

EKSTRAKSI SENYAWA BIOAKTIF MAKROALGA COKELAT DENGAN METODE BERBEDA DAN APLIKASINYA DALAM SEDIAAN KRIM WAJAH

MIRANTICHA ABUBAKAR



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Ekstraksi Senyawa Bioaktif Makroalga Cokelat dengan Metode Berbeda dan Aplikasinya dalam Bediaan Krim Wajah” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 tesis ini.

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

Bogor, April 2025

Miranticha Abubakar
C3501211003

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.



RINGKASAN

MIRANTICHA ABUBAKAR. Ekstraksi Senyawa Bioaktif Makroalga Cokelat Dengan Metode yang Berbeda dan Aplikasinya dalam Sediaan Krim Wajah. Dibimbing oleh IRIANI SETYANINGSIH, ASEP BAYU dan DESNIAR.

Makroalga cokelat merupakan sumber bahan aktif yang memiliki prospek unggul dalam bidang industri seperti industri kosmetik, makanan dan farmasi. Beberapa jenis makroalga cokelat seperti *Sargassum* sp., *Padina* sp, dan *Turbinaria* sp. kaya akan potensi senyawa aktif seperti antioksidan dan inhibisi tirosinase yang dapat mencegah penuaan dini serta memiliki kemampuan menghambat biosintesis melanin sebagai agen mencerahkan kulit. Senyawa bioaktif berupa fenol, flavonoid dan tanin dapat digunakan sebagai bahan formulasi produk kosmetik untuk menjaga kesehatan kulit wajah seperti jenis *skincare* krim wajah. Penelitian ini bertujuan untuk; 1) menentukan pengaruh metode ekstraksi (ultrasonik dan *magnetic stirrer*) dan jenis makroalga coklat terhadap rendemen, total fenol, aktivitas antioksidan dan inhibisi tirosinase, 2) menentukan perlakuan ekstrak terpilih untuk aplikasi krim wajah, 3) menentukan pengaruh konsentrasi terhadap karakteristik fisik dan kimia sediaan krim wajah, 4) menentukan aktivitas antioksidan dari krim wajah dengan konsentrasi terpilih. Kegiatan penelitian terdiri tiga tahapan yakni preparasi makroalga coklat, ekstraksi menggunakan metode ultrasonik dan *magnetic stirrer*, serta pembuatan formula sediaan krim berbasis rumput laut coklat dari ekstrak terpilih menggunakan konsentrasi 0%, 0,5% dan 1% (b/v). Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap *factorial* untuk menyajikan karakteristik ekstrak makroalga coklat. *Analysis of variance* (ANOVA) digunakan untuk menganalisis pengaruh perlakuan terhadap karakteristik fisik sediaan krim wajah. Adapun *Kruskal Wallis* analisis non parametrik digunakan untuk analisis sensori. Deskriptif kualitatif kuantitatif untuk menyajikan hasil uji fitokimia, kadar air dan aktivitas antioksidan sediaan krim wajah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan jenis makroalga coklat dan metode ekstraksi memberikan pengaruh signifikan terhadap rendemen, fitokimia, total fenolik, aktivitas antioksidan dan inhibisi tirosinase. Uji fitokimia ekstrak *Sargassum* sp, *Padina* sp., dan *Turbinaria* sp., mengandung senyawa aktif positif alkaloid, flavonoid, fenol hidrokuinon, tanin, steroid dan triterpenoid. Ekstrak *Sargassum* sp. yang diperoleh dari perlakuan ultrasonik menghasilkan rendemen dan total fenol tertinggi, yaitu berturut-turut 20,30±0,2% dan 50,98±0,3 mg GAE/g. Aktivitas antioksidan metode ABTS dan DPPH diperoleh IC₅₀ masing-masing sebesar 47,94±0,5 µg/ mL dan 90,02±0,1 µg/mL. Aktivitas inhibisi tirosinase diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 650,4±0,1 µg/mL pada substrat L-DOPA. Karakteristik sediaan krim wajah berbasis ekstrak *Sargassum* sp. dengan konsentrasi 1% menghasilkan bentuk homogen stabil pada pH 7, viskositas sebesar 8721,2 cP dengan aktivitas antioksidan ABTS sebesar IC₅₀ yakni 193,6±1,2 µg/mL metode ABTS. Hasil uji sensori sediaan krim wajah tersebut juga paling disukai.

