

**OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI PROTEIN DARI
Sargassum siliquosum ASAL KABUPATEN
TAKALAR DENGAN *Response Surface
Methodology* (RSM)**

**OPTIMIZATION OF PROTEIN EXTRACTION
PROCESS FROM *Sargassum siliquosum* ORIGIN
TAKALAR DISTRICT WITH *Response Surface
Methodology* (RSM)**

Disusun dan diajukan oleh

NURHALIMA

N011 18 1522



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI PROTEIN DARI *Sargassum siliquosum* ASAL KABUPATEN TAKALAR DENGAN *Response Surface Methodology* (RSM)

OPTIMIZATION OF PROTEIN EXTRACTION PROCESS FROM *Sargassum siliquosum* ORIGIN TAKALAR DISTRICT WITH *Response Surface Methodology* (RSM)

SKRIPSI

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

NURHALIMA

N011 18 1522

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI PROTEIN DARI *Sargassum siliquosum* J. ASAL KABUPATEN TAKALAR DENGAN *Response Surface Methodology* (RSM)

NURHALIMA

N011 18 1522

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Drs. Syharuddin Kasim, M.Si., Apt.

Ismail, S.Si., M.Si., Apt.

NIP. 19630801 199003 1 001

NIP. 19850805 201404 1 001

Pada Tanggal 15 Agustus 2022

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI PROSES EKSTRAKSI PROTEIN DARI *Sargassum siliquosum* ASAL KABUPATEN TAKALAR DENGAN *Response Surface Methodology* (RSM)

PROTEIN EXTRACTION PROCESS OPTIMIZATION FROM *Sargassum siliquosum* ORIGIN TAKALAR DISTRICT WITH *Response Surface Methodology* (RSM)

Disusun dan diajukan oleh:

**NURHALIMA
N011 18 1522**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin pada tanggal 15 Agustus 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Drs. 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



Nurhasan 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 : Nurhalima
Nim : N011 18 1022
Program Studi : Farmasi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul "Optimasi Proses Ekstraksi Protein Dari *Sargassum siliquosum* Asal Kabupaten Takalar Dengan *Response Surface Methodology (RSM)*" adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan,


Nurhalima

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Rabiil'alamiin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyadari tanpa adanya dukungan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud. Oleh karena itu, dengan ketulusan hati, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

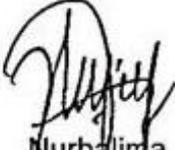
1. Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama dan Bapak Ismail, S.Si, Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan waktunya untuk membimbing, memberikan arahan serta saran dan sabar terhadap penulis pada saat proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Muhammad Raihan, S.Si., M.Sc.Stud.,Apt dan Ibu Yusnita Rifai, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt. selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dalam memberikan masukan dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh Bapak/ Ibu dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmunya dan membimbing penulis selama masa studi S1 juga seluruh staf akademik dan segala fasilitas dan pelayanan yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh studi sehingga menyelesaikan penelitian ini.
4. Ucapan terima kasih yang setulu-tulusnya khususnya kepada orang tua penulis yaitu Bapak H. Anwar dan Ibu Hj. Mardiah serta saudara-

saudari penulis yang selalu memberikan dukungan, doa dan kasih sayang kepada penulis.

5. Sahabat-sahabat penulis Syaf, Wayan, Devy dan Lian yang telah memberikan dukungan, dorongan, bantuan dan motivasi selama penelitian dan dalam mengerjakan skripsi.
6. Teman-teman dekat penulis Alung dan Veriel yang membantu dalam pengambilan sampel penelitian. Serta Herma, sari, Onur dalam memberikan doa dan dukungan terhadap Penulis.
7. Sahabat Kecil penulis Herlina Adya Putri yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa.
8. Teman-teman KKN Maros 5 setiap doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis.
9. Teman-teman angkatan "GEMF18ROZIL" atas kebersamaan yang diberikan selama penulis berada di bangku perkuliahan, melewati suka dan duka dalam perkuliahan dan selama penyelesaian skripsi.
10. Rekan-rekan Korps, Asisten Farmako-Fitokimia yang senantiasa memberikan dukungan.
11. Semua pihak yang telah membantu yang tidak sempat disebutkan satu persatu.

Penulis sadar akan adanya kekurangan dalam skripsi ini tetapi penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dalam memberikan ilmu dan penelitian selanjutnya.

