan Umum Alga

Alga merupakan organisme yang masuk ke dalam Kingdom Protista mirip dengan tumbuhan, dengan struktur tubuh berupa *thallus*. Alga mempunyai pigmen klorofil sehingga dapat berfotosintesis. Alga kebanyakan hidup di wilayah perairan, baik perairan tawar maupun perairan laut (Marianingsih, 2013).

Berdasarkan ukurannya, alga dibagi dalam dua kelompok umum yaitu mikroalga dan makroalga (Kasim, 2016). Mikroalga atau yang biasa disebut dengan organisme multiseluler dengan struktur sederhana yang terdiri dari dinding sel, membran sel, kloroplas, mitokondria, ribosom dan inti sel. Mikroalga ini dapat tumbuh dengan baik dan cepat di lingkungan perairan laut dan tawar, dengan menggunakan zat pati di dalam kloroplas yang dikandungnya dapat mengkonversi energi sinar matahari, air dan karbon menjadi biomassa (Yanuhar, 2016).

Makroalga adalah tumbuhan *thallus* (*Thallophyta*) tumbuhan yang tidak mempunyai akar, batang, daun, bunga dan daun sejati dengan artian bahwa kelompok tumbuhan yang hanya mempunyai semacam daun, batang, bunga dan akar sebagai bagian dari morfologi tubuhnya. Makroalga sebagian besar hidup di perairan laut. Untuk dapat tumbuh, makroalga tersebut memerlukan substrat untuk tempat menempel atau hidup. Dari

ratusan jenis makroalga yang tumbuh dan berkembang di perairan Indonesia, hanya beberapa jenis yang telah diusahakan komersial yaitu *Gracilaria* sp., *Gelidium* sp., *Hypnea* sp., *Euclima* sp., dan *Sargassum* sp., (Kasim, 2016).

II.2 *Euclima cottonii*

Euclima cottonii adalah rumput laut (*Rhodopyta*) yang memiliki banyak pigmen fotosintesis dan pigmen lainnya yaitu klorofil a, α -karoten, β -karoten, fikobilin, neozantin, dan zeaxanthin. *Euclima cottonii* memerlukan sinar matahari untuk proses fotosintesis. Oleh karena itu ia hanya mungkin hidup pada lapisan fotik, yaitu kedalaman sejauh sinar matahari masih mampu mencapainya. *Euclima cottonii* tumbuh di rataab terumbu karang, cangkang kerang dan benda keras lainnya. Faktor yang paling berpengaruh pada pertumbuhan jenis ini yaitu cukup arus dengan salinitas yang stabil (28-34/mil). Oleh karena itu rumput laut ini akan hidup dengan baik apabila jauh dari sungai (Muflih'isa, 2016).

II.2.1 Klasifikasi *Euclima cottonii*



Gambar 1. Rumput Laut *Euclima cottonii* (Marliana, 2022)

Kingdom : Plantae
Divisio : Rhodophyta
Class : Rhodophyceae

Ordo : Gigartinales
Familia : Solieriaceae
Genus : *Eucheuma*
Species : *Eucheuma cottonii* (Anggadiredja, 2011)

II.2.2 Kandungan *Eucheuma cottonii*

Beberapa kandungan yang dimiliki rumput laut adalah karbohidrat, protein, lemak, abu, berbagai macam vitamin (A, B1, B2, B6, B12, C) dan mineral (K, Ca, Na, Fe dan iodium). Kandungan tersebut umumnya berbeda berdasarkan jenis, cara penanganan, dan lokasi perairan tempat budidaya rumput laut tersebut. Menurut Tapotubun (2018) metode pengeringan yang berbeda akan menghasilkan kadar nutrisi rumput laut yang berbeda pula (Safia *et al*, 2020).

II.2.3 Manfaat *Eucheuma cottonii*

Rumput laut yang mengandung banyak manfaat salah satunya adalah jenis *Eucheuma cottonii* yang merupakan jenis rumput laut merah penghasil karaginan. *Eucheuma cottonii* banyak digunakan pada berbagai macam produk non pangan seperti dalam formulasi kosmetik dan sebagai bahan baku krim pencerah kulit (Dolorosa *et al*, 2017)

Rumput laut *Eucheuma cottonii* telah dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir sebagai bahan makanan terutama untuk sayuran atau manisan. Menurut Suryaningrum *et al*. (2006), rumput laut dapat bermanfaat untuk membersihkan usus, memperbaiki proses pencernaan dan penyerapan sari makanan serta memperbaiki peristaltik usus. Rumput

laut ini juga merupakan sumber vitamin B, C dan E. Jenis rumput laut ini juga mengandung pigmen fikoeritin, karotenoid, klorofil a, senyawa organik dan anorganik serta serat kasar.

