

KARAKTERISASI POLISAKARIDA BERSULFAT DARI *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. HASIL MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION DAN AKTIVITAS BIOLOGISNYA

ABDUL FAIQ JIDAN



DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Karakterisasi Polisakarida Bersulfat dari *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. Hasil *Microwave Assisted Extraction* dan Aktivitas Biologisnya” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Abdul Faiq Jidan
C3401201061



ABSTRAK

ABDUL FAIQ JIDAN. Karakterisasi Polisakarida Bersulfat dari *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. Hasil *Microwave Assisted Extraction* dan Aktivitas Biologisnya. Dibimbing oleh SAFRINA DYAH HARDININGTYAS, KUSTIARIYAH TARMAN, dan INA WINARNI.

Rumput laut merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia. Rumput laut memiliki banyak manfaat, salah satunya menjadi bahan baku polisakarida. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh waktu ekstraksi menggunakan *Microwave Assisted Extraction* terhadap karakteristik fisikokimia polisakarida bersulfat dari rumput laut *Sargassum* dan *Ulva* serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan toksisitasnya. Polisakarida bersulfat diekstraksi dari rumput laut *Sargassum* dan *Ulva* menggunakan metode *microwave assisted extraction* dengan waktu 10, 15 dan 25 menit. Waktu ekstraksi memberikan pengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan dimana waktu 25 menit menghasilkan rendemen. Hasil analisis gugus fungsi menegaskan bahwa polisakarida yang dihasilkan merupakan polisakarida bersulfat. *Melting point* dari polisakarida berada di rentang 224,9-228,9 °C. Toksisitas ekstrak polisakarida dengan BSLT menunjukkan bahwa polisakarida tersebut masuk ke dalam kategori toksik. Toksisitas sel dengan N1H3T3 menegaskan bahwa EUW dan EUH memiliki kemampuan proliferasi sel yang baik. Data antikanker yang dihasilkan menunjukkan bahwa EUH dan ESW memiliki kecenderungan dalam menghambat proliferasi sel kanker MBA-MB. Nilai antioksidan dari polisakarida menunjukkan nilai yang sedang untuk EUW (87,62 mg/L), lemah untuk EUH (172,45 mg/L) dan sangat lemah untuk dan ESW (251,08 mg/L).

Kata kunci: Bioaktivitas, ekstraksi, rumput laut, sitotoksik, toksisitas



- 

ABSTRACT

ABDUL FAIQ JIDAN. Characterization of Sulfated Polysaccharides From *Sargassum* sp. and *Ulva* sp. Results of Microwave Assisted Extraction and Its Biological Activity. Supervised by SAFRINA DYAH HARDININGTYAS, KUSTIARIYAH TARMAN, and INA WINARNI.

Seaweed is a marine plant that is abundantly found in Indonesia and offers various benefits, including serving as a raw material for polysaccharides. This study aimed to determine the impact of extraction time using microwave-assisted extraction on the physicochemical characteristics of sulfated polysaccharides derived from *Sargassum* and *Ulva* species, as well as to evaluate their antioxidant activity and toxicity. Sulfated polysaccharides were extracted from *Sargassum* and *Ulva* using microwave-assisted extraction with varying extraction times of 10, 15, and 25 minutes. The extraction time significantly influenced the yield, with the 25-minute duration producing the highest yield. Functional group analysis confirmed that the extracted polysaccharides were indeed sulfated. The melting points of the polysaccharides ranged from 224.9 to 228.9 °C. Toxicity assessments using the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) indicated that these polysaccharides are categorized as toxic. Further cell toxicity tests with N1H3T3 cells confirmed that EUW and EUH exhibited good cell proliferation capability. The anticancer data suggested that EUH and ESW have potential in inhibiting the proliferation of MBA-MB cancer cells. The antioxidant activity of the polysaccharides was evaluated, revealing moderate activity for EUW (87.62 mg/L), weak activity for EUH (172.45 mg/L), and very weak activity for ESW (251.08 mg/L).

Keywords: Bioactivity, cytotoxic, extraction, seaweed, toxicity



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



- 

**KARAKTERISASI POLISAKARIDA BERSULFAT DARI
Sargassum sp. dan *Ulva* sp. HASIL MICROWAVE ASSISTED
EXTRACTION DAN AKTIVITAS BIOLOGISNYA**

ABDUL FAIQ JIDAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi, M.Si.
2. Prof. Dr. Iriani Setyaningsih, MS.

Judul Skripsi : Karakterisasi Polisakarida Bersulfat dari *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. Hasil *Microwave Assisted Extraction* dan Aktivitas Biologisnya

Nama : Abdul Faiq Jidan

NIM : C3401201061

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Eng. Safrina Dyah H., S.Pi., M.Si.



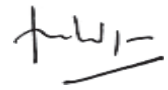
Pembimbing 2:

Dr. rer. nat. Kustiariyah Tarman, S.Pi., M.Si.



