

**UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI DARI FRAKSI
KLOOROFORM DAN ETIL ASETAT DARI EKSTRAK
ETANOL *Gracilaria verrucosa* sp. DENGAN METODE
DENATURASI PROTEIN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



★ ★ ★ Oleh : ★ ★ ★ ★ ★

Silvia Zahira Shofa

22001101028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI DARI FRAKSI
KLOOROFORM DAN ETIL ASETAT DARI EKSTRAK
ETANOL *Gracilaria verrucosa* sp. DENGAN METODE
DENATURASI PROTEIN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Silvia Zahira Shofa

22001101028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI DARI FRAKSI
KLOOROFORM DAN ETIL ASETAT DARI EKSTRAK
ETANOL *Gracilaria verrucosa* sp. DENGAN METODE
DENATURASI PROTEIN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran



Oleh:

Silvia Zahira Shofa

22001101028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

RINGKASAN

Silvia Zahira, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, Januari 2024. Uji Aktivitas Antiinflamasi dari Fraksi Kloroform dan Etil Asetat dari Ekstrak Etanol *Gracilaria verrucosa* sp. Dengan Metode Denaturasi Protein. Pembimbing I : drh. Muhammad Zainul adli, M.Kes Pembimbing II : Yoni Rina BintarI, S.Si., M.Sc,

Pendahuluan: Proses fisiologis yang terjadi ketika suatu organ terluka disebut inflamasi. Penatalaksanaan inflamasi dengan diberikan obat antiinflamasi golongan *non steroidal anti inflammatory drugs* (NSAID) dan *steroidal anti inflammatory drugs* (SAID) yang memiliki efek samping pada lambung, ginjal, dan kardiovaskular. *G verrucosa* merupakan alga merah yang memiliki kandungan bahan aktif flavonoid sehingga dapat dijadikan sebagai alternatif antiinflamasi dari bahan alam.

Metode: Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi kinetik menggunakan larutan etanol. Ekstrak etanol di lanjutkan dengan fraksinasi menggunakan pelarut etil asetat, dan kloroform. Uji antiinflamasi menggunakan metode denaturasi *Bovine Serum Albumin* (BSA) dengan variasi konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm dan 1000 ppm, dan natrium diklofenak sebagai kontrol positif. Data hasil pengukuran rendemen dan %inhibisi dianalisis menggunakan *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 26, melakukan uji normalitas, homogenitas dengan taraf signifikan $p>0,05$ dengan *sphiro-wilk*. Kemudian dilanjutkan dengan analisis T-test.

Hasil: Penghitungan rendemen didapatkan hasil tertinggi pada fraksi kloroform sebesar 0,184%. Fraksi kloroform mempunyai kandungan metabolit sekunder golongan flavonoid, alkaloid, terpenoid, tannin dan saponin. Sedangkan fraksi etil asetat mengandung saponin, alkaloid serta terpenoid. Aktivitas antiinflamasi (IC_{50}) yang paling tinggi adalah fraksi kloroform sebesar 144 $\mu\text{g/mL}$. Hasil analisis statistic pengaruh perbedaan pelarut pada fraksi berbeda secara signifikan terhadap rendemen dan %inhibisi $p<0,05$.

Kesimpulan : Fraksi kloroform pada ekstrak etanol *G verrucosa* memiliki aktivitas antiinflamasi tergolong kuat

Kata kunci : *Gracilaria verrucosa*, etanol, etil asetat, kloroform, BSA, Antiinflamasi

SUMMARY

Silvia Zahira, Faculty of Medicine, Islamic University of Malang, January 2024. Anti-inflammatory Activity Test of Chloroform and Ethyl Acetate Fractions from Ethanol Extract of *Gracilaria verrucosa* sp. Using the Protein Denaturation Method. Supervisor I: drh. Muhammad Zainul Adli, M.Kes Supervisor II: Yoni Rina BintarI, S.Si., M.Sc,

Introduction: Inflammation is a physiological process that occurs in response to injury to a part of the body. Non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) and steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) manage inflammation, though these drugs have side effects on the stomach, kidneys, and cardiovascular system. Red alga *G verrucosa* contains active flavonoid ingredients, offering an anti-inflammatory alternative to natural ingredients.

