



**AKTIVITAS ANTIINFLAMASI EKSTRAK ETANOL DAUN GAHARU  
( *Aquilaria malaccensis* Lamk) PADA MENCIT PUTIH JANTAN ( *Mus  
Musculus* )**

*Anti-inflammatory Activity of Ethanol Extract of Agarwood (*Aquilaria  
malaccensis* Lamk) Leaves in Male White Mice (*Mus musculus*)*

**Delladari Mayefis<sup>1</sup>, Cindy Octavia<sup>2</sup>, Sri Hainil<sup>3</sup>, Rury Trisa Utami<sup>4</sup>, Desy  
Maniarti Gusmali<sup>5</sup>, Nurliyasman<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Institut Teknologi Sumatera

<sup>2,3,4,5</sup>Institut Kesehatan Mitra Bunda

<sup>6</sup>Universitas Batam

**Email: dellamayefis@gmail.com**

**Abstract**

*Inflammation is a complex response that occurs in blood vessel tissue due to external or internal stimuli. One plant that is known to have anti-inflammatory properties is agarwood leaves (*Aquilaria malaccensis* Lam). This study aims to evaluate the effect of ethanol extract from gaharu leaves on anti-inflammatory activity in male white mice (*Mus musculus*) and to determine the most effective dose. The experimental animals were divided into five groups, including a control group that received Na CMC and diclofenac sodium. Inflammation induction was carried out through injection of egg white solution, and measurements were carried out periodically for six hours. The analysis results showed that a dose of 300 mg/KgBW of agarwood leaf extract provided the most significant anti-inflammatory effect compared to lower doses. 100 mg/kgBB and 200 mg/kgBB.*

**Keywords:** Anti-inflammatory, Ethanol Extract, gaharu leaves, *Aquilaria malaccensis* Lam), Mice

**Abstrak**

*Inflamasi adalah respons kompleks yang terjadi di jaringan pembuluh darah akibat rangsangan eksternal atau internal. Salah satu tanaman yang dikenal memiliki sifat antiinflamasi adalah daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek ekstrak etanol dari daun gaharu terhadap aktivitas antiinflamasi pada mencit putih jantan (*Mus musculus*) dan untuk menentukan dosis paling efektif. Hewan percobaan dibagi menjadi lima kelompok, termasuk kelompok kontrol yang menerima Na CMC sebagai kontrol negatif dan natrium diklofenak sebagai kontrol positif. Induksi inflamasi dilakukan melalui injeksi larutan karagenan, dan pengukuran dilakukan secara berkala selama enam jam. Hasil analisis menunjukkan bahwa dosis 300 mg/KgBB dari ekstrak daun gaharu memberikan efek antiinflamasi yang paling signifikan dibandingkan dosis yang lebih rendah yaitu dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB.*

**Kata Kunci:** Antiinflamasi, Ekstrak Etanol, daun gaharu, *Aquilaria malaccensis* Lam, Mencit

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki beribu-ribu pulau dengan luas kawasan hutan mencapai 130,78 juta hektar. Jumlah tanaman obat di Indonesia merupakan 90% dari jumlah tanaman obat yang ada di kawasan Asia (Nugroho, 2010). Penggunaan bahan alam baik sebagai obat maupun tujuan lain

cenderung meningkat, terlebih dengan adanya isu back to nature. Salah satu tanaman obat yang ada di Indonesia yaitu daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.).

Gaharu merupakan nama berbagai jenis pohon yang tergabung dalam genus *Aquilaria*, family *thymelaeceae*. Skrinning Fitokimia dari ekstrak etanol daun gaharu mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa fenol, terpenoid, dan flavonoid (Mega, 2010).

Berdasarkan penelitian Janshen (2017) diketahui bahwa ekstrak daun gaharu dengan pelarut etanol memiliki aktivitas antiinflamasi terhadap *Aquilaria malaccensis* lamk. Pada penelitian Khalil et al. (2013) ekstrak etanol daun gaharu mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Kandungan senyawa tersebut menyebabkan adanya aktivitas antiinflamasi pada daun genus *aquilaria*. Manfaat pohon gaharu lainnya adalah khasiat anti analgesik, anti-arthritis dan antibakteri (Suryani, 2023). Kombinasi khasiat ini membuatnya bisa meredakan nyeri dan mengurangi peradangan yang berkaitan dengan arthritis. Masyarakat telah terbiasa menggunakan daun gaharu sebagai obat luar atau obat dalam, misalnya rebusan daun gaharu dimanfaatkan sebagai lotion pada bagian tubuh yang menderita rematik.