II.3 *Eucheuma spinosum*

Rumput laut ini dikenal dengan nama daerah agar-agar. Dalam dunia perdagangan, rumput laut ini dikenal dengan istilah spinosum yang berarti duri yang tajam. Rumput laut ini berwarna coklat tua, hijau coklat, hijau kuning, atau merah ungu. Ciri-ciri lainnya adalah memiliki *thallus* silindris, lilin dan kenyal. *Eucheuma spinosum* mejadi spesies rumput laut yang paling banyak dihasilkan di Indonesia pada tahun 2015 yaitu sebanyak 466.740 ton kering jika dibandingkan dengan sumber rumput laut lainnya. Indonesia didesak agar menjadi produsen rumput laut *Eucheuma spinosum* terbesar didunia. *Eucheuma spinosum* sering digunakan sebagai sumber protein bioaktif, karagenan dan metabolit sekunder aktif (Urvasi, 2023).

II.3.1 Klasifikasi *Eucheuma spinosum*

Alga merah lebih dikenal sebagai rumput laut merah oleh masyarakat pesisir merupakan jenis yang paling banyak terdapat di perairan Indonesia yaitu sekitar 452 jenis. Alga merah tergolong tumbuhan tingkat rendah, karena seluruh bagian tubuhnya tidak dapat dibedakan yaitu berupa *thallus* (Suparmi, 2009).

Menurut Selfira (2022) *Eucheuma spinosum* memiliki klasifikasi taksonomi sebagai berikut:



Gambar 2. Rumput laut *Eucheuma spinosum* (Selfira, 2022)

Kingdom : Plantae
Divisi : Rhodophyta
Kelas : Rhodophyceae
Ordo : Gigartinales
Famili : Solieriaceae
Genus : *Eucheuma*
Spesies : *Eucheuma spinosum*

II.3.2 Kandungan *Eucheuma spinosum*

Alga merah (*Eucheuma spinosum*) merupakan alga yang memiliki lebih banyak aktivitas biologi dibandingkan dengan jenis alga lainnya. Senyawa-senyawa kimia pada alga merah didominasi dari familia *Rhodomelacea*. *Eucheuma spinosum* termasuk spesies rumput laut merah yang mengandung serat pangan, vitamin A, B, C, karoten, serta memiliki beragam aktivitas seperti antioksidan, antibakteri, antifungi, anti-inflamasi, sitotoksik dan insektisida (Damongilala, 2021)

Selain itu alga merah juga mengandung beberapa terpenoid, polietar, asetogenin, mengandung beberapa asam amino, sikimat serta

derivate asam nukleat dan asetat serta di Indonesia dikembangkan menjadi sumber bahan obat yang berasal dari alam yang dibudidayakan. Potensi metabolit bioaktifnya terbukti memiliki aktivitas biologis seperti antivirus, antioksidan, antijamur, antibakteri dan antiinflamasi. Senyawa metabolit sekunder yang disintesis oleh alga merah yaitu karatenoid, polifenol, terpenoid, xantofil dan alkaloid (Akbar, 2022).

II.3.3 Manfaat *Eucheuma spinosum*

Kestabilan ekosistem laut yang terjaga merupakan salah satu peran dari *Eucheuma spinosum* secara ekologis. Peran secara biologisnya adalah sebagai tempat hidup sekaligus perlindungan bagi biota laut yang lain selain itu juga menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh biota laut yang lain (Suparmi, 2009).

Golongan alga telah mengalami kemajuan dalam pemanfaatannya dan bernilai ekonomis yaitu sebagai bahan baku dalam industry dan kesehatan. Karaginan dari *Eucheuma spinosum* dapat dimanfaatkan dalam bidang industry, makanan, kosmetika, tekstil, cat, obat dan pakan ternak (Hamrun, 2022).

