

**Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari
Pantai Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan
*Sunscreen Spray Lotion***

Skripsi



**Meisi Olivia Sinaga
31200377**

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2024**

Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai
Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen*
Spray Lotion

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana



Meisi Olivia Sinaga

31200377

**Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
Yogyakarta
2024**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meisi Olivia Sinaga
NIM : 31200377
Program studi : Biologi
Fakultas : Bioteknologi
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen Spray Lotion*”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 06 September 2024

Yang menyatakan



(Meisi Olivia Sinaga)
NIM.31200377

UTA WACANA

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skrripsi dengan judul:

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL *Sargassum ilicifolium* DARI PANTAI
KRAKAL GUNUNGKIDUL, YOGYAKARTA SEBAGAI SEDIAAN
SUNSCREEN SPRAY LOTION

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

MEISI OLIVIA SINAGA
31200377

Dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi
Fakultas Bioteknologi
Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains pada tanggal 28 Agustus 2024

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si :
(Dosen Pembimbing I / Ketua Tim Penguji)
2. drh. Vinsa Cantya Prakasita, M.Sc :
(Dosen Pembimbing II / Penguji)
3. Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc. :
(Tim Penguji)

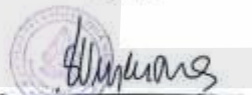


Yogyakarta, 12 September 2024

Disahkan Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi Biologi,



Dr. Charis Amaranthini, M.Si
NIK : 914E155



Dwi Aditiyarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK : 214E556

LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai
Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen*
Spray Lotion

Nama Mahasiswa : Meisi Olivia Sinaga

Nomor Induk Mahasiswa : 31200377

Hari/Tanggal Ujian : 28 Agustus 2024

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si
NIK : 884E075

Pembimbing Pendamping

drh. Vinsa Cahya Prakasita, M.Sc
NIK : 204E539

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi,

Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.
NIK : 214E556

DUTA WACANA

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meisi Olivia Sinaga

Nim : 31200377

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

"Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen Spray Lotion*"

Adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 09 September 2024



Meisi Olivia Sinaga
31200377

KATA PENGANTAR

Puji syukur, hormat serta kemuliaan penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, pertolongan dan kasih karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen Spray Lotion*”. Penulisan skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Selama penelitian dan penulisan skripsi ini penulis menyadari banyak menerima doa, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah ini dengan baik. Pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati izinkan penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Charis Amarantini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Bioteknologi
2. Dra. Aniek Prasetyaningsih, M.Si, selaku Dosen pembimbing satu yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian dalam membimbing, mengarahkan mengoreksi serta memberikan dukungan penuh kepada penulis dari awal penelitian hingga akhir penulisan.
3. drh. Vinsa Cantya Prakasita, M.Sc, selaku Dosen pembimbing dua yang telah meluangkan waktu, pikiran, perhatian dalam membimbing, mengarahkan mengoreksi serta memberikan dukungan penuh kepada penulis dari awal penelitian hingga akhir penulisan.
4. Seluruh dosen dan staff Fakultas Bioteknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan memberikan dukungan selama proses perkuliahan.
5. Wida Hening Sukma Crisdiati, S.Pd serta seluruh laboran Laboratorium Fakultas Bioteknologi yang selalu membimbing, memberikan bantuan serta dukungan selama menjadi praktikan hingga saat melakukan penelitian di laboratorium.
6. Kedua orang tua terkasih, Manerak Sinaga dan Rensi Nainggolan, kakak Vani, adek Ivana dan Daud serta keluarga besar Opung Vani Sinaga yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan kepada penulis.
7. Maria Larissa Harum selaku rekan penulis dalam penelitian yang selalu membantu, memotivasi, memberikan semangat, sukacita selama proses penelitian
8. Sahabat-sahabat yang selalu memberikan dukungan untuk penulis Yunita Kendek Marendeng, Brigita Novena, Vicya Tamalawe, Charolina Palindangan, Christini B Nadapdap serta teman-teman angkatan 2020 Fakultas Bioteknologi yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu, memberi dukungan dan memotivasi, serta telah berdinamika bersama dalam menjalani perkuliahan dari awal hingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebut satu persatu yang memberikan dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Yogyakarta, 21 Agustus 2024

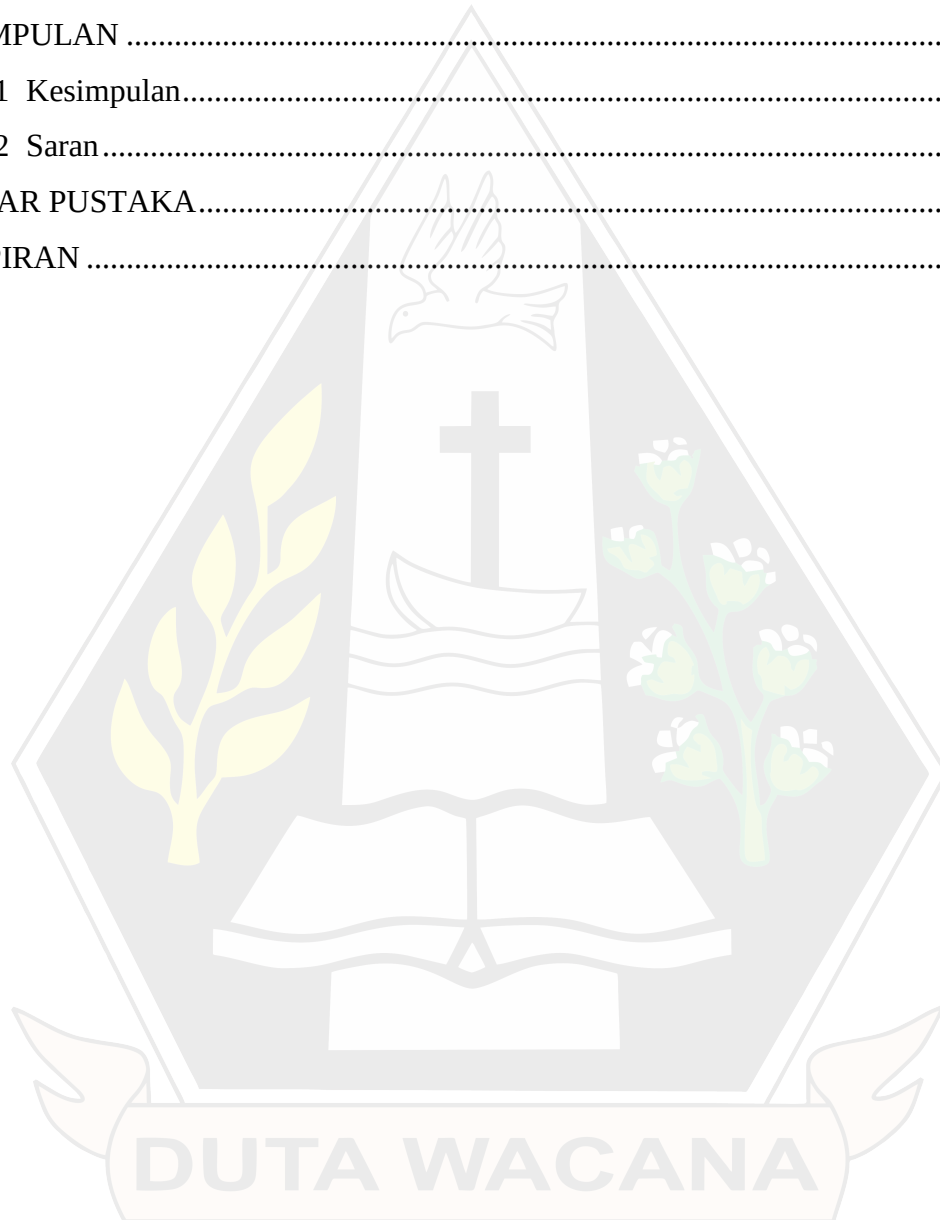
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN.....	i
HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN NASKAH SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II	6
2.1. Lapisan ozon dan Iklim di Indonesia	6
2.2. Paparan Sinar UV Dari Sinar Matahari.....	6
2.3. Mekanisme Perlindungan Kulit Dari Paparan Sinar UV Secara Alami	7
2.4. Dampak Paparan Sinar Matahari.....	7
2.5. Mekanisme Perlindungan <i>Sunscreen</i>	8
2.6. Taksonomi & Morfologi <i>Sargassum ilicifolium</i>	10
2.7. Kandungan Metabolit Sekunder Pada <i>Sargassum</i> sp.	11
2.8. Indikator Kualitas Produk <i>Sunscreen</i>	12
2.8.1. Uji Organoleptik.....	12