Method: This research uses laboratory experimental methods. The kinetic maceration method with ethanol solvent extracted the sample. The ethanol extract was continued with fractionation using the solvent ethyl acetate and chloroform. The anti-inflammatory test uses the Bovine Serum Albumin (BSA) denaturation method with varying concentrations of 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm, and 1000 ppm, and diclofenac sodium as a positive control. Data from yield and %inhibition measurements were analyzed using Statistical Product and Service Solution (SPSS) 26, carrying out normality and homogeneity tests with a significance level of $p>0.05$ with spiro-wilk. Then, proceed with the T-test analysis.

Results: Calculating the yield obtained the highest result in the chloroform fraction of 0.184%. The chloroform fraction contains secondary metabolites of flavonoids, alkaloids, terpenoids, tannins, and saponins. Meanwhile, the ethyl acetate fraction contains saponins, alkaloids, and terpenoids. The highest anti-inflammatory activity (IC₅₀) was the chloroform fraction at 144 µg/mL. The statistical analysis results of the effect of different solvents in different fractions significantly affected the yield and % inhibition, $p<0.05$.

Conclusion: The chloroform fraction in the ethanol extract of *G verrucosa* has relatively strong anti-inflammatory activity

Keywords: *Gracilaria verrucosa*, ethanol, ethyl acetate, chloroform, BSA, anti-inflammatory

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Inflamasi adalah reaksi fisiologis alami yang dipunyai tubuh sebagai respons terhadap kerusakan jaringan, yang ditandai dengan pengiriman beragam sel darah putih (leukosit) serta protein plasma, seperti antibodi, ke area yang mengalami cedera. Jika proses inflamasi akut tidak berhasil diatasi, inflamasi dapat berlanjut menjadi kondisi kronis yang berlangsungnya dengan rentang waktu berkategori lama, mulai dari beberapa minggu hingga bertahun-tahun. Baik pada fase akut maupun kronis, tubuh akan melepaskan berbagai zat kimia sebagai mediator inflamasi. Sebagian besar mediator ini terbentuk melalui jalur metabolisme asam arakidonat, salah satunya adalah prostaglandin, yang dihasilkan dari pemecahan asam arakidonat oleh enzim siklooksigenase. (Nuryanto *et al.*, 2017). Indonesia termasuk negara dengan tingkatan kejadian penyakit yang berkaitan dengan proses peradangan di tubuh yang berkategori cukup tinggi. Berdasarkan data nasional, prevalensi penyakit inflamasi meliputi asma didapati angka persentase yang besarnya 2,4%, gangguan sendi didapati angka persentase yang besarnya 7,3%, tumor atau kanker didapati angka persentase yang besarnya 1,8%, serta hepatitis didapati angka persentase yang besarnya 1,2%. Sejumlah jenis dari penyakit ini, seperti kanker serta tumor, ialah sebab utama dari kematian yang terjadinya di Indonesia.

Obat yang umum digunakan untuk menangani peradangan adalah Obat Antiinflamasi Nonsteroid (OAINS), yang mampu mengurangi rasa nyeri secara efektif dalam waktu relatif singkat. Selain itu, sebagian besar analgesik non-

opioid juga berperan penting dalam pengobatan peradangan, baik yang bersifat akut maupun kronis. (Katzung, 2014). Obat antiinflamasi lainnya yang sering digunakan adalah kortikosteroid. Namun, jika digunakan dalam waktu lama, obat ini bisa menimbulkan efek samping seperti pengeroposan tulang (osteoporosis), kematian jaringan tulang (nekrosis avaskular), gangguan mata seperti glaukoma, dan diabetes. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis kortikosteroid, semakin besar risiko terkena infeksi serius, seperti herpes, cacar ular (zoster), TBC, dan infeksi paru-paru tertentu seperti PJP. (Sohail *et al.*, 2023)

Penggunaan obat antiinflamasi seringkali disertai berbagai efek samping, terutama yang berdampak pada sistem pencernaan dan kardiovaskular. Efek samping yang paling umum meliputi peningkatan risiko tukak lambung serta gangguan pada sistem peredaran darah, seperti penyumbatan pembuluh darah akibat pembentukan bekuan darah. Kondisi ini mendorong dilakukannya pencarian alternatif obat antiinflamasi yang lebih aman, terutama dari sumber alami. Indonesia, yang dikenal dengan negara yang mempunyai keanekaragaman hayati yang tinggi, memiliki banyak tanaman yang punya khasiat obat. Salah satu dari tanaman yang punya potensi untuk memiliki aktivitas antiinflamasi yakni "*Gracilaria verrucosa* Sp". (Rukmi *et al.*, 2012). "*Gracilaria verrucosa* Sp" sendiri ialah salah satu dari rumput laut merah yang dibudidayakan di perairan laut oleh petani ganggang di Pantai Dusun Tanjung sari, Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Rumput laut yang dilakukan penyebutan dengan "*Gracilaria verrucosa*" ditemukan tumbuh dengan cara baik di perairan payau atau juga di pantai. Rumput laut tersebut