II.4 Protein

Protein berasal dari kata *proteios* dari bahasa Yunani yang berarti “pertama atau utama” adalah senyawa organik kompleks berbobot tinggi yang merupakan polimer dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan satu sama lain dengan ikatan peptide. Protein merupakan makromolekul yang menyusun lebih dari separuh bagian sel. Protein

menentukan ukuran dan struktur sel, sebagai komponen utama dari system komunikasi antar sel, serta sebagai katalis berbagai reaksi biokimia di dalam sel (Rais, 2017).

Protein mengandung nitrogen yang berfungsi sangat penting dalam tubuh sehingga tidak mungkin ada kehidupan tanpa protein. Protein dihubungkan oleh ikatan peptida membentuk rantai peptida dengan panjang mulai dari 2 asam amino (dipeptida), 4-10 peptida (oligopeptida), dan lebih dari 10 asam amino (polipeptida). Tiap jenis protein mempunyai perbedaan jumlah dan distribusi asam amino. Berdasarkan susunan atomnya, protein mengandung 50-55% atom karbon (C), 20-23% atom oksigen (O), 12-19% atom nitrogen (N), 6-7% atom hidrogen (H), dan 0,2-0,3% atom sulfur (S) (Estiasih, *et al.*, 2016).

II.5 Ekstraksi Protein

Ekstraksi penyaringan merupakan proses pemisahan suatu zat atau senyawa aktif dalam tanaman dengan menggunakan pelarut yang sesuai dan prosedut standar dengan tujuan untuk memisahkan metabolit terlarut dalam tanaman dengan residunya (Hanani, 2014). Ekstraksi secara umum dapat digolongkan menjadi dua yaitu ekstraksi padat cair dan ekstraksi cair-cair. Pada ekstraksi cair-cair, senyawa yang dipisahkan terdapat dalam campuran yang berupa cairan, sedangkan ekstraksi padat-cair adalah suatu metode pemisahan senyawa dari campuran yang berupa padatan (Anonim, 2012).

Metode yang dapat digunakan untuk ekstraksi protein yaitu maserasi dan *Ultrasound-Assited Extraction (UAE)*. Maserasi yaitu metode ekstraksi dengan cara merendam sampel dalam pelarut dengan atau tanpa pengadukan. Pada metode ekstraksi ini digunakan *Phosphate Buffer Saline (PBS)* pH 7,54. Kekurangan metode maserasi yaitu jumlah pelarut yang digunakan lebih banyak dan proses ekstraksi yang berlangsung lebih lama (Kustiyah, 2018).

II.5.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi

Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi (Rinidiar *et al.*, 2017) :

- a. Jenis pelarut yang digunakan, dapat mempengaruhi senyawa yang tersari, jumlah solusi yang terkestraksi dan kecepatan ekstraksi.
- b. Temperatur dan pH pada proses ekstraksi temperatur yang digunakan memang terbatas hingga suhu titik didih pelarut yang digunakan.
- c. Rasio pelarut dan bahan baku, jika rasio pelarut-bahan baku besar maka akan memperbesar pula jumlah senyawa yang terlarut. Akibatnya laju ekstraksi akan semakin meningkat.
- d. Ukuran partikel, laju ekstraksi juga meningkat apabila ukuran partikel bahan baku semakin kecil. Dalam arti lain, rendemen ekstrak akan semakin besar bila ukuran partikelnya kecil.

II.6 Metode Ekstraksi *Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)*

Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) adalah salah satu metode ekstraksi berbantu ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang

suara yang memiliki frekuensi diatas pendengaran manusia (≥ 20 kHz) yang memiliki beberapa keunggulan diantaranya lebih sederhana, penanganannya yang mudah, biaya rendah, menggunakan pelarut organik yang lebih sedikit, dan waktu ekstraksi yang lebih singkat (Jahromi, 2019).

Metode *Ultrasound-Assisted Extraction (UAE)* merupakan metode ekstraksi yang menggunakan prinsip kavitasi akustik untuk memproduksi gelembung spontan (kavitasi) dalam fase cair dibawah titik didihnya dan akan merusak dinding sel sehingga pelarut dapat masuk ke dalam bahan. Metode *UAE* memiliki kelebihan dibandingkan metode ekstraksi maserasi yaitu dapat meningkatkan penetrasi dari cairan menuju dinding sel (Kanifah *et al.*, 2015), laju perpindahan massa lebih cepat), meningkatkan hasil ekstraksi, penggunaan suhu yang rendah, volume pelarut yang sedikit, dan waktu yang singkat (Dey *et al.*, 2013).