Kata kunci: bioaktivitas, ekstraksi, kosmetika, makroalga, senyawa aktif



SUMMARY

MIRANTICHA ABUBAKAR. Extraction of Bioactive Compounds Brown Macroalgae Using Different Methods and Their Application in Cream preparation. Supervised by IRIANI SETYANINGSIH, ASEP BAYU, and DESNIAR.

Brown macroalgae are a source of active substances that have excellent prospects in industries such as the cosmetics, food and pharmaceutical industries. Some species such as *Sargassum* sp, *Padina* sp, and *Turbinaria* sp are rich of active compounds with activity as antioxidants and inhibitor tyrosinase for anti-aging and melanin biosynthesis inhibition. These include flavonoids, phenols, phenols hydroquinone, tannins, etc which can be potentially formulated in the cosmetics. This study is directed; 1) to determine the effect of extraction methods (ultrasonic and magnetic stirrer) and types of brown macroalgae on the yield, total phenol content, antioxidant activity, and tyrosinase inhibition. 2) to identify the selected extract for facial cream application, 3) evaluate the effect of concentration (0%,0,5%, and 1%) (b/v) on the physical and chemical characteristics of the facial cream formulation, and 4) to determine the activity antioxxidan of the facial cream at the selected concentration. The experimental design for data analysis employed a factorial completely randomized design (CRD) to present the characteristics of brown macroalgae extracts. Analysis of variance (ANOVA) was is used to analyze the physical characteristics of the facial cream formulation containing *Sargassum* sp. extract. The Kruskal-Wallis non-parametric analysis was used for sensory evaluation. Qualitative and quantitative descriptive analysis was used to evaluate phytochemical content, moisture content, and antioxidant activity of the facial cream formulation. The results showed a significant influence of the extraction method into the yield phytochemicals, total phenolic content, antioxidant activity, and tyrosinase. Qualitative phytochemical analysis of brown macroalgae extracts from *Sargassum* sp., *Padina* sp., and *Turbinaria* sp. indicated positive active compounds of alkaloid, flavonoid, phenol hydroquinone, tanin, steroid/triteropenoid. *Sargassum* sp. extract obtained from ultrasonic extraction gave the highest yield ($20.30 \pm 0.2\%$), and with a total phenolic content of (50.98 ± 0.3 mg GAE/g). The antioxidant activity against ABTS and DPPH radicals resulted IC_{50} of 47.94 ± 0.5 $\mu\text{g/mL}$ and 90.02 ± 0.1 $\mu\text{g/mL}$, respectively, while tyrosinase inhibitor activity was observed at IC_{50} value of 650.4 ± 0.1 $\mu\text{g/mL}$. Facial cream formulated with 1% of *Sargassum* sp. extract exhibited consistent thickness, good homogeneity and stability, with at pH 7 and with a viscosity of 8721.2 cP, and the best antioxidant activity IC_{50} value of 193.6 ± 1.2 $\mu\text{g/mL}$,ABTS. This formulated cream was also accepted by respondent from Sensory evaluation tests.

Keywords: active compound, bioactivity, cosmetics, extraction, macroalgae



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 2025
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.

EKSTRAKSI SENYAWA BIOAKTIF MAKROALGA COKELAT DENGAN METODE BERBEDA DAN APLIKASINYA DALAM SEDIAAN KRIM WAJAH

MIRANTICHA ABUBAKAR

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

- 1 Dr.Eng. Safrina Hardyningsihtyas, S.Pi., M.Si.
- 2 Prof. Dr.Eng. Uju, S.Pi., M.Si.



Judul Tesis : Ekstraksi Senyawa Bioaktif Makroalga Cokelat dengan Metode Berbeda dan Aplikasinya dalam Sediaan Krim Wajah
Nama : Miranticha Abubakar
NIM : C3501211003

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S.