menyimpan sejumlah kandungan, yakni asam amino, vitamin serta mineral hingga 10 sampai pada 20 kali lipat dengan tumbuhan yang berkembang di daratan (Rukmi *et al.*, 2012).

Gracilaria verrucosa Sp mengandung berbagai metabolit sekunder, di antaranya alkaloid, flavonoid, terpenoid, serta senyawa bioaktif lainnya. Senyawa-senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, dan terpenoid dikenal memiliki berbagai manfaat kesehatan, termasuk kemampuan sebagai agen antiinflamasi. Hal ini sudah dilakukan pembuktian melalui sejumlah penelitian yang dilaksanakan di sebelumnya oleh (Shelvina *et al.*, 2024) Ekstrak *Gracilaria verrucosa*, baik yang diperoleh melalui metode infusa maupun dekokta, menunjukkan aktivitas antiinflamasi yang tergolong lemah. Namun, ekstrak hasil dekoktasi memiliki nilai IC₅₀ yang lebih rendah dibandingkan infusa, yang mengindikasikan bahwa aktivitas antiinflamasinya lebih kuat. Perbedaan efektivitas ini kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan durasi proses ekstraksi pada masing-masing metode. Aktivitas antiinflamasi dari kedua jenis ekstrak ini diduga berasal dari senyawa metabolit berkategori sekunder seperti saponin, terpenoid, serta alkaloid. (Shelvina *et al.*, 2024)

Sehubungan dengan latar belakang tersebut, diperlukan penelitian lanjutan guna mengidentifikasi sejumlah senyawa yang kategorinya lebih spesifik, yang diharap bisa berkontribusi terhadap penemuan senyawa dengan potensi aktivitas sebagai agen antiinflamasi. Dengan demikian, di cakupan penelitian ini dilaksanakan pengujian aktivitas antiinflamasi terhadap fraksi kloroform serta etil asetat. Fraksinasi dilakukan untuk melaksanakan pemisahan kelompok senyawa berkategori aktif didasarkan dengan tingkat kepolarannya, dengan

tujuan menghasilkan hasil yang lebih terarah dan spesifik. Penelitian ini juga memanfaatkan teknik perlambatan denaturasi protein menggunakan BSA (Bovine Serum Albumin) untuk menguji potensi antiinflamasi

Denaturasi protein dalam jaringan dapat menjadi faktor penyebab penyakit inflamasi. Pengujian awal aktivitas antiinflamasi dilakukan secara in-vitro dengan menekan proses denaturasi protein menggunakan spektrofotometri UV-Visible untuk mengumpulkan data kuantitatif. Uji denaturasi ini dapat memicu inflamasi yang menyebabkan terjadinya perubahan pada struktur sekunder, tersier, maupun kuaterner dari protein yang menjadi objek pengujian. Kerusakan pada protein ini disebabkan oleh pemanasan dan perubahan sifat zat, yang mengarah pada penurunan fungsi biologis protein, sehingga menjadi metode skrining awal untuk uji antiinflamasi. (Firdaus *et al.*, 2024)

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rendemen *Gracilaria verrucosa* yang didapat dari metode fraksinasi?
2. Bagaimana kandungan fitokimia dari fraksi kloroform dan etil asetat?
3. Apakah fraksi kloroform dari *Gracilaria verrucosa* memiliki aktivitas antiinflamasi?
4. Apakah fraksi etil asetat dari *Gracilaria verrucosa* memiliki aktivitas antiinflamasi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi metode fraksinasi dihadapkannya dengan rendemen *G. verrucosa*.
2. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang didapatnya

dengan melaksanakan uji fitokimia dari *G. verrucosa* dengan metode fraksinasi.