2.8.2. Uji pH	13
2.8.3. Standar SNI	13
BAB III	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Alat	14
3.4. Cara Kerja.....	15
3.4.1.Preparasi Sampel	15
3.4.2.Ekstraksi	16
3.4.3. Skrining Fitokimia.....	16
3.4.4. Uji Kandungan Total Fenolik.....	19
3.4.5. Uji Total Kandungan Flavonoid.....	21
3.4.6. Uji Antioksidan	22
a. Pembuatan Larutan DPPH.....	22
b. Pembuatan Kontrol Negatif	22
c. Pembuatan Larutan Stock Ekstrak 1000 ppm.....	22
d. Pembuatan larutan pembanding (Asam Askorbat).....	22
e. Pengukuran serapan larutan ekstrak dan larutan asam askorbat.....	23
f. Penentu persen inhibisi	23
3.4.7. Uji <i>In Vitro Sun Protection Factor</i> (SPF) Ekstrak.....	23
3.4.8. Pembuatan Produk.....	24
3.4.9.Uji <i>In Vitro</i>	26
3.4.10. Uji Kualitas Produk	26
3.4.11. Uji <i>In Vivo</i>	27
3.6. Analisa Data	28
BAB IV.....	30
HASIL & PEMBAHASAN.....	30
4.1 Pembuatan Simplisia dan Hasil Ekstraksi	30
4.2 Hasil Skrining Fitokimia	32
4.3 Hasil Uji Kadar Total Flavonoid	34
4.4 Hasil Uji Kadar Total Fenolik	36
4.5 Hasil Uji <i>In Vitro</i> SPF Ekstrak.....	38

4.6 Hasil Uji Antioksidan.....	40
4.7 Pembuatan Produk <i>Sunscreen Spray Lotion</i>	43
4.8 Hasil Uji <i>In Vivo</i>	49
BAB V	54
KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	56
LAMPIRAN	63



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Tabel Standar SNI.....	13
Tabel 3. 1. Tabel Formulasi Pembuatan Produk.....	25
Tabel 3. 2. Scoring Tingkat Kemerahan (Okumura <i>et al</i> , 2004)	28
Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak <i>S. ilicifolium</i>	31
Tabel 4.2 Tabel Hasil Skrining Fitokimia.....	32
Tabel 4.3 Hasil Total Kandungan Fenolik Ekstrak Etanol 70% <i>S. ilicifolium</i>	36
Tabel 4.4 Tabel Nilai SPF Ekstrak Etanol 70% <i>S. ilicifolium</i>	38
Tabel 4.5 Hasil IC ₅₀ Dari Ekstrak Etanol <i>S. ilicifolium</i>	42
Tabel 4.7.1 Hasil Evaluasi Fisik <i>Sunscreen Spray Lotion</i> Ekstrak <i>S. ilicifolium</i>	45
Tabel 4.7.2 Hasil Uji Organoleptik <i>sunscreen spray lotion</i> ekstrak <i>S. ilicifolium</i>	46
Tabel 4.7.3 Hasil Uji SPF Produk <i>Sunscreen Spray Lotion</i> Ekstrak <i>S. ilicifolium</i>	47



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Mekanisme kulit menyerap sinar matahari.....	7
Gambar 2. 2. Mekanisme Aksi Tabir Surya Organik dan Inorganik.....	9
Gambar 2. 3 Morfologi <i>Sargassum ilicifolium</i>	10
Gambar 4. 1. Hasil Kondisi Kulit Mencit (Skoring Eritema)	51



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 PERHITUNGAN	63
LAMPIRAN 2 TABEL PERHITUNGAN	66
LAMPIRAN 3 GAMBAR	71
LAMPIRAN 4 HASIL ANALISA SPSS.....	84
LAMPIRAN 5 SURAT IZIN KOMISI ETIK (ETCHICAL CLEARANCE)	89
LAMPIRAN 6 KARTU KONSULTASI.....	89
LAMPIRAN 7 FORMULIR REVISI.....	90



ABSTRAK

Efektivitas Ekstrak Etanol *Sargassum ilicifolium* dari Pantai Krakal Gunungkidul, Yogyakarta sebagai Sediaan *Sunscreen Spray Lotion*