II.7 Analisis Kadar Protein Metode Kjeldhal

Adapun metode penentuan kadar protein selain metode Kjeldhal yaitu metode biuret. Metode biuret merupakan salah satu metode penentuan kadar protein dengan menggunakan larutan biuret pada suasana basa bereaksi dengan ikatan peptida dari protein menyebabkan terjadinya perubahan warna dari larutan biuret yang berwarna biru menjadi ungu (Salim dan Rahayu, 2017).

Penentuan kadar protein secara kuantitatif menggunakan metode Kjeldahl untuk mengukur kandungan protein kasarnya. Protein kasar

merupakan senyawa yang mengandung unsur nitrogen dapat berupa protein dan bukan protein. Tahapan pada metode Kjeldahl yaitu destruksi, destilasi dan titrasi. Metode Kjeldahl memiliki prinsip yaitu bahan organik yang ada dalam sampel didestruksi (dipecah) menggunakan asam kuat yaitu asam sulfat dan ditambahkan dengan katalis untuk mempercepat reaksi. Hasil destruksi kemudian dilakukan penetralan dengan menggunakan alkali melalui proses destilasi yang akan memisahkan komponen berdasarkan perbedaan titik didih. Kerja dari proses destilasi yaitu penguapan campuran kemudian diikuti dengan proses pendinginan serta pengembunan. perbedaan titik didih yang semakin besar akan membuat proses destilasi berjalan dengan baik serta dihasilkan destilat yang semakin murni (Rassem *et al.*, 2016).

II.8 Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Secara umum, antioksidan dapat diartikan sebagai senyawa yang mana dapat memperlambat, menunda ataupun mencegah proses oksidasi lipid. Dalam arti yang lebih dalam lagi, antioksidan adalah zat yang dapat mencegah atau menunda terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Antioksidan dapat menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron miliknya tanpa terganggu sama sekali fungsinya, karena radikal bebas dapat bertindak sebagai aseptor elektron. Hal ini menunjukkan bahwasanya antioksidan menjadi radikal dan radikal bebas menjadi non-radikal. Molekul radikal dari antioksidan kurang reaktif bila dibandingkan dengan radikal bebas yang sudah dinetralkan. Hal

tersebut yang dapat menghentikan atau menghambat terjadinya kerusakan oksidatif terhadap suatu molekul target. Antioksidan bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu sebelum bereaksi dengan molekul lain (Rohman, 2013).

Fungsi utama antioksidan digunakan untuk memperkecil terjadinya proses oksidasi lemak dan minyak, memperkecil terjadinya proses kerusakan dalam makanan, memperpanjang masa pemakaian dalam industri makanan, meningkatkan stabilitas lemak yang terkandung dalam makanan. Antioksidan tidak hanya digunakan dalam industri farmasi, tetapi juga di gunakan secara luas dalam industri makanan, industri petroleum, industri karet dan sebagainya (Abbas, 2017).

Bedasarkan standar nilai IC_{50} , suatu sampel yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat apabila nilai IC_{50} nya kurang dari 50 ppm, kuat apabila nilainya 50-100 ppm, sedang apabila nilainya 101-150 ppm, dan lemah jika nilainya antara 151-200 ppm (Molyneux, P, 2008). Semakin rendah nilai IC_{50} maka akan semakin baik aktivitas antioksidan dari sampel yang telah di uji (Kustiyah, 2018).

Metode DPPH memiliki prinsip melihat perubahan warna DPPH dalam larutan dari ungu pekat menjadi kuning pucat karena aktivitas sampel mengandung antioksidan yang mampu menangkap dan meredam aktivitas radikal bebas. Semakin banyak DPPH yang diredam, maka warna larutan semakin berubah menjadi pucat. Perubahan warna semakin banyak dilihat secara kualitatif juga menggunakan spektrofotometer Uv-

Vis dan dinilai absorbansinya. Pada spektrofotometer akan dilihat perubahan serapan warna (nilai absorbansi). Absorbansi akan baik untuk larutan DPPH adalah kurang dari satu. Tinggi rendahnya aktivitas antioksidan pada sampel dilihat dari nilai *Inhibition Concentration (IC₅₀)* dimana nilai 50% DPPH kehilangan radikal bebas. Semakin kecil nilai *IC₅₀* maka semakin tinggi aktivitas antioksidan sampel. Pada metode DPPH lebih sederhana, akurat, cepat dan bisa dilakukan dengan menggunakan sampel yang sedikit (Juniarti, 2011).