Pembimbing 2:
Dr.Eng. Asep Bayu, M.T.

 TT ELEKTRONIK

Pembimbing 3:
Dr. Desniar, S.Pi., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr.Eng. Uju, S.Pi., M.Si.
NIP. 19730612 200012 1 001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan:
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc.
NIP. 19630731 198803 1 002

Tanggal Ujian:
(30 Januari 2025)

Tanggal Lulus:
(30 April 2025)

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya Penulis dapat menyelesaikan tesis berjudul “Ekstraksi senyawa bioaktif makroalga coklat dengan metode berbeda dan aplikasinya dalam sediaan krim wajah” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar magister Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini, diantaranya:

1. Prof. Dr. Ir. Iriani Setyaningsih, M.S., Dr.Eng Asep Bayu, M.T. dan Dr. Desniar, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing atas bimbingan, dukungan, doa serta arahan yang diberikan selama penelitian.
2. Dr.Eng. Safrina Hardyningsihtyas, S.Pi., M.Si. selaku penguji luar komisi
3. Prof. Dr.Eng. Uju S.Pi, M.Si. selaku GKM dan Ketua Program Studi Magister Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
4. Keluarga Orang tua Ibu (Herlina Ahmad), ayah (Hendrik abubakar) dan Adik tercinta (Ayu, Yoko, Aini, Zul) yang telah memberi motivasi, doa, dan dukungan.
5. Sahabat penulis, Kholi, Ami, Widya, Silva, Laili, Mbak Dian, Fahri, Olga dan masz zacky seluruh keluarga besar THP Pascasarjana 2021, terimakasih atas saran yang diberikan.
6. Terimakasih kepada Waode, Caca, Tere, Bagas, serta laboran lainnya yang telah kebersamaian penulis selama penelitian.
7. Seluruh Staf Laboratorium Badan Riset dan Inovasi Nasional, Laboratorium Mikrobiologi THP FPIK, Laboratorium Diversifikasi THP FPIK, Laboratorium Bahan Baku THP FPIK, Laboratorium Biofarma IPB University, Laboratorium Invilab Bioteknologi Sentul yang telah membantu selama penelitian dan pengumpulan data.
8. Manajemen Talenta, Pusat Riset Vaksin dan Obat, Badan Riset dan Inovasi Nasional atas pendanaan serta dukungan yang diberikan untuk riset ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana

Kritik dan saran membangun sangat diharapkan penulis untuk perbaikan tesis. Demikian tesis disusun semoga memberi manfaat

Bogor, April 2025

Miranticha abubakar
NIM C3501211003



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Hipotesis	4
II METODE	5
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	5
2.2 Alat dan Bahan	5
2.3 Prosedur Kerja	5
2.4 Prosedur Analisis	9
2.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	13
III HASIL DAN PEMBAHASAN	16
3.1 Kadar Air Makroalga Coklat	16
3.2 Karakteristik Ekstrak Makroalga Coklat	18
3.2.1 Rendemen	18
3.2.2 Komponen Aktif	20
3.2.3 Total Fenol	22
3.2.4 Aktivitas Antioksidan	25
3.2.5 Aktivitas Inhibisi Tirosinase	28
3.3 Karakteristik Fisik dan Kimia Sediaan Krim	31
3.3.1 Homogenitas	31
3.3.2 Viskositas	32
3.3.3 Sensori	33
3.3.4 pH	35
3.3.5 Aktivitas Antioksidan Sediaan Krim Wajah	37
IV SIMPULAN DAN SARAN	39
4.1 Simpulan	39
4.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	49
KWYAT HIDUP	65



DAFTAR TABEL

1	Formulasi sediaan krim wajah ekstrak makroalga coklat	6
2	Kadar air makroalga cokelat kering	16
3	Komponen aktif ekstrak makroalga cokelat	20
4	Aktivitas antioksidan sediaan krim wajah	37