MEISI OLIVIA SINAGA

Indonesia merupakan negara dengan tingkatan paparan cahaya matahari kuat yang mengandung sinar UV dan memiliki dampak negatif pada kulit, sehingga diperlukan *sunscreen* untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV. *Sunscreen* komersial mengandung senyawa kimia yang memiliki efek negatif, sehingga perlu ada alternatif produk *sunscreen* dari bahan alami yang mengandung senyawa aktif yang dapat menangkal paparan sinar UV dan dapat dijadikan sebagai *sunscreen* yaitu tumbuhan *Sargassum ilicifolium* yang tumbuh subur di pantai Gunungkidul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak etanol *S. ilicifolium* sebagai sediaan *sunscreen spray lotion*. Sampel dikoleksi dari pantai Krakal, Gunungkidul kemudian diekstraksi secara maserasi dengan pelarut etanol 70%. Uji fitokimia dilakukan secara kualitatif dan pengukuran kadar fenol serta flavonoid. Bioaktivitas ekstrak diukur kemampuan sebagai antioksidan, dan nilai SPF dilakukan secara *in vitro*. Tiga konsentrasi terbaik diformulasi menjadi produk *sunscreen spray lotion* yaitu konsentrasi 4000 ppm, 5000 ppm dan 6000 ppm. Efektivitas produk diuji melalui kemampuan SPF secara *in vivo* menggunakan mencit. Analisis statistik uji one way ANOVA menunjukkan bahwa uji SPF dan uji *in vivo* menunjukkan adanya beda nyata. Rendemen ekstrak didapatkan 18,91%. Kandungan metabolit sekunder pada ekstrak terdiri dari senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, fenolik, steroid dan terpenoid dengan total kandungan fenolik 311,08 mg GAE/g dan total kandungan flavonoid 5,960,2 mg QE/g serta memiliki nilai % inhibisi tertinggi sebesar 88,201 %. F3 merupakan konsentrasi terbaik dengan nilai SPF 35,94 (Kategori ultra) serta memenuhi standar SNI (pH dan homogenitas) dan hasil uji *in vivo* pada F3 memiliki skor eritema 0 setara dengan kontrol positif *sunscreen* komersial SPF 50 dan efektif untuk diaplikasikan.

Kata kunci : Flavonoid, Gunungkidul, *S. ilicifolium*, *Sunscreen spray lotion*, SPF.

ABSTRACT

Effectiveness of Ethanol Extract of *Sargassum ilicifolium* from Krakal Beach, Gunungkidul, Yogyakarta as a Sunscreen Spray Lotion

MEISI OLIVIA SINAGA

Indonesia is a country with high levels of sunlight exposure that includes UV rays, which have negative effects on the skin. Therefore, sunscreen is necessary to protect the skin from UV radiation. Commercial sunscreens contain chemical compounds that have negative effects, so there is a need for alternative sunscreen products made from natural ingredients that contain active compounds capable of blocking UV exposure. One such natural sunscreen candidate is the plant *Sargassum ilicifolium*, which grows abundantly on the beaches of Gunungkidul. This study aims to evaluate the potential of ethanol extract of *Sargassum ilicifolium* as a sunscreen spray lotion formulation. Samples were collected from Krakal Beach, Gunungkidul, and then extracted using maceration with 70% ethanol. Phytochemical screening was performed qualitatively, and the levels of phenols and flavonoids were measured. The bioactivity of the extract was assessed for its antioxidant capacity, and SPF values were determined in vitro. The three best concentrations were formulated into sunscreen spray lotion products at concentrations of 4000 ppm, 5000 ppm, and 6000 ppm. The effectiveness of the products was tested through SPF capability in vivo using mice. Statistical analysis using one-way ANOVA showed significant differences in SPF tests and in vivo tests. The yield of the extract was 18.91%. The secondary metabolite content of the extract included flavonoids, alkaloids, tannins, saponins, phenolics, steroids, and terpenoids, with total phenolic content of 311,08 mg GAE/g and total flavonoid content of 5,960.2 mg QE/g, and it showed the highest inhibition value of 88,201%. The formulation F3 was the best concentration with an SPF value of 35,94 (ultra category) and met SNI standards (pH and homogeneity). The in vivo test results for F3 had an erythema score of 0, equivalent to the commercial sunscreen with SPF 50, and it was effective for application.

Keywords: Flavonoids, Gunungkidul, *S. ilicifolium*, Sunscreen spray lotion, SPF.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dan terletak pada garis khatulistiwa yang memungkinkan Indonesia terkena cahaya matahari yang kuat dan dalam waktu yang lama. Pada tahun 2021 indeks UV di Indonesia berkisar 9-12 yang dikategorikan tinggi dan berbahaya bagi kesehatan. Sinar matahari merupakan gelombang elektromagnetik yang dipancarkan dari cahaya matahari, pada permukaan bumi sinar matahari mempunyai beberapa spektrum yaitu infra merah dengan panjang gelombang >760 nm, sinar tampak dengan panjang gelombang 400 nm – 760 nm, dan sinar UV (Ultraviolet) dengan panjang gelombang 200 nm – 400 nm dan terdiri dari UV A, UV B dan UV C (Swamardika, 2009 dalam Adzhani *et al.*, 2022). Pada saat ini terjadi peningkatan suhu karena adanya penipisan lapisan ozon yang dapat meningkatkan jumlah radiasi matahari ke bumi. Sinar matahari memiliki manfaat bagi tubuh manusia dalam meningkatkan produksi vitamin D yang dapat digunakan dalam pembentukan metabolisme sistem imun dan pembentukan tulang, dan dampak negatif yang disebabkan oleh sinar matahari yaitu dapat menyebabkan penuaan dini, kerusakan kulit, (Mumtazah *et al.*, 2020) serta dapat menjadi resiko terjadinya kanker kulit jika terpapar secara berlebihan atau melewati lebih dari 3 jam per hari pada jam yang memiliki intensitas yang tinggi yaitu pada pukul 09.00-15.00 (Batubara *et al.*, 2021)