Kandungan senyawa daun gaharu yang berperan antiinflamasi yaitu flavonoid. Flavonoid merupakan turunan senyawa fenol yang umumnya memiliki sifat analgetik, meningkatkan motilitas usus, antimikroba, dan lainnya (Andarwulan & Faradilla, 2012)

Inflamasi merupakan reaksi lokal pada jaringan vaskular terhadap cedera yang ditandai dengan gejala seperti rubor (kemerahan), calor (panas), dolor (nyeri), dan tumor (pembengkakan). Pengobatan inflamasi biasanya dilakukan dengan mengkonsumsi obat-obatan antiinflamasi golongan steroid maupun nonsteroid. Namun obat antiinflamasi golongan nonsteroid memiliki efek samping yang dapat mengiritasi lambung, sedangkan pemakaian obat golongan steroid dalam jangka panjang dapat menyebabkan hipertensi. Oleh karena itu, dalam penanggulangan efek samping dari obat tersebut perlu adanya pengembangan untuk terapi inflamasi sebagai alternatif salah satunya menggunakan senyawa antiinflamasi yang bertujuan untuk mencapai efek farmakologis yang tinggi dengan efek samping yang rendah. Salah satu tanaman yang dapat digunakan adalah daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* lamk).

Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang dapat menghambat siklooksigenase, sehingga diilmiahkan efek antiinflamasi disebabkan karena adanya aktivitas penghambatan dari siklooksigenase yang merupakan langkah pertama pada jalur menuju eiksinoid seperti prostaglandin dan tromboksan. Flavonoid diketahui memiliki efek antipiretik dan antiinflamasi karena kemampuannya dalam menghambat reaksi biosintesis prostaglandin melalui mekanisme penghambatan enzim siklooksigenase (Wijayakusuma, 2001). Namun efek antiinflamasi ini hanya didasarkan pada pengalaman empirik saja belum didukung oleh bukti ilmiah mengenai manfaatnya untuk mengatasi peradangan. Oleh karena itu dilakukan penelitian terhadap ekstrak daun gaharu untuk membuktikan adanya aktivitas antiinflamasi.

## **METODE**

Alat alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: timbangan analitik, jangka sorong, spuit, wadah maserasi, stopwatch, kertas label, spidol, batang pengaduk, masker, sarung tangan, tisu dan sonde oral, kandang mencit, alcohol swab, kertas perkamen, dan peralatan gelas di laboratorium. Alat ukur antiinflamasi yang digunakan yaitu jangka sorong. Bahan bahan yang digunakan antara lain: Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis Lamk*) larutan etanol 96%, karagenan 1%, tablet natrium diklofenak 50 mg, Na CMC, aquadest,. Hewan uji yang digunakan dalam penelitian adalah mencit putih jantan.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari tiban kampung. Preparasi sampel dilakukan dengan cara mengumpulkan tumbuhan kemudian dicuci menggunakan air bersih yang mengalir dalam waktu singkat dengan tujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang masih melekat pada tumbuhan. Daun gaharu yang sudah dipetik dari pohonnya dikumpulkan. Pengambilan daun disortir lagi dari daun daun yang sudah busuk atau rusak.

Sampel ditimbang sebanyak 600 gram, kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Pelarut etanol 96% dituang secara perlahan-lahan ke dalam wadah maserasi yang berisi sampel sambil diaduk sampai pelarut merata. Pelarut etanol dibiarkan sampai 1 cm diatas permukaan sampel, ekstraksi dilakukan selama 3 x 24 jam dan sambil sekali-kali diaduk, filtrat hasil penyaringan diupkan menggunakan rotary evaporator dengan cara ekstrak hasil maserasi dimasukkan kedalam labu ukur kemudian dipasangkan pada alat rotary, diputar diatas air panas dengan suhu 40 derajat, sambil diperhatikan agar tidak terjadi gelembung saat proses rotary, setelah akhirnya etanol terpisah dari ekstrak. Kemudian ekstrak yg sudah kental dimasukkan kedalam wadah kaca yang ditutup menggunakan alluminium foil sebelum digunakan agar tetap steril.

### **Uji Skrining Fitokimia**

Skrining fitokimia meliputi pemeriksaan senyawa golongan alkaloida, glikosida, steroid/triterpenoid, flavonoid, tannin dan saponin.

### **Uji Flavonoid**

Dimasukkan beberapa ml ekstrak dengan 5 ml etanol kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan beberapa tetes HCL pekat dan 1,5 gr magnesium. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Akasia et al., 2021).

### **Uji Alkaloid**

Ekstrak kental diambil secukupnya dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 ml kloroform amoniak 0,05 N, diaduk perlahan. Ditambahkan beberapa tetes H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 2N. Dikocok perlahan hingga terjadi pemisahan. Diambil lapisan atas (asam) ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan sebanyak 2 tetes reagen Mayer. Jika positif terdapat alkaloid akan ditandai dengan terbentuknya endapan putih (Hainil et al., 2022).

### **Uji Saponin**

Diambil ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi. Ditambahkan beberapa tetes air suling panas dan dilarutkan terlebih dahulu. Diteteskan 1 tetes HCL 2N setelah dikocok selama 5-15 menit. Hasil positif akan ditandai dengan adanya busa permanen (Hainil et al., 2022).

### Uji Tanin

Pemeriksaan senyawa tanin dilakukan dengan penambahan ekstrak kental sebanyak 1 ml dan ditambahkan 5 tetes  $\text{FeCl}_3$  1%. Terbentuknya warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Nofitarini et al., 2019).