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir preparasi dan ekstraksi makroalga coklat	7
2	Diagram alir formulasi sediaan krim wajah	8
3	Sampel basah dan kering makroalga cokelat	17
4	Histogram pengaruh metode ekstraksi dan jenis makroalga coklat terhadap rendemen	18
5	Histogram pengaruh metode ekstraksi dan jenis makroalga coklat terhadap total fenol	23
6	Histogram pengaruh metode ekstraksi dan jenis makroalga coklat terhadap aktivitas antioksidan ABTS	25
7	Histogram pengaruh metode ekstraksi dan jenis makroalga coklat terhadap aktivitas antioksidan DPPH	25
8	Histogram pengaruh metode ekstraksi dan jenis makroalga coklat terhadap aktivitas penghambatan tirosinase L-DOPA	28
9	Pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap homogenitas sediaan krim wajah	31
10	Histogram pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap viskositas	32
11	Histogram pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap sensori sediaan krim wajah	33
12	Sediaan krim wajah kontrol dan berbasis ekstrak <i>Sargassum</i> sp.	34
13	Histogram pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap pH sediaan krim wajah	36

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lembar uji organoleptik skala hedonik krim wajah	50
2	Hasil uji sidik ragam <i>factorial</i> (RALF) rendemen ekstrak	51
3	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor A rendemen ekstrak	51
4	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor B rendemen ekstrak	51
5	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> interaksi (faktor A*B) rendemen ekstrak	51
6	Hasil uji korelasi rendemen dan total fenol	51
7	Perhitungan larutan standar asam galat total fenol	52
8	Penentuan nilai regresi standar asam galat	52
9	Hasil uji sidik ragam <i>factorial</i> (RALF) total fenol ekstrak	53
10	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor A (jenis) total fenol ekstrak	53
11	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor B (ekstraksi) total fenol ekstrak	53
12	Hasil uji lanjut interaksi (faktor A*B) total fenol ekstrak	53
13	Hasil uji sidik ragam <i>factorial</i> (RALF) aktivitas antioksidan ABTS	53



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

14	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor A (jenis) aktivitas antioksidan ABTS	54
15	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor B (ekstraksi) aktivitas antioksidan ABTS	54
16	Hasil uji lanjut interaksi (faktor A*B) aktivitas antioksidan ABTS	54
17	Hasil uji sidik ragam <i>factorial</i> (RALF) aktivitas antioksidan DPPH	54
18	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor A aktivitas antioksidan DPPH	54
19	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor B aktivitas antioksidan DPPH	55
20	Hasil uji lanjut interaksi (faktor A*B) aktivitas antioksidan DPPH	55
21	Hasil uji korelasi total fenol dan antioksidan ABTS DPPH	55
22	Hasil nilai IC ₅₀ asam kojat kontrol positif (ultrasonik)	55
23	Hasil nilai IC ₅₀ asam kojat kontrol positif (<i>magnetic stirrer</i>)	55
24	Hasil uji sidik ragam <i>factorial</i> aktivitas inhibisi tirosinase	56
25	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor A (jenis) aktivitas inhibisi tirosinase	56
26	Hasil uji lanjut <i>Duncan</i> faktor B (ekstraksi) aktivitas inhibisi tirosinase	56
27	Hasil uji lanjut interaksi (faktor A*B) aktivitas inhibisi tirosinase	56
28	Hasil uji korelasi total fenol dan inhibisi tirosinase	57
29	Hasil uji <i>analysis of variance</i> (ANOVA) viskositas krim wajah	57
30	Hasil uji lanjut <i>duncan</i> viskositas sediaan krim wajah	57
31	Hasil uji <i>kruskal wallis</i> sensori sediaan krim wajah	57
32	Hasil <i>Analysis of variance</i> (ANOVA) pH sediaan krim wajah	58
33	Hasil uji <i>duncan</i> pH sediaan krim wajah	58
34	Kurva Inhibisi antioksidan krim wajah DPPH (1)	59
35	Kurva Inhibisi antioksidan krim wajah DPPH (2)	59
36	Kurva Inhibisi antioksidan krim wajah ABTS (1)	60
37	Kurva Inhibisi antioksidan krim wajah ABTS (2)	61
38	Dokumentasi Penelitian	62
39	Riwayat Hidup	65