Makassar, 15 Agustus 2022



Nurhalima

ABSTRAK

Nurhalima Optimasi Proses Ekstraksi Protein dari *Sargassum siliquosum* Asal Kabupaten Takalar dengan *Response Surface Methodology* (RSM) (dibimbing oleh Syaharuddin Kasim dan Ismail)

Sargassum siliquosum merupakan salah satu alga coklat yang dapat tumbuh dengan cepat dari pada rumput laut lainnya sehingga memiliki jumlah yang melimpah, tidak beracun dan mengandung nutrisi salah satunya yaitu protein. Oleh karena itu pada penelitian ini, akan dilakukan proses ekstraksi protein dari rumput laut *Sargassum siliquosum* dengan metode ekstraksi *Ultrasound-assisted Extraction* (UAE) dengan menggunakan dua parameter yaitu pH dan waktu. Serta akan dioptimalisasikan dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan proses optimalisasi pada ekstrak rumput laut *Sargassum siliquosum* dengan menggunakan metode RSM didapatkan persen rendemen yang optimum yaitu sebesar 1,73% pada pH 9 dengan waktu ekstraksi 120 menit. Sedangkan kadar protein yang optimum yaitu sebesar 42,66% pada pH 9 dengan waktu ekstraksi 60 menit.

Kata Kunci : Protein, *Ultrasonic Assisted Extraction*, *Sargassum siliquosum*, *Response Surface Methodology*

ABSTRACT

Nurhalima *Optimization of Protein Extraction Process from Sargassum siliquosum from Takalar District with Response Surface Methodology (RSM)* (Supervised by Syaharuddin Kasim and Ismail)

Sargassum siliquosum is one of the brown algae that can grow faster than other seaweeds so that it has an abundant amount, is non-toxic and contains nutrients, one of which is protein. Therefore, in this study, a protein extraction process from *Sargassum siliquosum* seaweed will be carried out using the Ultrasound-assisted Extraction (UAE) extraction method using two parameters, namely pH and time. And will be optimized using the Response Surface Methodology (RSM). Based on research that has been carried out on the optimization process of *Sargassum siliquosum* seaweed extract using the RSM method, the optimum yield percentage is 1.73% at pH 9 with an extraction time of 120 minutes. While the optimum protein content is 42.66% at pH 9 with an extraction time of 60 minutes.

Keywords: Protein, *Ultrasonic Assisted Extraction*, *Sargassum siliquosum*, *Response Surface Methodology*

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
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 Rumput laut	5
II.2 <i>Sargassum siliquosum</i>	7
II.3 Protein	9
II.4 <i>Ultrasound-Assisted Extraction</i>	11
II.5 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	12
BAB III METODE PENELITIAN	13
III.1 Alat dan Bahan	13
III.2 Determinasi Tanaman	13
III.3 Metode Kerja	13

III.4 Optimasi Proses Ekstraksi	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
IV.1 Hasil Analisis Rendemen Ekstrak <i>Sargassum siliquosum</i>	19
IV.2 Hasil Analisis Kadar Protein <i>Sargassum siliquosum</i>	22
BAB V PENUTUP	25
V.1 Kesimpulan	25
V.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penentuan parameter uji pada ekstrak <i>Sargassum siliquosum</i>	14
2. Hasil persen rendemen dan kadar protein <i>Sargassum siliquosum</i>	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Sargassum siliquosum</i>	7
2. Morfologi <i>Sargassum siliquosum</i>	8
3. Grafik <i>Pareto Chart</i> %rendemen dengan parameter pH dan waktu	19
4. Grafik <i>Contour Plot</i> %rendemen dengan parameter pH dan waktu	20
5. Grafik <i>Surface Plot</i> %rendemen dengan parameter pH dan waktu	20
6. Grafik <i>Optimization</i> %rendemen dengan parameter pH dan waktu	21
7. Grafik <i>Standardized</i> kadar protein dengan parameter pH dan waktu	22
8. Grafik <i>Contour Plot</i> kadar protein dengan parameter pH dan waktu	22
9. Grafik <i>Surface Plot</i> kadar protein dengan parameter pH dan waktu	23
10. Grafik <i>Optimization</i> kadar protein dengan parameter pH dan waktu	24

DAFTAR SINGKATAN

g	= Gram
ha	= Hektar
km	= Kilometer
mg	= Miligram
mL	= Mililiter
rpm	= Revolution Per Minute
RSM	= Response surface Methodology
UAE	= Ultrasonic-assisted Extraction