### Uji Steroid dan Terpenoid

Dimasukkan ekstrak kedalam tabung reaksi ditambahkan sedikit kloroform sebanyak 2 ml, lalu ditambahkan 10 tetes asetat anhidrat dan 3 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya larutan warna merah lalu ditandai adanya perubahan warna selanjutnya menjadi biru atau hijau untuk steroid, adanya perubahan warna menjadi merah atau ungu untuk terpenoid (Mayefis et al., 2023).

### Uji Efek Antiinflamasi

Sebelum pengujian, mencit ditimbang terlebih dahulu kemudian masing-masing mencit diinduksi dengan karagenan 1% secara subkutan ( pada telapak kaki mencit ) dengan cara menginjeksikan sebanyak 0,1 ml larutan karagenan 1% secara subkutan pada telapak kaki mencit, penelitian ini menggunakan karagenan 1% karena karagenan 1% efektif pada mencit dalam merangsang proses inflamasi tanpa menyebabkan kematian atau reaksi yang sangat parah, sehingga mencit masih dapat digunakan untuk uji lanjut. Pertama diukur diameter awal telapak kaki mencit. Setelah itu, diukur diameter edema kaki mencit 30 menit setelah penyuntikan karagenan 1% kemudian diukur diameter udemnya dengan menggunakan jangka sorong, kemudian mulai dilakukan perlakuan dengan memberikan sediaan kontrol negatif ( Na CMC ) , kontrol positif (*Natrium Diclofenak*) dan dosis ekstrak daun gaharu 100, 200 dan 300 mg/kgBB untuk setiap kelompok hewan uji. Setiap 1 jam dimulai pada jam pertama kemudian jam kedua sampai jam keenam dilakukan pengukuran inflamasi telapak kaki menci sesuai dengan kelompok perlakuan sebagai berikut:

1. Kelompok pertama adalah mencit kontrol negatif (normal) yang hanya diberikan Na-CMC
2. Kelompok kedua adalah kelompok kontrol positif diberikan suspensi Na diklofenak
3. Kelompok ketiga adalah kelompok yang diberikan ekstrak daun gaharu dosis 100 mg/kgBB
4. Kelompok keempat adalah kelompok yang diberikan ekstrak daun gaharu dosis 200 mg/kgBB
5. Kelompok kelima adalah kelompok yang diberikan ekstrak daun gaharu dosis 300 mg/kgBB

### Analisis Data

Perlakuan pada masing-masing kelompok hewan uji menghasilkan data terjadinya inflamasi. Kemudian dilakukan uji statistik dengan *one way anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Untuk data hasil penelitian akan di sajikan dalam bentuk tabel dan juga grafik.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi sampel daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis Lamk*) dilakukan di Herbarium Andalas, Universitas Andalas, padang. Determinasi dilakukan untuk mengetahui identitas asli bahan tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini.

Hasil identifikasi di Herbarium Jurusan Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan

Alam (FMIPA) Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat menunjukkan bahwa tanaman yang diteliti merupakan daun gaharu, yang secara ilmiah dikenal sebagai *Aquilaria malaccensis Lam.* Penelitian ini mengonfirmasi keaslian spesies tersebut melalui pengamatan morfologi dan karakteristik botani yang sesuai dengan deskripsi daun gaharu.

Dari proses ekstraksi yang dilakukan menggunakan etanol 96%, berhasil diperoleh sebanyak 75,58 g ekstrak etanol kental. Hasil ini menunjukkan persen rendamen sebesar 12,59%, yang mengindikasikan efisiensi ekstraksi dalam memisahkan senyawa-senyawa yang terkandung dalam bahan yang diuji. Rendamen ini mencerminkan kualitas dan konsentrasi ekstrak yang dihasilkan, yang dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut.