3. Untuk mengetahui efek antiinflamasi dari ekstrak *G. verrucosa* dengan metode fraksinasi menggunakan pelarut kloroform.
4. Untuk mengetahui efek antiinflamasi dari ekstrak *G. verrucosa* dengan metode fraksinasi menggunakan pelarut etil asetat.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharap bisa memberi dasar teori mengenai pemanfaatan ekstrak bahan alam sebagai agen antiinflamasi. *G. verrucosa* yang punya aktifitas antiinflamasi, disertai dengan karakteristik aspek fisik sediaannya.

1.4.2 Manfaat Praktis

Hasil dari dilaksanakannya penelitian ini diharap bisa menjadi landasan bersifat ilmiah penggunaan *Gracilaria verrucosa Sp* untuk menjadi antiinflamasi.

BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil serta pembahasan penelitian bisa dilakukan pengambilan kesimpulan:

1. Fraksi kloroform *Gracilaria verrucosa* mempunyai perolehan rendemen tertinggi yaitu sebesar $0,184 \% \pm 0,102$
2. Fraksi kloroform *G.verrucosa* positif mengandung metabolik sekunder flavonoid, saponin, alkaloid, tanin dan terpenoid. Sedangkan fraksi *Gracilaria verrucosa* dengan pelarut etil asetat berisikan metabolik sekunder alkaloid, saponin dan terpenoid.
3. Berdasarkan persen inhibisi Fraksi kloroform punya aktivitas antiinflamasi lebih besar apabila dibandingkan dengan natrium diklofenak
4. Berdasarkan persen inhibisi fraksi etil asetat punya aktivitas antiinflamasi lebih rendah apabila dibandingkan dengan natrium diklofenak.

7.2 Saran

Mengacu hasil penelitian terlaksana oleh peneliti, berikut sejumlah rekomendasi yang dapat diajukan:

1. Perlu dilakukan eksplorasi fraksinasi menggunakan pelarut polar untuk dilakukan uji antiinflamasi.
2. Perlu dilakukan kombinasi dengan herbal lain untuk meningkatkan aktivitas antiinflamasi.
3. Perlu untuk dilakukan modifikasi metode untuk hasil yang maksimal dan lebih konsisten .

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Putri, U. A., & Widiastuti, H. (2020). Potensi Anti-inflamasi Fraksi Etil Asetat Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) dengan Uji Penghambatan Denaturasi Protein. *Ad-Dawaa' Journal of Pharmaceutical Sciences*, 2(2), 49–54. <https://doi.org/10.24252/djps.v2i2.11549>
- Akhsanita, M. (2012). Uji Sitotoksik Ekstrak, Fraksi, dan Sub-fraksi Daun Jati (*Tectona grandis* Linn. f.) dengan Metoda Brine Shrimp Lethality Bioassay. *Universitas Andalas*, 1–52. <http://scholar.unand.ac.id/6558/>
- Audina, M., Yuliet, & Khaerati, K. (2018). Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sumambu (*Hyptis capitata* Jacq.) pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus* L.) yang Diinduksi dengan Karagenan. *Biocелеbes*, 12(2), 17–23.
- Cho, S. N., Chatterjee, D., & Brennan, P. J. (2018). A simplified serological test for leprosy based on a 3,6-di-O-methylglucose-containing synthetic antigen. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 35(1), 167–172. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1986.35.167>
- Culleré, L., Aznar, M., Cacho, J., & Ferreira, V. (2003). Fast fractionation of complex organic extracts by normal-phase chromatography on a solid-phase extraction polymeric sorbent: Optimization of a method to fractionate wine flavor extracts. *Journal of Chromatography A*, 1017(1–2), 17–26. [https://doi.org/10.1016/S0021-9673\(03\)01332-3](https://doi.org/10.1016/S0021-9673(03)01332-3)
- Fadilaturahmah, F., Syukri, F., Afriani, Y., & Santoso, P. (2022). Anti-Inflammatory Effects of Miang Bean Leaves (*Mucuna pruriens*). *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 6(1), 76–83. <https://doi.org/https://>

doi.org/10.25026/jtpc.v6i1.284

Fadlilaturrahmah, F., Amilia, J., Sukmawaty, Y., & Wathan, N. (2022). Identifikasi Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antiinflamasi In Vitro Fraksi N-Heksana Kapur Naga (*Calophyllum Soulattri* Burm F) Dengan Metode Uji Penghambatan Denaturasi Protein Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Pharmascience*, 9(2), 355–367.