Upaya yang dapat dilakukan untuk memberikan perlindungan bagi kulit dari paparan sinar UV adalah dengan mengaplikasikan *sunscreen* berdasarkan Zap Clinic (2021) tingkat kepedulian masyarakat terhadap kesehatan kulit cukup tinggi dengan persentase sebesar 57,4%, sehingga peningkatan penggunaan *Sunscreen* semakin banyak (Khoirunnisa *et al.*, 2022). Sampai saat ini komposisi yang digunakan dalam *Sunscreen* komersial mengandung bahan sintesis yang berdampak buruk pada manusia seperti terjadinya reaksi alergi, kasus alergi selama 5 tahun di National Skin Centre. Sebanyak 61

pasien yang diduga alergi terhadap tabir surya menjalani uji tempel atau fotopatch pada *sunscreen* (Por Ang *et al.*, 1998 dalam Juhee *et al.*, 2021), karsinogenik yang berpotensi merusak DNA manusia, beracun bagi sistem reproduksi manusia, dan terganggunya sistem endokrin (Santander *et al.*, 2023). Penggunaan *sunscreen* komersial juga memiliki dampak negatif bagi organisme perairan karena mengandung bahan kimia *oksibenzon* dan *octinoxate* yang dapat merusak terumbu karang yang dapat menyebabkan *coral bleaching*, kandungan oksibenzon mampu menghilangkan *Zooxanthellae* dengan melakukan pelepasan lendir pada permukaan luar terumbu karang dalam jangka waktu yang sebentar setelah terpapar zat tersebut. Hal ini dapat membuat warna terumbu karang hilang dan mengancam kelangsungan hidup terumbu karang di berbagai pantai sehingga spesies yang bergantung pada karang untuk makanan dan tempat berlindung seperti ikan juga terancam, tercemarnya kandungan ini di laut berasal dari para pengunjung pantai yang menggunakan *sunscreen* dan berenang di laut yang mengakibatkan kandungan tersebut terbilas oleh air dan terakumulasi di dalam air laut karena bahan kimia dari *sunscreen* memiliki kelarutan dalam air yang rendah (Conway *et al.*, 2021). serta banyak nya *sunscreen* yang dapat menimbulkan kerusakan terumbu karang yaitu 4.000 ton per tahunnya (Alliance, 2021).

Dari pemaparan diatas maka perlu dilakukan penelitian sebagai alternatif lain yaitu dengan menggunakan kandungan *sunscreen* secara alami untuk meminimalisir penggunaan kandungan kimia dalam pembuatan *sunscreen* komersial yang memiliki efek samping lebih sedikit. Pada saat ini penggunaan bahan-bahan alami sebagai bahan pembuatan produk kosmetik semakin meningkat dimana pada produk kosmetik seperti *sunscreen* yang berbahan dasar alami yang memiliki aktivitas antioksidan yang bersifat fotoproteksi. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki keanekaragaman hayati darat dan keanekaragaman hayati bawah laut yang banyak, salah satu tumbuhan bawah laut yang banyak ditemukan dibawah laut yaitu alga cokelat yang memiliki jumlah berkisar 134 jenis (Suparmi, 2013). Salah satu jenis alga cokelat yang memiliki potensi sebagai anti UV yaitu *Sargassum ilicifolium*

yang memiliki bahan bioaktif senyawa fenolik dan flavonoid yang berperan dalam menangkal sinar UV dan dapat berpotensi sebagai bahan baku di bidang industri dan kesehatan karena keberadaan *Sargassum ilicifolium* sendiri berada di tengah laut yang terpapar sinar matahari yang sangat kuat sehingga dapat meningkatkan produksi metabolit sekunder untuk melindungi dari cekaman sinar matahari dan suhu yang tinggi . Senyawa fenolik yang terkandung pada tumbuhan memiliki fungsi dalam memberikan perlindungan pada jaringan tumbuhan dari kerusakan yang disebabkan oleh paparan sinar matahari. Senyawa flavonoid berpotensi digunakan sebagai *sunscreen* karena senyawa tersebut mempunyai gugus kromofor (gugus fungsional yang mengabsorbsi sinar radiasi ultraviolet) yang dapat menyerap sinar UV dan mengurangi paparan sinar matahari pada kulit (Whenny *et al.*, 2015).

Keberadaan *Sargassum* pada pantai selatan Yogyakarta sangat melimpah serta pemanfaatannya juga sudah cukup banyak digunakan warga sekitar dalam bidang kesehatan, produksi makanan dan sebagai obat-obatan. Menurut penelitian terdahulu Prasetyaningsih dan Rahardjo (2015), *Sargassum* sp. yang terdapat di beberapa pantai Gunungkidul memiliki aktivitas antioksidan yang dapat memberikan perlindungan pada kulit dari kerusakan yang disebabkan oleh paparan sinar UV yang membentuk radikal bebas. Spesies *Sargassum* sp. adalah alga cokelat yang memiliki bahan bioaktif seperti fucoxanthin, phlorotannin, dan fucoidan merupakan senyawa metabolit sekunder fenolik yang khas pada alga coklat. Kandungan antioksidan yang dimiliki senyawa fenolik dapat berfungsi sebagai anti UV (Tuiyo, 2013 dalam Dhurhanian dan Novianto, 2019), pada *Sargassum* terdapat aktivitas antioksidan yang dapat menangkal sinar UV karena antioksidan dapat mengatasi kerusakan akibat dari paparan sinar UV (Milawarni, 2018).

Tumbuhan *Sargassum* sp. di pantai selatan Yogyakarta ini telah banyak diteliti sebelumnya namun untuk *S. ilicifolium* sendiri masih jarang diteliti sehingga perlu dilakukan penelitian terkait hal itu dan *Sargassum* memiliki nilai jual yang tinggi, dimana pada sediaan *sunscreen* krim dari bahan alam sudah cukup banyak yang melakukan penelitian sehingga dilakukan pembaruan

pembuatan *Sunscreen* dalam sediaan *spray lotion* pada tumbuhan *S. ilicifolium*. Bentuk *spray lotion* ini dipilih karena mudah dan praktis pada saat pengaplikasiannya, memiliki kemampuan cepat kering serta lebih mudah dicuci dan waktu kontak relatif lebih lama jika dibandingkan sediaan *sunscreen* topikal yang lainnya (Anggraini, 2014).

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Senyawa metabolit sekunder apa yang terkandung dalam ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium* dari Pantai Krakal, Gunungkidul ?
- 1.2.2. Berapakah kandungan total flavonoid dan fenolik, serta aktivitas antioksidannya pada ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium* dari Pantai Krakal, Gunungkidul?
- 1.2.3. Berapakah konsentrasi ekstrak *S. ilicifolium* yang dapat memberikan nilai SPF (Sun Protection Factor) paling optimal?
- 1.2.4. Berapakah konsentrasi dan formulasi optimal produk *sunscreen* ekstrak etanol 70% dan apakah produk memenuhi standar SNI?
- 1.2.5. Berapakah konsentrasi optimal produk *sunscreen* ekstrak etanol 70% yang dapat menghambat munculnya eritema pada uji *in vivo*?