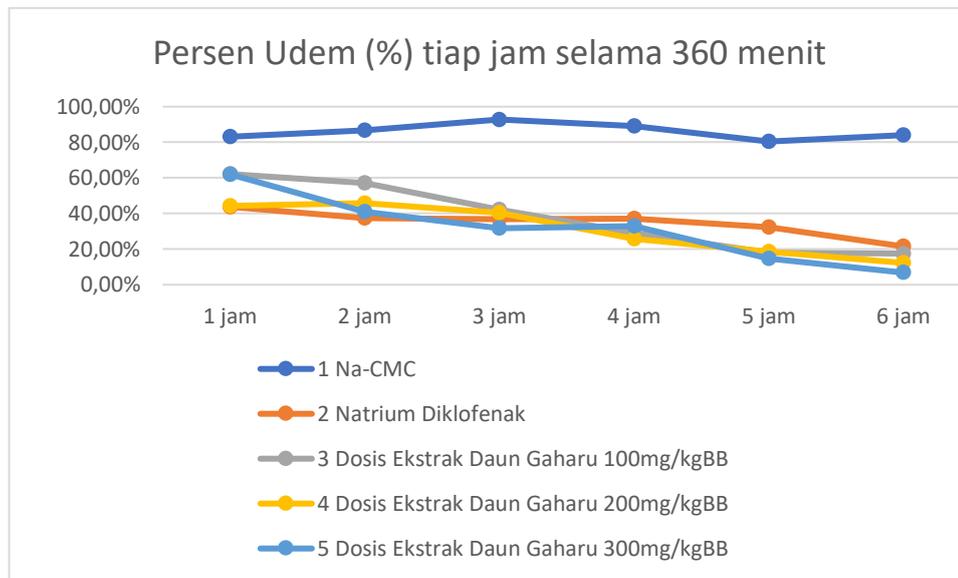
Hasil uji skrining fitokimia terhadap ekstrak etanol dari daun gaharu (*Aquilaria malaccensis L.*) menunjukkan adanya senyawa flavonoid, alkaloid, dan terpenoid, yang merupakan indikator potensi aktivitas biologis. Namun, uji tersebut juga mengindikasikan hasil negatif untuk keberadaan senyawa tanin dan saponin. Temuan ini memberikan wawasan mengenai komposisi kimia ekstrak, yang dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut mengenai manfaat dan aplikasi potensial dari daun gaharu dalam bidang kesehatan atau industri.

#### Hasil Skrining Fitokimia

| Pemeriksaan        | Reagen                      | Hasil Uji                    | Keterangan   |
|--------------------|-----------------------------|------------------------------|--|
| Alkaloid           | Pereaksi Mayer              | (+)                          | Terbentuk endapan putih  |
| Flavonoid          | HCL Pekat dan serbuk Mg     | (+)                          | Berubah warna menjadi merah  |
| Tanin              | FeCl <sub>3</sub> 1%        | (-)                          | Tidak terbentuk warna hitam kehijauan.   |
| Saponin            | Aquadest dan HCL Pekat      | (+)                          | Terbentuknya buih  |
| Steroid/ Terpenoid | Asam asetat dan Asam Sulfat | Steroid (+)<br>Terpenoid (-) | Steroid: Berubah warna menjadi hijau<br>Terpenoid: Tidak berubah warna menjadi coklat. |

Hasil pengukuran rata-rata penurunan peradangan menunjukkan bahwa kontrol negatif (Na CMC) tidak menunjukkan pengurangan, yaitu 0 cm. Sementara itu, kontrol positif (Na-diklofenak) menunjukkan penurunan diameter peradangan sebesar 0,04 cm. Pada dosis ekstrak etanol daun gaharu, dosis 100 mg/kg BB menghasilkan penurunan diameter peradangan sebesar 0,09 cm, dosis 200 mg/kg BB sebesar 0,05 cm, dan dosis 300 mg/kg BB sebesar 0,11 cm.

Hasil perhitungan persentase inflamasi dilakukan dengan membandingkan diameter awal telapak kaki mencit sebelum penyuntikan karagenan dengan diameter inflamasi setelah di injeksikan karagenan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana terjadi peningkatan pembengkakan akibat peradangan. Dengan menganalisis perbedaan antara diameter awal dan diameter setelah penyuntikan, dapat diketahui tingkat respons inflamasi yang ditunjukkan oleh mencit, sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas tentang efek dari perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini.



**Gambar 1. Rata-rata persen udem terhadap waktu**

Hasil perhitungan persentase inhibisi digunakan untuk mengevaluasi efek antiinflamasi dari perlakuan yang diberikan. Dengan membandingkan tingkat peradangan antara kelompok yang mendapatkan perlakuan dan kontrol, kita dapat mengukur sejauh mana ekstrak atau obat yang diuji mampu mengurangi gejala peradangan. Persentase inhibisi yang tinggi menunjukkan efektivitas perlakuan dalam menekan reaksi inflamasi, sehingga memberikan wawasan penting mengenai potensi aplikasi klinis dari bahan yang diteliti dalam pengobatan kondisi inflamasi.

Dalam analisis data penurunan udem pada kaki mencit, dilakukan uji menggunakan perangkat lunak SPSS untuk memastikan validitas statistik. Pengujian normalitas dilakukan dengan metode *Kolmogorov-Smirnov*, dan hasilnya menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,2 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini mengindikasikan bahwa data yang diperoleh terdistribusi secara normal, sehingga memungkinkan penggunaan analisis parametrik yang lebih lanjut untuk mengevaluasi efek perlakuan yang diberikan. Dinyatakan dosis yg ampuh untuk penggunaan antiinflamasi yaitu dosis 300 mg/kgBB.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak etanol daun gaharu sebagai antiinflamasi melalui pengukuran udem pada telapak kaki mencit putih jantan. Langkah pertama dalam penelitian ini adalah melakukan determinasi daun gaharu, yang dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Proses determinasi ini penting untuk memastikan keaslian spesies tanaman yang digunakan dengan mencocokkan ciri morfologinya. Hasil dari determinasi menunjukkan bahwa tanaman yang diteliti adalah spesies yang tepat, yaitu *Aquilaria malaccensis L.*,