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema kerja Penelitian	29
2. Perhitungan Rendemen	30
3. Analisis Kadar Protein	32
4. Data Hasil Minitab Ver 18	34
5. Dokumentasi Penelitian	39
6. Determinasi Tanaman	43

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki wilayah pengembangan rumput laut terbesar di dunia. Potensi lahan budidaya laut mencapai 12.123.383 ha dan baru dimanfaatkan sekitar 281.474 ha (Rahadiat., et al. 2017). Provinsi Sulawesi Selatan menjadi sentra utama rumput laut di Indonesia dengan kontribusi paling besar (29%) pada tahun 2016 khususnya di kabupaten Takalar (Qalsum, et al., 2018). Wilayah tersebut memiliki luas 100,50 km² dengan panjang garis pantai 74 km² yang terbagi kedalam 12 desa/kelurahan diantaranya Desa Punaga dengan luas wilayah 15.74 km² (Wahyu, 2018)

Rumput laut mengandung banyak nutrisi lengkap salah satunya yaitu protein (Sari, 2021). Protein merupakan suatu polimer yang terdiri dari monomer-monomer asam amino yang dihubungkan dengan ikatan peptida yang mengandung unsur-unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat (Natsir, 2018). Protein memiliki banyak fungsi yaitu sebagai enzim, hormon dan antibodi (Sawitri, 2020). Protein juga merupakan suatu zat yang sangat penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur bagi tubuh (Natsir, 2018).

Rumput laut merupakan salah satu protein nabati. Konsumsi protein nabati masyarakat Indonesia tergolong tinggi jika dibandingkan dengan konsumsi protein hewani karena harga protein hewani yang relatif

tinggi menyebabkan tidak semua masyarakat Indonesia dapat mengonsumsi protein hewani dan cenderung mengonsumsi produk protein nabati (Swarinastiti, et al. 2018)

Kadar protein pada rumput laut bervariasi tergantung dari jenisnya (Safia, 2020). Salah satu rumput laut yang memiliki kadar protein yaitu *Sargassum siliquosum* yang merupakan alga coklat yang hidup pada kedalaman 0,5-10 meter (Lutfiawan, 2015). *Sargassum siliquosum* salah satu rumput laut yang dapat tumbuh dengan cepat sehingga memiliki jumlah yang melimpah, tidak beracun dan mengandung protein sebesar 12,92% (Suryaningrum, et al. 2018).

Pengambilan senyawa protein dilakukan dengan menggunakan metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE). Metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE) merupakan salah satu teknik ekstraksi yang memberikan gelombang ultrasonik pada bahan yang akan di ekstraksi. Metode UAE adalah metode ekstraksi prospektif karena menghasilkan rendemen dan ekstrak yang lebih tinggi dan waktu proses lebih singkat dibandingkan dengan metode konvensional seperti maserasi, Soxhlet dan hidrodistilasi (Widyasanti, 2018).

Proses optimasi dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode Response Surface Methodology (RSM). Metode RSM merupakan metode analisis statistik dengan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dengan beberapa variabel independen yang mempengaruhi variabel respon dan tujuan akhirnya yaitu

untuk mengoptimalkan respon. Keunggulan metode RSM yaitu tidak memerlukan data-data percobaan dalam jumlah yang besar dan tidak membutuhkan waktu lama. Oleh karena itu dengan adanya metode RSM menggunakan software proses optimasii dapat jauh lebih cepat dan akurat (Kusumaningrum, 2019).

Pada penelitian dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan parameter pH dan waktu. Penggunaan pH ekstraksi yang tepat akan menghasilkan kadar protein dan sifat fungsional yang optimum. Semakin jauh perbedaan pH ekstraksi dari titik isoelektrik maka kelarutan protein akan semakin meningkat sehingga sedimen protein yang dihasilkan semakin banyak (Pratiwi, 2018). Selain itu penggunaan parameter waktu juga dapat mempengaruhi rendamen dan kadar protein. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut. Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk untuk mengetahui kondisi optimum dari parameter pH dan waktu ekstraksi pada proses ekstraksi protein *Sargassum siliquosum* melalui pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM).