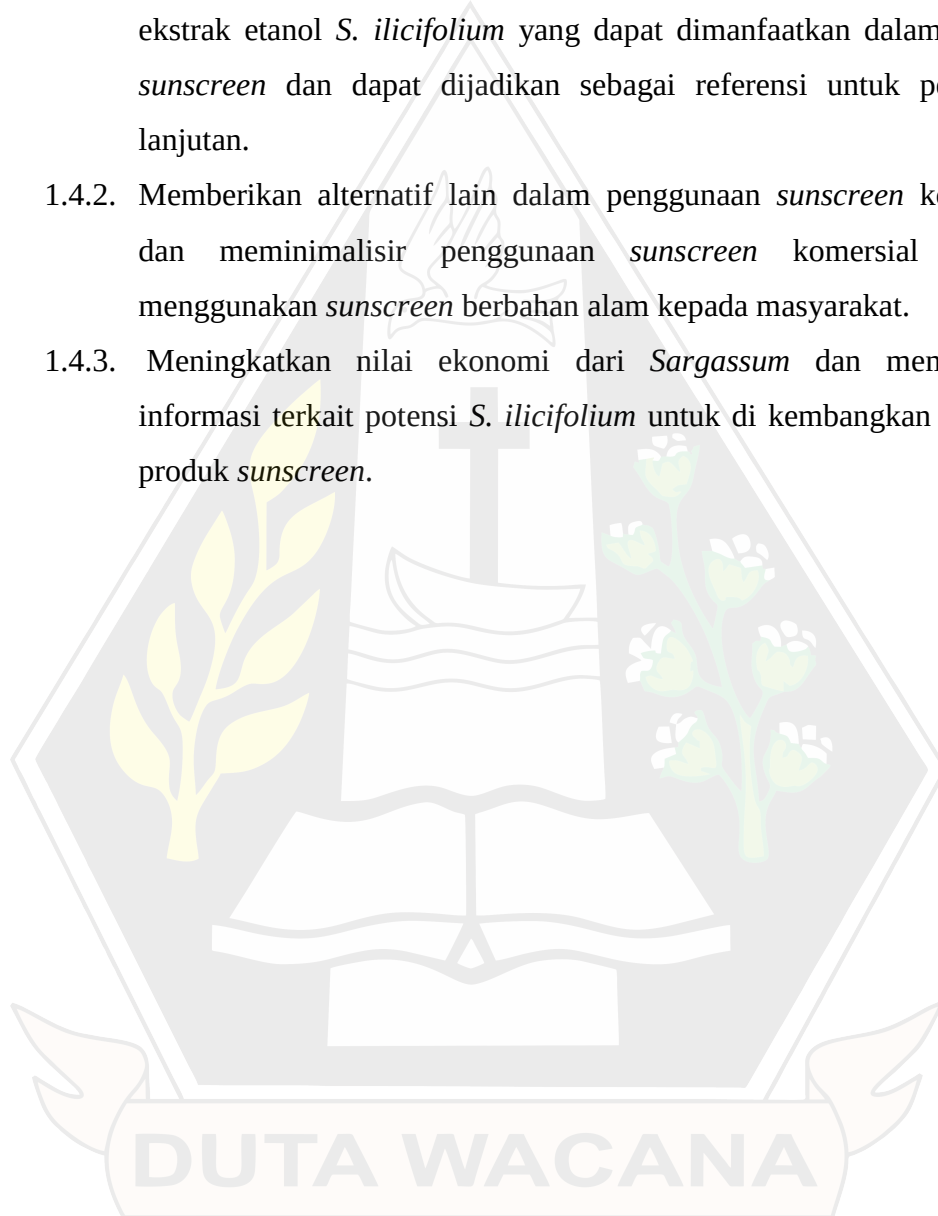
1.3. Tujuan

- 1.3.1. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium*
- 1.3.2. Untuk mengetahui total kandungan flavonoid, fenolik dan aktivitas antioksidan serta mengetahui pengaruh kedua senyawa ini dalam menangkal radikal bebas dan menangkal sinar UV.
- 1.3.3. Untuk mengetahui konsentrasi dari ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium* yang memberikan nilai SPF paling optimal dalam menangkal sinar UV.
- 1.3.4. Untuk mengetahui konsentrasi dan formulasi terbaik dari produk *sunscreen spray lotion* ekstrak *S. ilicifolium* serta melihat kelayakan dari produk dengan membandingkan standar dari SNI .

- 1.3.5. Untuk mengetahui keefektifan produk *sunscreen spray lotion* ekstrak *S. ilicifolium* dalam menghambat eritema pada uji *in vivo*.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1.4.1. Memberikan informasi ilmiah yang baru tentang penggunaan senyawa ekstrak etanol *S. ilicifolium* yang dapat dimanfaatkan dalam produk *sunscreen* dan dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian lanjutan.
- 1.4.2. Memberikan alternatif lain dalam penggunaan *sunscreen* komersial dan meminimalisir penggunaan *sunscreen* komersial dengan menggunakan *sunscreen* berbahan alam kepada masyarakat.
- 1.4.3. Meningkatkan nilai ekonomi dari *Sargassum* dan memberikan informasi terkait potensi *S. ilicifolium* untuk di kembangkan menjadi produk *sunscreen*.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Ekstraksi *S. ilicifolium* dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dapat mengekstrak senyawa metabolit sekunder flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenolik, steroid & terpenoid.
- 5.1.2 Total kandungan flavonoid adalah 5,960,2 mg QE/g Ekstrak, untuk total kandungan fenolik sebesar 311,08 mg GAE/g ekstrak, dan untuk nilai % inhibisi pada uji antioksidan didapatkan sebesar 88,201 % pada konsentrasi 130.
- 5.1.3 Aktivitas SPF paling tinggi terdapat pada konsentrasi 6000 ppm dengan nilai SPF 42,54 (Kategori ultra).
- 5.1.4 Produk *sunscreen spray lotion* ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium* mempunyai kemampuan sebagai *sunscreen* dalam memberikan perlindungan pada kulit dari paparan sinar UV serta produk *sunscreen spray lotion* ekstrak etanol 70% *S. ilicifolium* memenuhi standar dari SNI seperti pH (6), homogenitas dan organoleptik.
- 5.1.5 *Sunscreen spray lotion* ekstrak *S. ilicifolium* mampu menghambat serta melindungi kulit dari paparan sinar UV dilihat dari score eritema yang didapatkan paling kecil pada uji *in vivo* yaitu pada formulasi 3 (konsentrasi 6000 ppm) dengan score eritema 0.