Daun gaharu segar yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 3 kg, yang kemudian melalui proses sortasi basah untuk memisahkan kotoran dan bahan asing lainnya dari bahan baku simplisia. Setelah itu, daun gaharu dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada sampel. Proses berikutnya adalah perajangan daun, yang bertujuan untuk mempermudah proses pengeringan. Daun gaharu kemudian dikeringkan dengan metode alami yaitu

dengan pengeringan diruangan berventilasi baik selama kurang lebih 4 hari. Hasilnya, bobot daun setelah proses pengeringan tercatat sebesar 600 gram. Proses ini penting untuk memastikan kualitas ekstrak yang akan dihasilkan dari daun gaharu.

Proses ekstraksi daun gaharu dilakukan dengan metode maserasi, yang memberikan beberapa keunggulan, seperti alat dan cara yang sederhana serta mudah diterapkan. Metode ini tidak memerlukan perlakuan khusus, sehingga dapat meminimalisir penguraian zat aktif akibat pengaruh suhu, karena tidak melibatkan pemanasan. Dalam penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah etanol 96%, yang dipilih karena telah distandarkan oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia sebagai pelarut yang aman untuk proses ekstraksi. Selain itu, etanol mudah diperoleh, ekonomis, dan memiliki kepolaran tinggi, sehingga efektif dalam melarutkan senyawa yang diinginkan dari daun gaharu.

Sebanyak 600 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam wadah kaca, dituangi dengan 1500 ml etanol 96%, ditutup, campuran tersebut lalu dipindahkan dalam bejana tertutup dan dibiarkan di tempat sejuk terlindung dari cahaya selama 3 hari, kemudian diendap tuangkan lalu disaring. Maserat dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu 40° C sampai diperoleh maserat pekat sebanyak 75,58 gr

Hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun gaharu menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid, yang semuanya terdeteksi secara positif. Uji skrining fitokimia ini dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak etanol tersebut. Dalam proses ini, berbagai uji dilakukan, termasuk untuk senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid. Penemuan senyawa-senyawa ini penting karena dapat memberikan informasi mengenai potensi biologis dan aplikasi terapeutik dari ekstrak daun gaharu.

Hasil uji skrining fitokimia ekstrak menunjukkan adanya reaksi positif untuk beberapa senyawa penting. Senyawa alkaloid teridentifikasi melalui pembentukan endapan putih ketika diuji dengan Reagen Mayer. Flavonoid ditandai dengan munculnya warna merah, kuning, atau jingga, sedangkan tanin menunjukkan reaksi dengan warna hijau kehitaman. Saponin terdeteksi dengan pembentukan busa, dan senyawa steroid dikenali melalui munculnya warna kehijauan. Temuan ini memberikan gambaran mengenai keberadaan senyawa-senyawa aktif yang berpotensi memiliki manfaat biologis.

Pengujian antiinflamasi dilakukan menggunakan 25 ekor mencit putih jantan dengan berat antara 20-30 gram, yang dibagi menjadi lima kelompok, masing-masing terdiri dari lima ekor mencit. Pemilihan mencit jantan sebagai hewan uji didasarkan pada stabilitas kondisi biologisnya, yang lebih baik dibandingkan mencit betina yang dipengaruhi oleh siklus estrus. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah Rat Hind Paw Edema, di mana pembengkakan radang buatan diinduksi pada telapak kaki hewan uji menggunakan karagenan. Pendekatan ini bertujuan untuk mengevaluasi efek antiinflamasi dari perlakuan yang diberikan dengan mengamati perubahan ukuran pembengkakan pada mencit.

Sebelum perlakuan dimulai, masing-masing mencit dipuasakan selama 18 jam untuk mencegah pengaruh makanan terhadap kandungan bahan aktif dalam ekstrak etanol daun gaharu, yang dapat memengaruhi efek antiinflamasi. Setelah

itu, mencit ditimbang untuk menentukan volume pemberian obat yang tepat, dan diameter awal telapak kaki diukur menggunakan jangka sorong untuk mencatat ukuran sebelum perlakuan. Selanjutnya, tiap kelompok perlakuan diinduksi dengan karagenan melalui penyuntikan intraplantar pada kaki mencit, bertujuan untuk menciptakan kondisi inflamasi yang dapat diukur. Larutan karagenan ini dapat meningkatkan kadar asam arakhidonat, sehingga mempercepat proses pembentukan edema. Setelah induksi selama 30 menit diukur diameter telapak kaki mencit yang sudah diinduksi, kemudian dilanjutkan dengan melakukan perlakuan pada telapak kaki mencit menggunakan na cmc sebagai kontrol negatif, natrium diclofenak sebagai kontrol positif dan dosis ekstrak daun gaharu 100 200 dan 300mg/kgBB. Setiap 1 jam diamati perubahan reaksi pada tiap tiap kelompok untuk melihat hasil penurunan inflamasi pada tiap tiap kelompok mencit yg diinduksi dan diberikan perlakuan tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian, terlihat bahwa pemberian larutan Na-CMC tidak memberikan dampak pada penurunan persentase radang kaki mencit. Pada kelompok yang menerima Na-CMC, persentase radang justru mengalami peningkatan yang terus berlanjut hingga jam ke-6. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa Na-CMC berfungsi hanya sebagai pelarut media obat dan tidak memiliki efek terapeutik dalam mengurangi edema. Akibatnya, edema terus meningkat tanpa adanya rangsangan obat yang dapat mengintervensi proses inflamasi. Oleh karena itu, pengurangan mediator inflamasi dalam tubuh mencit terjadi secara alami, yang berujung pada penurunan persentase edema yang tidak teramati, yaitu 0%.