I.2 Rumusan Masalah

Bagaimana kondisi optimum dari parameter pH dan waktu ekstraksi pada proses ekstraksi *Sargassum siliquosum* melalui pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM)?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kondisi optimum dari parameter pH dan waktu ekstraksi pada proses ekstraksi protein *Sargassum siliquosum* melalui pendekatan *Response Surface Methodology* (RSM).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Rumput Laut

Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang tidak memiliki perbedaan susunan kerangka dengan tumbuhan tingkat tinggi seperti akar, batang dan daun. Rumput laut dimasukkan ke dalam golongan tumbuhan tidak berpembuluh atau dapat disebut *Thallophyta* (Kepel dan Mantiri, 2019). Rumput laut juga disebut sebagai makroalga yang terdiri dari beberapa jenis yaitu alga merah (*Rhodophyta*), alga coklat (*Phaeophyta*) dan alga hijau (*Chlorophyta*) (Cremades, 2021).

II.1.1 Alga Merah (*Rhodophyta*)

Alga merah (*Rhodophyta*) merupakan tumbuhan tingkat rendah yang umumnya tumbuh melekat pada substrat tertentu seperti pada karang, lumpur, pasir, batu dan benda keras lainnya. Salah satunya melekat pada mangrove yang merupakan kawasan bernutrisi tinggi (Ghazali dan Hijjatul, 2018).

Rhodophyta adalah kelompok alga yang memiliki dominansi warna merah yang disebabkan oleh pigmen fikobilin berupa *allofikosianin*, *fikoeritrin*, dan *fikosianin* yang menutupi karakter warna dari klorofil. Alga merah tidak memiliki sel berflagela, menyimpan cadangan makanan berupa pati. Ukuran alga merah dapat mencapai ukuran paling besar jika berada pada daerah dengan suhu dingin, sedangkan pada daerah tropis ukurannya cenderung kecil. Alga merah dapat hidup pada kedalaman hingga 200

meter karena pigmen aksesoris yang dimilikinya. Alga dimanfaatkan untuk berbagai keperluan di bidang industri, obat-obatan, dan makanan. Selain dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, Rhodophyta juga memiliki manfaat bagi lingkungan seperti menjadi penyuplai bahan organik utama di perairan dan menjaga kekokohan karang (Oryza, et al., 2017).

II.1.2 Alga hijau (*Chlorophyta*)

Chlorophyta merupakan kelompok alga terbesar yang terdapat di perairan tawar. Bentuknya bervariasi, mulai dari uniseluler, koloni sederhana, filamen, hingga bentuk yang terdiferensiasi lengkap, dimana telah terdapat bentuk seperti akar, batang, daun dan alat reproduksi. Alga hijau dapat hidup dalam lingkungan oligotrofik (miskin nutrien) karena kemampuannya mengikat CO₂ dan menggunakan bahan – bahan anorganik untuk metabolisme fotosintetiknya (Munawar, 2013). Manfaat alga hijau yaitu sebagai makanan ternak, berkhasiat sebagai antibakteri dan mengatasi tekanan darah tinggi (Ardinata dan Manguntungi, 2020).

II.1.3 Alga coklat (*Phaeophyta*)

Phaeophyta dikenal sebagai alga coklat. Alga ini dapat bersifat multiselular ataupun monoselular. Beberapa spesies dari alga coklat mempunyai karakter morfologi yang mirip dengan tumbuhan vaskuler, karena mempunyai bentuk tubuh yang menyerupai batang, pangkal batang, daun, akar, bunga, bahkan semacam buah diantara daun-daunnya. Alga ini memiliki struktur talus yang terdiri atas bagian holdfast, stipe, dan blade. Kelompok tersebut memiliki kandungan warna yang disebut pigmen

fukosantin (Aulia, et.al., 2021). Selain itu mengandung senyawa-senyawa aktif steroida, alkaloida, fenol, dan triterpenoid berfungsi sebagai antibakteri, antivirus, dan anti jamur (Pakidi dan Suwoyo, 2016).

II.2 *Sargassum siliquosum*

II.2.1 Klasifikasi *Sargassum siliquosum*

Sargassum siliquosum merupakan salah satu jenis alga coklat (*Phaeophyta*) yang tumbuh melimpah di daerah perairan tropis, termasuk di Indonesia (Fajri, 2020). Klasifikasi *Sargassum siliquosum* menurut Susila et.al. (2017) sebagai berikut:

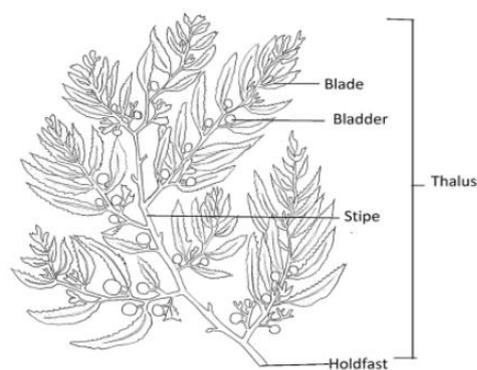
Empire	: Eukaryota
Kingdom	: Chromista
Phylum	: Ochrophyta
Class	: Phaeophyta
Subclass	: Fucophycidae
Order	: Fucales
Family	: Sargassaceae
Genus	: <i>Sargassum siliquosum</i>



Gambar 1. *Sargassum siliquosum* (Pakidi dan Suwoyo, 2017)

II.2.2 Morfologi *Sargassum siliquosum*

Sargassum siliquosum memiliki *thalus* dengan panjang 20-200 cm. *Thalus* ialah sebutan untuk organisme yang memiliki akar, batang dan daun yang belum jelas serta tidak memiliki jaringan pengangkut seperti *xylem* dan floem pada struktur tubuhnya. *Sargassum siliquosum* memiliki bagian seperti *holdfast*, *stipe*, dan *blade* yang merupakan analogi dari akar, batang dan daun dari tanaman tingkat tinggi. *Holdfast* berfungsi untuk melekatkan badan *Sargassum siliquosum* pada substrat yang keras seperti batu atau karang, sehingga tidak terbawa arus laut. *Stipe* berfungsi untuk menegakkan badan *Sargassum siliquosum*, sedangkan *blade* berfungsi sebagai organ fotosintesis yang berbentuk seperti anggur kecil dan berisi udara. Selain itu *blade* membantu *Sargassum siliquosum* untuk mengapung di permukaan air, sehingga membantu proses fotosintesis. Morfologi dari *Sargassum siliquosum* dapat dilihat sebagai berikut (Susila, et.al., 2017):



Gambar 2. Morfologi *Sargassum siliquosum* (Susila, et.al., 2017)

II.2.3 Kandungan *Sargassum siliquosum*

Kandungan senyawa kimia utama dari *Sargassum siliquosum* antara lain protein, vitamin C, tanin, iodine, fenol dan alginat (Pakidi dan Suwoyo, 2017).

II.2.4 Manfaat *Sargassum siliquosum*

Sargassum siliquosum telah dimanfaatkan sebagai antikolesterol, biofuel, biofertilizer, antibakteri, antitumor, antikanker, antifouling, antivirus, dan krim kosmetik. Ekstrak pada *Sargassum siliquosum* juga berpotensi sebagai antioksidan (Pakidi dan Suwoyo, 2017).

II.3 Protein

Protein merupakan salah satu komponen utama makromolekul yang tersusun dari asam amino melalui ikatan peptida. Asam amino mengandung beberapa unsur utama, seperti C, H, O, dan N. Selain itu, protein juga mengandung unsur lain seperti belerang, fosfor, besi, dan tembaga. Asam amino yang terkandung dalam protein dihubungkan oleh ikatan yang disebut ikatan peptida. Secara khusus, protein mengandung atom karbon (50-55%), oksigen (20-23%), nitrogen (12-19%), hidrogen (6-7%), dan belerang (0,2-3%). Asam amino memiliki dua gugus fungsi, yaitu gugus amino dan gugus karboksil. Gugus amino memberikan sifat basa, sedangkan gugus karboksil menyediakan sifat asam. Dalam bentuk cair atau larutan, asam amino memiliki sifat amfoter, yang cenderung menjadi asam ketika dilarutkan basa, dan berubah menjadi basa ketika dalam larutan asam. Hal ini disebabkan asam amino mampu menjadi *zwitter-ion*. Selain

itu, karakteristik protein ditentukan berdasarkan jenis asam amino dan urutannya dalam polipeptida (Subtoro, et.al., 2020).