Firdaus, S., Fadli, M. Z., & Bintari, Y. R. (2024). Aktivitas antiinflamasi melalui metode denaturasi bsa (Bovine serum albumin) pada ekstrak rumput laut merah (*Gracilaria verrucosa*) dengan variasi pelarut. *Journal Of Community Medicine*, 12(1), 1–7.

Hidayah, H., Fatmawati, F., Khairunnisa, J., & Putri, M. H. (2023). Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antikanker. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 10168–10183.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1597>

Hidayati, S., Oktavianti, F., Susanti, D. A., & Aini, Q. (2022). Aktivitas Antiinflamasi In Vitro dan In Vivo Ekstrak Etanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 4(5), 488–494.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v4i5.1195>

Julianto, T. S. (2019). Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia. In *Jakarta penerbit buku kedokteran EGC* (Vol. 53, Issue 9).

Katzung, B. (2014). *farmakologi dasar dan klinik*. penerbit buku kedokteran EGC.

Kota, M. F. A. (2011). *FEK ANTIINFLAMASI EKSTRAK BIJI KELABET*

(*TRIGONELLA FOENUM-GRÆCUM L.*) PADA TIKUS PUTIH.

Lilies, N. A., & Laenggeng, A. H. (2022). Fortifikasi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) pada Pembuatan Mie Basah Terhadap Kandungan Karbohidrat dan Protein Serta Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 5(1), 10–15.
<http://jurnal.fkip.untad.ac.id>

Makmur, A., IJ, U., Mustafa, A., & Hendrajat, E. A. (2010). Karakteristik Kualitas Perairan Tambak di Kabupaten Pontianak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1165–1171.

Maya, D. (2007). PENGARUH PEMAPARAN *Entamoeba gingivalis* TERHADAP JUMLAH POLIMORFONUKLEAR. *Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember*.

Mulyani, T., Setyahadi, S., & Wibowo, A. E. (2023a). PHARMACY : Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia) Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour .) Spreng .) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam .) dengan Metode Penghamba. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia*, 20(01), 26–32.

Mulyani, T., Setyahadi, S., & Wibowo, A. E. (2023b). Uji Aktivitas Antiinflamasi Kombinasi Ekstrak Daun Torbangun (*Plectranthus amboinicus* (Lour.) Spreng.) dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 20(1), 26–32.

Murini, T., Wahyuningsih, M. S. H., & T.Satoto, T. B. (2018). Perbedaan Aktivitas

Larvisida Antara Ekstrak Metanol, Etil Asetat dan Kloroform Rimpang Zingiber zerumbet (L) Smith pada *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae).
Majalah Farmaseutik, 13(2), 88.

<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v13i2.40918>

Novika, D. S., Ahsanunnisa, R., & Yani, D. F. (2021). Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein. *Stannum : Jurnal Sains Dan Terapan Kimia*, 3(1), 16–22. <https://doi.org/10.33019/jstk.v3i1.2117>

Nur Ratnasari. (2021). *Studi efektivitas nanopartikel bovine serum albumin (BSA) sebagai pembawa pada sistem penghantaran obat*. 09.

Nurjanah, W. (2019). *Identifikasi Senyawa Flavonoid Fraksi Etil Asetat Kayu Songga (Strychnos ligustrida) sebagai Anti Malaria Melalui Penghambatan Polimerisasi Heme*.

Nuryanto, M. K., Paramita, S., Iskandar, A., Ismail, S., & Ruslim, A. K. (2017). Aktivitas Anti-Inflamasi In Vitro Ekstrak Etanol Daun *Vernonia amygdalina* DELILE Dengan Pengujian Stabilisasi Membran. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(8), 402–407. <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i8.80>

Octavian, I. P. Y. (2022). Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia Tirucalli* L.). *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(7), 902–908.

Oktavia, R. (2018). Inventarisasi Hewan Invertebrata Di Perairan Pasir Putih Lhok Mee Kabupaten Aceh Besar. *Bionatural*, 5(1), 61–72.