Pada pemberian ekstrak etanol daun gaharu dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 300 mg/kgBB, rata-rata radang menunjukkan peningkatan yang perlahan dan berlangsung hingga jam ke-2. Namun, mulai pada jam ke-3, terjadi penurunan yang signifikan yang berlanjut hingga jam ke-6. Untuk dosis 100 mg/kgBB, rata-rata diameter edema mengalami penurunan sebesar 20%, 15,78%, 19%, 18%, 16%, dan 15%. Pada dosis 200 mg/kgBB, penurunan diameter edema tercatat sebesar 21%, 20, 18%, dan 17%. Sementara itu, ekstrak etanol daun gaharu dengan dosis 300 mg/kgBB menunjukkan penurunan yang lebih konsisten, yaitu sebesar 23%, 22%, 20%, 21%, 19%, dan 18%. Dari analisis ini, dosis 300 mg/kgBB menunjukkan penurunan diameter edema yang paling konsisten dan mencapai persentase penurunan tertinggi (23%). Dengan demikian, dosis 300 mg/kgBB dapat dianggap sebagai dosis yang paling efektif dalam mengurangi radang.

Dari persentase penurunan diameter edema, terlihat adanya aktivitas antiinflamasi yang dihasilkan dari ekstrak etanol daun gaharu. Kemungkinan ini disebabkan oleh kandungan senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun gaharu, yang diketahui berperan penting dalam menghambat *prostaglandin* (PGE) dan *lipooxygenase* (LOX). Mekanisme kerja flavonoid dalam mengatasi inflamasi berlangsung melalui dua cara, yaitu dengan menghambat permeabilitas kapiler yang dapat mengurangi pembengkakan, serta menghambat metabolisme asam arakidonat dan sekresi enzim lisosom dari sel neutrofil dan sel endotelial. Dengan demikian, flavonoid berkontribusi secara signifikan dalam meredakan proses inflamasi yang terjadi.

Pada kelompok perbandingan yang menerima natrium diklofenak, radang menunjukkan peningkatan perlahan hingga jam ke-2, setelah itu mulai mengalami penurunan yang berlanjut hingga jam ke-6. Persentase penurunan diameter edema

pada kelompok ini jauh lebih besar dibandingkan dengan larutan uji lainnya, dengan penurunan masing-masing sebesar 33,3%, 25%, 17,3%, 10%, dan 9,52%. Ini menunjukkan bahwa potensi penghambatan natrium diklofenak lebih tinggi daripada larutan uji. Mekanisme kerja natrium diklofenak meliputi stabilisasi membran lisosom, penghambatan pembebasan serta aktivitas mediator peradangan, penghambatan migrasi sel ke lokasi peradangan, dan penekanan rasa nyeri, yang berkontribusi pada efektivitasnya dalam meredakan inflamasi.

Dari hasil penelitian yang diperoleh, analisis dilakukan secara statistik menggunakan uji one way ANOVA. Dalam hal ini penggunaan one way ANOVA bertujuan untuk membandingkan nilai rata-rata yg terdapat pada masing-masing kelompok hewan uji apakah sama atau tidak. Untuk memenuhi syarat dalam uji ini, data yang digunakan harus berdistribusi normal dan memiliki varian yang sama (homogenitas). Oleh karena itu, sebelum melaksanakan uji ANOVA, data terlebih dahulu diuji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan uji homogenitas. Proses ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 23.0 untuk memastikan validitas analisis yang akan dilakukan, sehingga hasil yang diperoleh dapat diinterpretasikan secara tepat.

Berdasarkan hasil uji normalitas, ekstrak etanol daun gaharu menunjukkan distribusi normal karena nilai signifikansi (sig) yang diperoleh lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya, uji homogenitas juga menunjukkan bahwa data memiliki varian yang sama, dengan nilai sig yang juga lebih besar dari 0,05, yang membuktikan bahwa data tersebut homogen. Dengan demikian, kedua syarat untuk melanjutkan analisis menggunakan uji one way ANOVA telah terpenuhi.