II.3.1 Karakteristik Protein

Protein merupakan salah satu biomolekul yang merupakan komponen kimia terbanyak pada organisme hidup. Protein dapat juga dikatakan sebagai makromolekul karena memiliki karakteristik sebagai berikut (Wahyudiati, 2017):

1. Memiliki bobot molekul yang berkisar antara 5.000 - lebih dari 1 juta, karena itulah protein tergolong kedalam suatu makromolekul.
2. Senyawa kimianya tersusun dari komponen senyawa yang terdiri dari peptida sebagai submakromolekul, asam amino sebagai unit molekul dan sebagai komponen unsur kimia protein yang terdiri dari beberapa unsur yaitu C, H, O, N, S, P, Fe, Cu, Zn, dan I.
3. Tubuh manusia diperkirakan mengandung 100.000 jenis protein yang masing-masing mempunyai fungsi fisiologi sendiri-sendiri.
4. Protein mempunyai massa molar yang tinggi, mulai dari sekitar 5000 g sampai 1×10^7 g¹⁶.
5. Protein disusun oleh 20 Asam Amino

II.3.2 Sumber Protein

Protein dari makanan yang kita konsumsi sehari-hari dapat berasal dari hewani maupun nabati. Protein yang berasal dari hewani seperti daging, ikan, ayam, telur, susu, dan lain-lain disebut protein hewani,

sedangkan protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan seperti kacang-kacangan, tempe, dan tahu disebut protein nabati. Dari beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas protein nabati dapat setinggi kualitas protein hewani (Wahyudiati, 2017).

II.3.3 Fungsi Protein

Protein berfungsi sebagai elemen struktural, sintesis hormon, enzim dan antibodi (Prayoga dan Riyanto, 2018). Selain itu Protein dibutuhkan untuk pertumbuhan, perkembangan, pembentukan otot, pembentukan sel-sel darah merah, pertahanan tubuh terhadap penyakit, enzim dan hormon, dan sintesa jaringan-jaringan badan lainnya. Protein dicerna menjadi asam-asam amino, yang kemudian dibentuk protein tubuh di dalam otot dan jaringan lain. Protein dapat berfungsi sebagai sumber energi apabila karbohidrat yang dikonsumsi tidak mencukupi seperti pada waktu berdiet ketat atau pada waktu latihan intensif (Wahyudiati, 2017).

II.4 *Ultrasound-Assisted Extraction*

Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) merupakan salah satu metode ekstraksi konvensional yang telah dimodifikasi, yang dimana proses ekstraksi ini dibantu dengan menggunakan gelombang ultrasound (Zahari, et al., 2020). UAE telah terbukti bahwa dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi dan waktu ekstraksi (Suryanto dan Taroreh, 2019). UAE dapat meningkatkan laju transfer massa serta memecahkan dinding sel dengan banyak sehingga akan mempersingkat waktu proses dan mengoptimalkan penggunaan pelarut. Kelebihan metode UAE yaitu dapat mengeluarkan

ekstrak dari matriks tanpa merusak struktur ekstrak. Selain itu UAE dapat digunakan dalam temperature rendah sehingga dapat mencegah hilangnya atau menguapnya senyawa yang memiliki titik didih yang rendah (Handaratri dan Yuniati, 2019).

II.5 *Response Surface Methodology (RSM)*

Response surface methodology adalah sekumpulan teknik matematika dan statistika yang berguna untuk menganalisis permasalahan dimana beberapa variabel independen mempengaruhi variabel respon dan bertujuan untuk mengoptimalkan respon (Octaviani dan Asrini, 2017). RSM merupakan metode yang dapat dipilih untuk mengetahui kondisi optimal yang dipengaruhi oleh interaksi antar variable (Ratnawati dan Pramita, 2018).

BAB III

METODE PENELITIAN

III.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, erlenmeyer, gelas ukur, corong, botol coklat, beaker, oven HERBS dryer, alat penggiling, buret, magnetic stirer, hot plate, micro centrifuge, pH meter, thermometer, tabung ependorf, tabung reaksi, labu Kjeldahl, labu tentukur, statif dan klem, lemari asam, lemari pendingin, freeze dryer serta alat-alat standar.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu, amonium sulfat, aquadest, asam sulfat pekat, HCl 0,1, M, heksan, kertas perkamen, kertas saring, larutan H₃BO₃ 3%, metil merah, NaOH 10%, NaOH 0,1 M, rumput laut (*Sargassum siliquosum*).

III.2 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi, Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

III.3 Metode Kerja

III.3.1 Penyiapan Sampel

Sampel rumput laut (*Sargassum siliquosum*) diperoleh dari Desa Punaga Kabupaten Takalar Provinsi Sulawesi Selatan. Sampel disortasi basah, lalu dicuci dengan menggunakan air mengalir. Kemudian dirajang dan dikeringkan menggunakan sinar matahari selama 2 hari. Dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven pada suhu 50°C