5.2 Saran

- 5.2.1. Perlu dilakukan penelitian dengan metode maserasi yang berbeda untuk melihat proses ekstraksi yang paling optimal dalam menghasilkan total kandungan fenolik dan flavonoid dalam ekstrak *S. ilicifolium*.

- 5.2.2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait inovasi yang dapat dilakukan untuk menyamarkan aroma dari *S. ilicifolium* yang tajam dalam produk *sunscreen*.
- 5.2.3. Perlu dilakukan uji lanjutan analisis histopatologi pada area kulit mencit yang telah dipaparkan sinar UV untuk melihat serta membandingkan banyaknya melanin pada masing-masing kelompok uji.



DAFTAR PUSTAKA

- Agustian Rosyidi, V., Deni, W., Ameliana Bagian Farmasetika, L., Farmasi, F., & Jember Jl Kalimantan, U. (2018). Optimasi titanium dioksida dan asam glikolat dalam krim tabir surya kombinasi benzofenon-3 dan oktil metoksisinamat optimization of titanium dioxide and glycolic acid in combination of benzophenone-3 and octyl methoxycinnamate sunscreen cream. In *Pharmaceutical Journal of Indonesia* (Vol. 15, Issue 01).
- Alfian, R., & Susanti, H.(2012). Penetapan kadar fenolik total ekstrak metanol kelopak bunga rosella merah (*hibiscus sabdariffa linn*) dengan variasi tempat tumbuh secara spektrofotometri, 74 Jurnal Ilmiah Kefarmasian, Vol. 2, No. 1, : 73 -
- Ananta Divasti Guna, I. M., Kencana Putra, I. N., & Sri Wiadnyani, A. (2020). pengaruh konsentrasi etanol terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun rambusa (*passiflora foetida l.*) menggunakan metode ultrasonic assisted extraction (UAE). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 9(3), 291. <https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i03.p05>
- Arifianti, A. E., Anwar, E. dan, & Nurjanah. (2017). Aktivitas Penghambat Tirosinase dan Antioksidan Serbuk Rumput Laut dari *Sargassum plagyphyllum* Segar dan Kering. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 488–493.
- Ariyanti, Masruriati, E., Lindawati, N., Setyowati, D., & Nurulita, F. (2022). Uji Sunscreen Buah Tomat (*Licopersicon esculentum* Mill). *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNAS)*, 91–102.
- Batubara, S., Amelia, C., & Yuneldi, A. D. (2021). Hubungan Lamanya Paparan Sinar Matahari dengan Kejadian Melasma pada Wanita Petugas Penyapu Jalan di Dinas Lingkungan Hidup Kota Batam. 11(3).
- Cahyo, A., Hasan, M., & Singh, H. (2009). *Effects of solvent properties on the Soxhlet extraction of diterpenoid lactones from Andrographis paniculata leaves.* 35, 306–309. <https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2009.35.306>
- Cahyono, W. E. (2005). Pengaruh enipisan ozon terhadap kesehatan manusia. *Semnas Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 2, 208–214.
- Chrapusta, E., Kaminski, A., Duchnik, K., Bober, B., Adamski, M., & Bialczyk, J. (2017). *Mycosporine-Like Amino Acids: Potential Health and Beauty Ingredients.* 1–29. <https://doi.org/10.3390/md15100326>
- Conway, A. J., Gonsior, M., Clark, C., Heyes, A., & Mitchelmore, C. L. (2021). Science of the Total Environment Acute toxicity of the UV fi lter oxybenzone to the coral *Galaxea fascicularis*. *Science of the Total Environment*, 796, 148666. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148666>
- Coral Reef Alliance, 2021. Sunscreen 101: Protecting Your Skin and Coral Reefs
- Daud, N. S., Daud, N. S., Ode, L., & Al, Z. (n.d.). FORMULASI LOTION TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL BERAS MERAH (*Oryza nivara*). 1(September 2016), 143–150.
- Dewatisari, W. F., Rumiyantri, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen and

- phytochemical screening using leaf extract of *Sansevieria* sp. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197–202.
- Dharmawan, D., Putriana, N. A., & Anggraeni, S. R. (2023). Kandungan Total Fenolik dan Nilai Sun Protection Factor Ekstrak *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 126–134. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.15934>
- Fan, S., Yang, G., Zhang, J., Li, J., & Bai, B. (2020). Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction Using Response Surface Methodology for. *Molecules*, 25(1767).
- Farmasi, J., Kefarmasian, I., & Vol, I. (2018). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia Vol. 5 No. 2 Desember 2018* 62. 5(2), 62–68.
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v21i1.21543>
- Gumolung, D. (2018). Analisis kandungan total fenolik pada jonjot buah labu kuning (*cucurbita moschata*). 3(1), 1–4.
- Haeria, Hermawati, & Dg.Pine, A. T. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spinachristi* L.) Haeria,. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 1(2), 57–61.
- Hapsah Isfardiyana, S., & Ririn Safitri, S. (2014). Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133.
- Harjanti, R., Ayu Wikandita, K., & Nilawati, A. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin terhadap Aktivitas Tabir Surya Lotion Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Media Farmasi Indonesia*, 17(2). <https://doi.org/10.53359/mfi.v17i2.208>
- Hidayati, J. R., Yudiati, E., Pringgenies, D., Arifin, Z., & Oktaviyanti, D. T. (2019). Antioxidant Activities, Total Phenolic Compound And Pigment Contents of Tropical *Sargassum* sp. Extract, Macerated In Different Solvents Polarity. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 73. <https://doi.org/10.14710/jkt.v22i1.4404>
- Hidayatu, H. S., & Karim Zulkarnain, A. (2013). physical stability and activity of cream w/o etanolik fruit extract mahkota dewa (*phaleria macrocarph* (scheff.) boerl.) as a sunscreen stabilitas fisik dan aktivitas krim w/o ekstrak etanolik buah mahkota dewa (*phaleria macrocarph*(scheff.) boerl.) sebagai. *Traditional Medicine Journal*, 18(2), 109–117.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 77.
- Indarto, I., Isnanto, T., Muyassaroh, F., & Putri, I. (2022). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) sebagai Krim Tabir Surya: Formulasi, Uji In Vitro, dan In Vivo. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(1), 11–24. <https://doi.org/10.22435/jki.v0i0.5085>
- Indra, I., Nurmalasari, N., & Kusmiati, M. (2019). Fenolik Total, Kandungan

- Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Mareme (*Glochidion arborescense* Blume.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(3), 206. <https://doi.org/10.25077/jsfk.6.3.206-212.2019>
- Jumsurizal, J., Putri, R. M. S., Ilhamdy, A. F., Pratama, G., & Aulia, R. C. (2019). Formulation of sunscreen cream from seaweed (*Turbinaria* sp.) and *Kaempferia galangal*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 9(2), 174. <https://doi.org/10.33512/jpk.v9i2.8630>
- Karet, P. T. (2017). prospek pemanfaatan metabolit sekunder tumbuhan sebagai pestisida nabati untuk pengendalian patogen pada tanaman karet 36(1), 15–28.
- Kasitowati, R. D., Huda, M. M., Asmara, R., Aliviyanti, D., Iranawati, F., Panjaitan, M. A. P., Pratiwi, D. C., & Arsad, S. (2021). identifikasi potensi fotoprotektif ekstrak rumput laut cokelat sargassum sp. dengan variasi pelarut terhadap paparan sinar ultraviolet secara in vitro. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(1), 7–14. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- Khoirunnisa, S., Syarief, N., & Supriadi, Y. N. (2022). Pengaruh Kualitas Produk, Citra Merek, Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Sunscreen Nivea. *Bussman Journal : Indonesian Journal of Business and Management*, 2(1), 240–259. <https://doi.org/10.53363/buss.v2i1.90>
- Kurniawati, putri. (2017). penentuan kadar flavonoid ekstrak etanol 70% kulitbawang merah (*allium cepa* l.) dengan metode maserasi dan mae (Microwave Assisted Extraction) Lusi *Universitas Nusantara PGRI Kediri*, 01(2), 1–7.
- Kandarpa, I, T, Prasatyaningsih, A & Prakasita, (2021) uji efektivitas epikarpium buah nangka (*artocarpus heterophyllus* lamarck.) sebagai sediaan krim tabir surya UV-B. *Jurnal Pendidikan, Matematika dan Sains, Edumatsains*, 31-46
- Laily, A. N., Suranto, S., & Sugiyarto, S. (1970). Characterization of *Carica pubescens* in Dieng Plateau, Central Java based on morphological characters, antioxidant capacity, and protein banding pattern. *Nusantara Bioscience*, 4(1), 16–21. <https://doi.org/10.13057/nusbiosci/n040104>
- Lantah, P. L., Montolalu, L. A. D. Y., & Reo, A. R. (2017). kandungan fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak metanol rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. 5(3), 73–79.
- Li, Y., Kong, D., Fu, Y., Sussman, M. R., & Wu, H. (2020). Plant Physiology and Biochemistry The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant Physiology and Biochemistry*, 148(December 2019), 80–89. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2020.01.006>
- Lingkungan, J. I., Hidayati, F., & Romadhon, Y. S. D. (2017). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Sargassum sp . dan Lama Penyimpanan terhadap Oksidasi Lemak pada Fillet Ikan Patin (*Pangasius* sp .). 15(1), 64–73. <https://doi.org/10.14710/jil.15.1.64-73>
- Loho, R. E. M., Tiho, M., & Assa, Y. A. (2021). Kandungan dan Aktivitas Antioksidan pada Rumput Laut Merah. *Medical Scope Journal*, 3(1), 113. <https://doi.org/10.35790/msj.v3i1.34986>

- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. (2021). Efek Metode Pengolahan Dan Penyimpanan Terhadap Kadar Senyawa Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78. <https://doi.org/10.26740/ujc.v10n1.p64-78>
- Marjoni, M. R., Novita, A. D., & Kunci, K. (2015). *Kandungan Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (Muntingia calabura L .)* *Total Content of Fenol and Antioxidant Activity of The Aqueous Extract of Cherry Leaf (Muntingia calabura L .)*. 23(3), 187–196.
- Masdat, D. W., Putra, Y. S., & Adriat, R. (2022). Keterkaitan Karbon Monoksida (CO) Terhadap Ozon Permukaan (O3) Di Wilayah Kalimantan Barat. *Prisma Fisika*, 10(3), 251–258.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- More, B. H., Sakharwade, S. N., Tembhurne, S. V., & Sakarkar, D. M. (2013). Evaluation of Sunscreen activity of Cream containing Leaves Extract of Butea monosperma for Topical application. *International Journal of Research in Cosmetic Science*, 3(1), 1–6. <http://www.urpjournals.com>
- Mumtazah, E. F., Salsabila, S., Lestari, E. S., Rohmatin, A. K., Ismi, A. N., Rahmah, H. A., Mugiarto, D., Daryanto, I., Billah, M., Salim, O. S., Damaris, A. R., Astra, A. D., Zainudin, L. B., & Ahmad, G. N. V. (2020). Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63. <https://doi.org/10.20473/jfk.v7i2.21807>
- Ngibad, K., & Puji, L. (2020). *Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Fenolik Total Daun Zodia (Evodia suaveolens)*. 16(1), 94–109. <https://doi.org/10.20961/alchemy.16.1.35580.94-109>
- Ni Made Udayani Dwi Yadnya, & Anak Agung Gede Rai Yadnya Putra. (2023). Review: Aktivitas Antioksidan Buah Naga dengan Metode DPPH serta Potensinya Sebagai Tabir Surya. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 1, 543–552. <https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p43>
- Ningsih, D. R., Mantari, D., Kimia, J., Universitas, F., & Soedirman, J. (2017). ekstrak daun mangga (mangifera indica l.) sebagai antijamur terhadap jamur candida albicans dan identifikasi golongan senyawanya. In *Ningsih Jurnal Kimia Riset* (Vol. 2, Issue 1).
- Noviardi, H., Ratnasari, D., & Fermadianto, M. (2019). Formulasi Sediaan Krim Tabir Surya dari Ekstrak Etanol Buah Bisbul (Diospyros blancoi). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 262. <https://doi.org/10.35814/jifi.v17i2.771>
- Palit, F., Tiwon, G., Maarisit, W., Karundeng, E., & Karauwan, F. (2018). Studi aktivitas antioksidan dan antikanker payudara (MCF-7) ekstrak etanol daun benalu langsung Dendrophthoe pentandra. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 1(1), 1–4.
- Pangestuti, I. E., Summardianto, & Amalia, U. (2017). Skrining senyawa fitokimia rumput laut Sargassum sp. dan aktivitasnya sebagai antibakteri