- Permata, moko. (2022). Mekanisme inflamasi. *Itera*, 5–35.
https://repo.itera.ac.id/assets/file_upload/SB2208300039/118260029_4_133652.pdf
- Purba, N. E., Suhendra, L., & Wartini, N. M. (2019). Pengaruh suhu dan lama ekstraksi dengan cara maserasi terhadap karakteristik pewarna dari ekstrak alga merah (*Gracilaria* sp.). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 488–498.
- Puspa Yani, N. K. L., Nastiti, K., & Noval, N. (2023). Pengaruh Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Jurnal Surya Medika*, 9(1), 34–44.
<https://doi.org/10.33084/jsm.v9i1.5131>
- Putri, A. Y. (2021). *Uji Aktivitas Dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Dan Fraksinasi Herba Sirih Cina (Peperomia pellucida L. Kunth) Terhadap Staphylococcus aureus*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Borneo Cendekia Medika Pangkalan Bun.
- Rukmi, A. S., Sunaryo, & Djunaedi, A. (2012). *Gracilaria verrucosa* Seaweed Cultivation System in Aquaculture with Differences in Soaking Time in NPK Larutan Solution. *Diponegoro Journal of Marine Research*, 1(1), 90–94.
- Santoso, P., Sari, N. W. B., Yuda, P. E. S. K., & Wardani, I. G. A. A. K. (2018). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak N-Butanol Buah Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) Dengan Metode Paw Edema Yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 4(2).

- Sari, I. P. (2019). Efektitas Kepatuhan Perawat Dengan Kejadian Infeksi Post OP Di Ruang Mawar RSI Nashrul Ummah Lamongan. *Medica Majapahit*, 11(1), 29–35.
- Shelvina, F. T. N., Zakiyah, R., & Bintari, Y. R. (2024). Aktivitas Antiinflamasi Infusa dan Dekokta Rumput Laut Merah (*Gracilaria verrucosa*) Terhadap Penghambatan Denaturasi Protein Anti-inflammatory Activity of Red Seaweed (*Gracilaria verrucosa*) Infution and Decoction against Protein Denaturation Inhibitio. *Jurnal Kedokteran Komunitas*, 12(1), 1–8. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jkkfk/article/view/23870>
- Sinulingga, M., & Darmanti, S. (2006). *Kemampuan Mengikat Air oleh Tanah Pasir yang Diperlukan dengan Tepung Rumput Laut Gracilaria verrucosa. Laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan*. FMIPA UNDIP.
- Soekaryo, E., Setyahadi, S., & Simanjuntak, P. (2017). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Fraksi Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) sebagai Anti Inflamasi Penghambat Enzim Siklooksigenase-2 (COX-2) Secara In Vitro. *Jurnal Para Pemikir*, 6(2), 139–144.
- Sohail, R., Mathew, M., Patel, K. K., Reddy, S. A., Haider, Z., Naria, M., Habib, A., Abdin, Z. U., Razzaq Chaudhry, W., & Akbar, A. (2023). Effects of Non-steroidal Anti-inflammatory Drugs (NSAIDs) and Gastroprotective NSAIDs on the Gastrointestinal Tract: A Narrative Review. *Cureus*, 15(4), 1–14. <https://doi.org/10.7759/cureus.37080>
- Souza, C. R. M., Bezerra, W. P., & Souto, J. T. (2020). Marine alkaloids with anti-inflammatory activity: Current knowledge and future perspectives. *Marine*

Drugs, 18(3). <https://doi.org/10.3390/md18030147>

Trianziani, S. (2020). *View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk.*

4(November), 274–282.

Wahyudi, A. S., & Wahid, A. (2016). *Ilmu Ilmu Keperawatan Keperawatan Dasar*

Dasar. 1, 12–14.

Yu, X., Wang, C., & Li, Y. (2006). Classification of protein quaternary structure by

functional domain composition. *BMC Bioinformatics*, 7, 1–6.

<https://doi.org/10.1186/1471-2105-7-187>

Yuniati, R., Nurtari, R. Y., Annaafi, A. D., Priguna, T. M., Anggita, V. D.,

Kusumaningrum, N., Saraswati, I., Muslimin, Putra, F. E., & Hardian. (2024).

The Effect of Long Heating and Aciditing Time on Albumin Levels in

Snakehead Fish Extract. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(2),

104–111. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v27i2.46448>

Zaputri, D. M., & Triana, L. (2023). UJI AKTIVITAS ANTIINFLAMASI

EKSTRAK DAUN BAWANG DAYAK (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)

TERHADAP STABILITAS MEMBRAN SEL DARAH MERAH. *Prosiding*

Asosiasi Institusi Pendidikan Tinggi Teknologi Laboratorium Medik

Indonesia, 190–199.