Pembimbing 2:

Ina Winarni, S.Hut., M.Sc., Ph.D.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan:

Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 198304212009121003



Tanggal Ujian:
(22 Agustus 2024)

Tanggal Lulus:



- 

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakterisasi Polisakarida Bersulfat dari *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp. Hasil *Microwave Assisted Extraction* dan Aktivitas Biologisnya”. Skripsi ini merupakan salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana di Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu, membimbing, serta melancarkan dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Dr. Eng. Safrina Dyah Har diningtyas, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi pertama atas motivasi dan pengarahannya yang diberikan kepada penulis.
2. Dr. Kustiariyah, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing skripsi kedua atas masukan dan pengarahan yang diberikan kepada penulis.
3. Ina Winarni, Ph.D. selaku pembimbing skripsi ketiga sekaligus pihak dari BRIN yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian di BRIN.
4. Prof. Dr. Tati Nurhayati, S.Pi, M.Si. selaku dosen penguji atas masukan dan sarannya yang diberikan kepada penulis.
5. Prof. Dr. Iriani Setyaningsih, MS. selaku Gugus Kendali Mutu atas masukan dan sarannya yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Dr. rer. nat. Asadatun Abdullah, S.Pi., M.S.M., M.Si. selaku Ketua Komisi Pendidikan Departemen Teknologi Hasil Perairan.
7. Rumah Program Organisasi Riset Hayati dan Lingkungan BRIN selaku pemberi hibah dana penelitian.
8. Badan Riset Inovasi Nasional yang telah memfasilitasi penelitian ini baik dari pendanaan hingga laboratorium selama penelitian.
9. Laboratorium Goto-Kamiya, Departement Applied Chemistry, Faculty of Engineering, Kyushu University, Japan yang telah memfasilitasi dalam pengujian sitotoksik melalui program JSPS Bilateral.
10. HAC dan Alumni IPB-KKP yang membantu dalam penyelesaian studi melalui bantuan Beasiswa.
11. Keluarga besar terutama Ibu Ratna Sari, kedua kakak dan 1 adik serta alm. Papa atas do'a, nasihat dan perhatian serta segala bentuk bantuan yang diberikan.
12. Keluarga besar HIMASILKAN dan THP 57 “GanendraMeera” untuk pengalaman, kebersamaan, bantuan, dan kerjasamanya selama penulis menempuh pendidikan di THP.
13. Teman-teman Biotek 1 yaitu Ben, Nurdin, Ghea, Nabilla, Zatim, Risya dan semuanya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat saya.
14. “Happy vibes” yaitu Risco, Sunda, Viskha, Salma, Mona dan Lail atas dukungannya terhadap penulis dalam menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyelesaian skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat

membangun dalam meningkatkan kualitas penulisan skripsi ini. Semoga tulisan ini bermanfaat bagi pihak-pihak yang membaca dan membutuhkan.

Bogor, Agustus 2024

Abdul Faiq Jidan

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Bahan dan Alat	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.3 Prosedur Analisis	7
2.4 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	9
III HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Karakteristik Bahan Baku Rumput Laut <i>Ulva</i> sp.	11
3.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Polisakarida Bersulfat	14
3.3 Pengaruh Bahan Baku terhadap Nilai Rendemen Ekstrak Polisakarida Bersulfat	15
3.4 Gugus Fungsi Ekstrak Polisakarida Bersulfat	16
3.5 Profil Monosakarida Ekstrak Polisakarida Bersulfat	20
3.6 Karakteristik Termal <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC) Ekstrak Polisakarida Bersulfat	22
3.7 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Polisakarida Bersulfat	24
3.8 Karakteristik Toksisitas Ekstrak Polisakarida Bersulfat dengan Metode <i>Brine Shrimp Lethality</i> (BSLT)	26
3.9 Sitotoksitas Ekstrak Polisakarida Bersulfat terhadap Sel N1H3T3 dan MDA-MB-231	28
IV SIMPULAN DAN SARAN	33
4.1 Simpulan	33
4.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Gugus fungsi yang ditemukan pada EUH, EUW dan ESW	17
2	Profil monosakarida yang ditemukan pada sampel EUH dan EUW	20
3	Profil monosakarida yang ditemukan pada sampel ESW	21

DAFTAR GAMBAR

1	Prosedur pembuatan ekstrak kasar polisakarida bersulfat dari rumput laut <i>Ulva</i> sp. dan <i>Sargassum</i> sp.	4
2	Rumput laut hijau (<i>Ulva</i> sp.) asal Perairan Wagola	11
3	Rumput laut hijau (<i>Ulva</i> sp.) asal Perairan Hone	12
4	Rumput laut cokelat (<i>Sargassum</i> sp.) asal Perairan Wagola	13
5	Pengaruh waktu terhadap nilai rendemen polisakarida sulfat dari <i>Ulva</i> sp. dan <i>Sargassum</i> sp.	14
6	Nilai rendemen ekstrak polisakarida bersulfat	16
7	Spektrum FTIR ekstrak polisakarida bersulfat	18
8	Spektrum FTIR ulvan komersial	18
9	Spektrum FTIR fukoidan komersial	19
10	DSC ekstrak polisakarida bersulfat	23
11	Aktivitas antioksidan ekstrak polisakarida bersulfat	25
12	Toksistas ekstrak polisakarida bersulfat	28
13	Viabilitas sel kanker MDA-MB-231 ekstrak polisakarida bersulfat	30
14	Viabilitas sel normal N1H3T3 terhadap ekstrak polisakarida bersulfat	31

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur kerja ekstraksi rumput laut menggunakan <i>Microwave Assisted Extraction</i>	44
2	Uji normalitas rendemen ekstraksi dengan jenis rumput laut berbeda	45
3	Uji homogenitas rendemen ekstraksi dengan jenis rumput laut berbeda	45
4	Uji ANOVA rendemen ekstraksi dengan jenis rumput laut berbeda	45
5	Bobot sampel setelah pra-ekstraksi	45
6	Profil monosakarida	46

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- 