- terhadap *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST)*, 12(2), 98–102.
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., & Estiasih, T. (2016). Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*zea mays* L) untuk tabir surya alami: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Adnin, M. N. (2015). photoprotective effect of sunscreen cream with addition of carrageenan and black mangrove fruit (*Rhizopora mucronata* Lamk.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i1.9819>
- Putri, A. F. (2024). Pengembangan Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sunscreen Spray Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga*) Sebagai Moisturizer. *Indonesian Journal of Health Science*, 4(2), 146–167. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v4i2.561>
- Pulungan A, Soesanti F, Tridjaja B, Batubara J. (2021). Vitamin D insufficiency and its contributing factors in primary school-aged children in Indonesia, a sun-rich country. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*, 26(2), 92-8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8255856/>
- R, R. Y., Dahlia, A. A., & Ahmad, A. R. (2016). penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanolik daun benalu mangga (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 1(1), 14–17. <https://doi.org/10.33096/jffi.v1i1.195>
- Rina Wahyuni, Guswandi, H. R. (2014). Pengaruh Cara Pengeringan Dengan Oven, Kering Angin dan Cahaya Matahari Langsung Terhadap Mutu Simplisia Herba Sambiloto. *Fakultas Farmasi Universitas Andalas (UNAND) Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi (STIFARM) Padang*, 6(2), 126–133.
- Riwanti, P., & Izazih, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% *Sargassum polycystum* dan Profile dengan Spektrofotometri Infrared. *Acta Holistica Pharmaciana*, 2(1), 34–41.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah. (2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96%. *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, 2(2), 82–95.
- Rizkayanti, R., Diah, A. W. M., & Jura, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 125. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9244>
- Roh Juhee & Cheng Harriet, (2021), Ultraviolet filter, fragrance and preservative allergens in New Zealand sunscreens. *Australasian Journal of Dermatology*, <https://doi.org/10.1111/ajd.13748>
- Saewan, N., & Jimtaisong, A. (2013). *Photoprotection of natural flavonoids*. 3(09), 129–141. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2013.3923>
- Santander Ballestín, S., & Luesma Bartolomé, M. J. (2023). Toxicity of Different Chemical Components in Sun Cream Filters and Their Impact on Human Health: A Review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/app13020712>
- Sedjati, S., Supriyantini, E., Ridlo, A., Soenardjo, N., & Santi, V. Y. (2018). Kandungan Pigmen, Total Fenolik Dan Aktivitas Antioksidan *Sargassum* sp.

- Jurnal Kelautan Tropis*, 21(2), 137. <https://doi.org/10.14710/jkt.v21i2.3329>
- Sedjati, S., Suryono, S., Santosa, A., Supriyanti, E., & Ridlo, A. (2017). Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Senyawa Fenolik Makroalga Coklat *Sargassum* sp. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 124. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1737>
- Setyowati, W. A. E., Ariani, S. R. D., Ashadi, Mulyani, B., & Rahmawati, C. P. (2014). Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia*, VI, 271–280.
- Sholekah, F. F. (2017). Perbedaan ketinggian tempat terhadap kandungan flavonoid dan beta karoten buah karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi Yogyakarta*, 75–82.
- Sidauruk, S. W., Ira Sari, N., Diharmi, A., & Arif, I. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Sargassum plagyophyllum* terhadap Bakteri *Listeria monocytogenes* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(1), 27–37. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i1.33417>
- Sofia, M., & Minerva, P. (2021). Hubungan Tingkat Pengetahuan Bahaya Paparan Sinar Matahari dengan Penggunaan Sunscreen oleh Mahasiswa Kepelatihan Olahraga Angkatan 2018 Universitas Negeri Padang. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 7596–7603. <http://repository2.unw.ac.id/1790/6/ARTIKEL SKRIPSI - Willy Eka Prasetya.pdf>
- Suparmi, A. S. (2013). Kajian Pemanfaatan Sumber Daya Rumput Laut Dari Aspek Industri dan Kesehatan. *Jurnal Majalah Ilmiah Sultan Agung*, 44(118), 95–116.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>
- Swamardika, I. B. A. (2009). Pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik terhadap kesehatan manusia. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 8(1), 106–109
- Syamsidi, A., & Putri, P. (2015). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak N-Heksan Etanol Dari Rice Bran (*Oryza Sativa*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS Determination of SPF Value (Sun Protecting Factor) N-Heksan Ethanol Extract From Rice Bran (*Oryza Sativ*). *Online Jurnal of Natural Science*, 4(1), 89–95.
- Tara Inastu Kandarp, Prasetyaningsih, A., & Cantya Prakasita, V. (2021). Uji EFEKTIVITAS EPIKARPIUM BUAH NANGKA (*artocarpus heterophyllus* lamarck.) SEBAGAI SEDIAAN KRIM TABIR SURYA UV-B. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(1), 31–46. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i1.2798>
- Titlyanov, E. A., Titlyanova, T. V., Li, X., & Huang, H. (2017). Common Marine Algae of Hainan Island (Guidebook). In *Coral Reef Marine Plants of Hainan Island* (Issue November 2010). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-811963-1.00004-4>
- Tuiyo, R. (2013). Identifikasi Alga Coklat (*Sargassum* sp .) di Provinsi

- Gorontalo*. 1, 193–195.
- Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D.as'ali, P. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>
- Ulandari, A. S., & Sugihartini, N. (2020). Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Lotion Dengan Variasi Konsentrasi. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmiah Kesehatan*, Volume 6., 85–90.
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.) Pytochemical Screening, Characterization, and Determination of Total Flavonoids Extracts and Fractions of Parijoto Fruit. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/view/19/116>
- Viranda, P. M. (2009). Pengujian Kandungan Fenolik pada Tomat. *Universitas Indonesia*, 10, 20–28.
- Wadoe, M., Syifaudin, D. S., Alfianna, W., Aifa, F. F., D. P., N., Savitri, R. A., Andri, M. D., Ikhsan, N. D. M., Manggala, A., Fauzi, I. Q. K., Ayu, N., Mutrikah, M., & Sulistyarini, A. (2020). Penggunaan Dan Pengetahuan Sunscreen Pada Mahasiswa Unair. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.20473/jfk.v6i1.21821>
- Wahyuningtyas, R. S., Pratiwi, H. S., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). *Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naïve Bayes*. 1(1).
- Wulansari, A. N. (2018). Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium Varingiaefolium*) Sebagai Antioksidan Alami : Review. *Farmaka*, 16(2), 419–429.
- Wungkana, I., Suryanto, E., & Momuat, L. (2013). Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Fraksi Fenolik. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(04), 149–155.