**Gambar 2. Hasil sebelum induksi dan sesudah induksi**

Berdasarkan hasil uji one way ANOVA, diperoleh nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata kelompok yang diuji. Hal ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diterapkan memiliki pengaruh yang berbeda terhadap variabel yang diamati, sehingga dapat dilanjutkan dengan analisis lebih lanjut untuk menentukan kelompok mana yang berbeda secara signifikan.

Berdasarkan analisis uji LSD, ditemukan bahwa ekstrak etanol daun gaharu dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 300 mg/kgBB, serta kontrol positif, menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol negatif ( $p < 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun gaharu berpotensi



dalam mengurangi ketebalan edema dan memiliki kemampuan untuk menghambat pembengkakan pada telapak kaki mencit. dosis 100 200 dan 300 mg/kgBB menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kontrol positif ( $p < 0,05$ ).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji aktivitas antiinflamasi ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis Lam*) terhadap mencit putih jantan (*Mus musculus*), dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak etanol dari daun gaharu (*Aquilaria malaccensis Lam*) menunjukkan kemampuan untuk memberikan efek antiinflamasi yang signifikan, dan efek antiinflamasi paling besar adalah dosis 300mg/kgBB diantara dosis yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., Lichtman, A., & Pillai, S. (2012). *Cellular and Molecular immunology*. New York: Elsevier Health Sciences.
- Adelina, N., Harum, F., Schmidt, L. H., & Jøker, D. (2004). *Aquilaria malaccensis Lam*. In *Seed Leaflet* (hal. 103).
- Andarwulan, N., & Faradilla, R. F. (2012). Senyawa Fenolik pada Beberapa Sayuran Indigenous dari Indonesia. In *SEAFast Center IPB*.
- Badan POM RI. (2015). Informatorium Obat Nasional Indonesia (IONI). Diambil 15 April 2023.
- Brunton, L. L., Chabner, B. A., & Knollmann, B. C. (2018). *Goodman & Gilman's: The Pharmacological Basis of Therapeutics*. New Jersey: McGraw-Hill.
- Chen, L., Deng, H., Cui, H., Fang, J., Zuo, Z., Deng, J., Zhao, L. (2018). Inflammatory Responses and Inflammation-Associated Diseases in Organs. *Oncotarget*, 9 (6), 7204–7218.
- Ditjen POM RI. (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan.
- Ditjen POM RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ditjen POM RI. (2005). *Simplisia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Fajarullah, A., Irawan, H., & Pratomo, A. (2014). Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Lamun Thalassodendron ciliatum pada Pelarut Berbeda. *Skripsi*. Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Farnsworth, N. R. (1966). Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55 (3), 225–276.
- Gunawan, S. G., Setiabudy, R., & Nafrialdi, I. (2016). *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: FKUI.
- Harborne, J. B. (1984). *Phytochemical Methods*. Bandung: ITB Press.
- Hariyati, S. (2015). Standardisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia. *Info POM*, 6 (4), 1–5.
- Hartati, I. (2010). Isolasi Alkaloid dari Tepung Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Teknik Ekstraksi Berbantu Gelombang Mikro. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Herawati, D., Purnamayati, L., & Kurniasih, R. A. (2020). Perubahan Kualitas



- Udang Putih (*Penaeus merguensis*) Selama Penyimpanan Dingin dengan Penambahan Ekstrak Daun Jati (*Tectona grandis*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 2 (2), 1–6.
- Irwan, A., Komari, N., & Rusdiana. (2007). Uji Aktivitas Ekstrak Saponin Fraksi N-Butanol dari Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* WILLD) pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Sains dan Terapan Kimia*, 1 (2), 93–101.
- Janshen, Y. R. (2017). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya.
- Jayanegara, A., & Sofyan, A. (2008). Penentuan Aktivitas Biologis Tanin Beberapa Hijauan secara in Vitro Menggunakan 'Hohenheim Gas Test' dengan Polietilen Glikol Sebagai Determinan. *Media Peternakan*, 31 (1), 44–52.
- Kamonwannasit, S., Kumkrai, P., Nantapong, N., Kupittayanant, S., & Chudapongse, N. (2011). Antioxidant and Antibacterial Activities of The Extract of *Aquilaria Crassna* Leaves. *Planta Medica*, 77 (12).
- Karyantara, I. D. (2009). Pengaruh Beberapa Media Tanam terhadap Pertumbuhan Tanaman Gaharu (*Aquilaria beccariana* van Tiegh.). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Kasturi, J., Pavani Reddy, P., Vasudha, B., & Narender, B. (2019). Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drugs: An Overview. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9 (1-s), 442–448.
- Katzung, B. G. (2012). *Basic & Clinical Pharmacology* (12 ed.). New York: McGraw Hill.
- Katzung, B. G. (2014). *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Jakarta: Salemba Medika.
- Katzung, B. G., & Vanderah, T. W. (2015). *Basic & Clinical Pharmacology* (15 ed.). California: McGraw-Hill Education.
- Khalil, A. S., Rahim, A. A., Taha, K. K., & Abdallah, K. B. (2013). Characterization of Methanolic Extracts of Agarwood Leaves. *Journal of Applied and Industrial Sciences*, 1 (3), 78–88.
- Khan, A., Afzal, A., Butt, H. A., & Waheed, A. (2019). Adequacy of Phosphodiesterase Inhibitor in Prevention and Treatment of LPS Induced Organ Failure in BALB/c Mice. *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*, 8 (3), 549.
- Kumar, I., Abbas, A. K., & Aster, J. C. (2018). *Robbins Basic Pathology*. New York: Elsevier.
- Lenny, S. (2006). Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Mega, I. M. (2010). Screening Fitokimia dan Aktivitas Antiradikal Bebas Ekstrak Metanol Batang Gaharu dan Minyak Atsiri Batang Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Skripsi*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Melinda. (2014). Aktivitas Antibakteri Daun Pacar (*Lowsonia inermis* L). *Skripsi*. Sukoharjo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Mukhriani, T. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7 (2).
- Muliani, H. (2011). Pertumbuhan Mencit (*Mus musculus* L) Setelah Pemberian Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 13 (2), 73–79.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak



- Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2 (2), 128.
- Novia, A., Dwi, R., & Rakmadhan, N. (2020). Uji Aktivitas Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in Vitro. *Jurnal Pharmascience*, 7, 107-105.
- Nugroho, I. A. (2010). *Lokakarya Nasional Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Asia
- Abbas, A., Lichtman, A., & Pillai, S. (2012). *Cellular and Molecular immunology*. New York: Elsevier Health Sciences.
- Nugroho, I. A. (2010). *Lokakarya Nasional Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Asia Pacific Forest Genetic Resources Programme.
- Parubak, A. S. (2019). Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (*Drimys beccariana* Gibbs). *Chemistry Progress*, 6 (1).
- Parveen, Z. A., Deng, Y., Saeed, M. K., Dai, R., Ahamad, W., & Yu, Y. H. (2007). Antiinflammatory and Analgesic Activities of *Thesium chinense* Turcz Extracts and its Major Flavonoids, Kaempferol and Kaempferol-3-O-glucoside. *Yakugaku Zasshi*, 127 (8), 1275–1279.
- Pionas. (2015). Natrium Diklofenak. Diambil 15 April 2024, dari <https://cekbpom.pom.go.id/>
- Price, A. W. (2006). *Patofisiologi Konsep Proses-Proses Penyakit*. Jakarta: EGC.
- Prihatman, K. (2001). *Saponin untuk Pembasmi Hama Udang*. Bandung: Penelitian Perkebunan Gambung.
- Putri, A. B., & Anita, A. (2017). Efek Anti Inflamasi Enzim Bromelin Nanas Terhadap Osteoarthritis. *Jurnal Kesehatan*, 8 (3), 489.
- Rijayanti, R. P. (2014). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara in Vitro. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Untan*, 1 (1).
- Rijke, E. de. (2005). *Trace-level Determination of Flavonoids and Their Conjugates: Application to Plants of The Leguminosae Family*. Thesis. Universitas Amsterdam.
- Rustaman, A. (2000). Skrining Fitokimia dan Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.
- Safitri, D. A. (2016). Pemisahan Senyawa Steroid Fraksi Etil Asetat Mikroalga *Chlorella sp.* Menggunakan Kromatografi Kolom Cara Basah dan Kering. *Skripsi*. Malang: UIN Malang.
- Saifudin, A. (2014). *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Yogyakarta: Deepublish.
- Septiana, A. T., & Asnani, A. (2012). Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum Duplicatum* menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. *AGROINTEK*, 6 (1), 11–28.
- Simaremare, E. S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 11 (1).
- Suryani, M., Situmorang, M., & Fadhilah, D. N. (2023). Pengujian Efek Analgesik Ekstrak Metanol Daun Gaharu (*Aquilaria Malaccensis* Lam) Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Siti Rufaidah*, 1 (4),



26-35.

- Suryani, T., & Sulaiman, T. N. S. (2019). Gel Formulation of Lemongrass Essential Oil with HPMC and Carbopol Bases. *Majalah Farmaseutik*, 14 (2), 87.
- Susetya, D. (2013). *Budidaya Gaharu : Satu Pohon Hasilkan Jutaan Rupiah*. Jakarta: Pustaka Baru Pers.
- Susilo, A., Kalima, T., & Santoso, E. (2014). *Status Taksonomi dan Populasi Aquilaria dan Gyrinops*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi International Tropical Timber Organization (ITTO) CITES Phase II Project.
- Vogel, H. G. (2002). *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays*. New York: Springer.
- Widiyati, E. (2005). Penentuan Adanya Senyawa Triterpenoid dan Uji Aktifitas Biologi pada Beberapa Spesies Tanaman Obar Tradisional Masyarakat Pedesaan Bengkulu. *Jurnal Gradien*, 2 (1), 116–122.
- Widodo, N. (2007). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang Terkandung dalam Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Wijayakusuma, H. M. H. (2001). *Penyembuhan dengan Bawang Putih dan Bawang Merah*. Jakarta: Milenium Publisher.

