

REVIEW TANAMAN GAHARU (*Aquilaria malaccensis* Lam.) DITINJAU DARI SEGI FARMAKOGNOSI, FITOKIMIA, DAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI**GAHARU PLANT (*Aquilaria malaccensis* Lam.) IN TERMS OF PHARMACOGNOSY, PHYTOCHEMICALS, AND PHARMACOLOGICAL ACTIVITY****Za'amah Ulfah¹, Rini Prastiwi^{1*}, Hayati¹**¹Fakultas Farmasi dan Sains, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta

Naskah diterima tanggal 13 September 2021

ABSTRACT

*Agarwood (*Aquilaria malaccensis* Lam.) is a plant that is widely used in medicine, cosmetics and aromatherapy. This study was conducted to determine how to identify in terms of pharmacognosy, determine the phytochemical content, and determine the various pharmacological activities contained in the Agarwood plant. Examination of the quality characterization of Agarwood leaf extract includes macroscopic test, microscopic test, determination of water content, total ash content, acid insoluble ash content, water soluble extract content, ethanol soluble extract content, and drying shrinkage. The results of the literature study showed that the water content was 4.32%, the water soluble extract content was 12.09%, the ethanol soluble extract content was 9.56%, the total ash content was 7.78%, and the acid insoluble ash content was 0.62%. The content of compounds in gaharu leaves include flavonoids, glycosides, tannins, and triterpenoids. Agarwood plants have several pharmacological activities such as antibacterial, antidiabetic, anti-inflammatory, anti-craw, and antioxidant. The presence of these secondary metabolite compounds makes Gaharu have pharmacological activity.*

Keywords: *Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.), Pharmacognosy, Phytochemicals, Pharmacological*

ABSTRAK

Tanaman tanaman Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) merupakan tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan, kosmetik dan aromaterapi. Kajian ini dilakukan untuk mengetahui cara mengidentifikasi dari segi farmakognosi, menentukan kandungan fitokimia, dan mengetahui berbagai aktivitas farmakologi yang terkandung dalam tanaman Gaharu. Pemeriksaan karakterisasi mutu ekstrak daun gaharu meliputi uji makroskopis, uji mikroskopis, penentuan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar ekstrak larut air, kadar ekstrak larut etanol, dan susut pengeringan. Hasil dari studi literatur didapatkan data kadar air 4,32%, kadar sari larut air 12,09%, kadar sari larut etanol 9,56%, kadar abu total 7,78%, dan kadar abu tidak larut asam 0,62%. Kandungan senyawa dalam daun gaharu antara lain flavonoid, glikosida, tanin, dan triterpenoid. Tanaman gaharu memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antidiabetes, antiinflamasi, anti rayap, dan antioksidan. Adanya kandungan senyawa metabolit sekunder ini membuat Gaharu mempunyai aktivitas farmakologi.

Kata Kunci: *Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.), antibakteri, antidiabetis, antiinflamasi*

PENDAHULUAN

Gaharu merupakan salah satu tanaman hutan yang mempunyai nilai ekonomi tinggi, karena kayunya mengandung resin yang harum. Sejenis resin beraroma ini berasal dari tanaman jenis *Aquilaria*, *Gyrinops*, dan *Gonystylus*. Permintaan terhadap gaharu terus meningkat,

karena banyaknya manfaat gaharu. Seiring dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi industri, gaharu tidak hanya digunakan sebagai bahan wangi-wangian (industri parfum), tetapi juga digunakan sebagai bahan baku obat-obatan, kosmetika, dupa, dan pengawet berbagai jenis asesoris.

Review ini dilakukan untuk mengetahui cara identifikasi dari segi farmakognosi,

Alamat korespondensi :

rini_prastiwi@uhamka.ac.id

mengetahui senyawa kimia yang terkandung, dan mengetahui berbagai aktivitas farmakologi yang terdapat pada tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.).

1. Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.)

a. Klasifikasi

Kingdom : Plantae
Division : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Malvales
Family : Malvaceae
Genus : *Aquilaria* Lam.
Species : *Aquilaria malaccensis* Lam.
(ITIS, 2013)

b. Sinonim

Aquilaria agallocha Roxb., *Aquilaria secundaria* Rumph. ex DC., *Aquilaria secundana* (ITIS, 2013).

c. Nama Daerah

Gaharu dikenal dengan beberapa nama seperti kayu karas dan garu. Gaharu juga memiliki beberapa nama daerah, seperti halim (Lampung), alim (Batak), kareh (Minang), mengkaras, calabac, karas, kekaras (Dayak), galoop (Melayu), dan seringak (Susilo dkk, 2014).

d. Manfaat

Di Sumatera dan Kalimantan, daun gaharu digunakan untuk teh dan makanan badak. Produk-produk Gaharu dimanfaatkan antara lain dalam bentuk dupa untuk upacara ritual dan keagamaan, pengharum tubuh dan ruangan, bahan kosmetik, obat-obatan sederhana, parfum, aroma terapi, sabun, *body lotion* oleh etnis di negara-negara Asia. Bijinya dimakan oleh burung, tupai dan tikus tanah. Kayu dimakan oleh larva kumbang dan rayap (Susilo, Kalima dan Santoso, 2014)

e. Kandungan Senyawa

Beberapa kandungan yang terdapat pada daun gaharu melalui skrining fitokimia antara lain flavonoid, glikosida, tanin dan triterpenoid (Nugraha, 2015).

2. Farmakognosi

Pemeriksaan karakterisasi mutu ekstrak daun gaharu meliputi uji makroskopik, uji mikroskopik, penetapan kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol dan susut pengeringan.

3. Fitokimia

Skrining fitokimia adalah pemeriksaan kimia secara kualitatif terhadap senyawa-senyawa aktif biologis yang terdapat dalam simplisia tumbuhan. Skrining fitokimia meliputi pemeriksaan senyawa golongan alkaloid, flavonoid, fenol, glikosida, tannin, steroid / triterpenoid dan saponin.

4. Aktivitas Farmakologi

a. Antibakteri

Penentuan kepekaan bakteri patogen terhadap antimikroba dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti metode dilusi, difusi dan turbidimetri. Metode dilusi digunakan untuk mengukur kadar hambat minimum (KHM) dan kadar bunuh minimum (KBM). Metode ini menggunakan antimikroba dengan kadar yang menurun secara bertahap, dengan media cair dan padat. Metode difusi adalah metode yang paling sering digunakan dan biasanya menggunakan cakram. Ada beberapa jenis cakram yaitu cakram kertas, cakram silinder dan punch hole. Pada metode turbidimetri yang digunakan adalah media cair. Pertama dilakukan penuangan media ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan suspensi bakteri, kemudian dilakukan pemipetan larutan uji, dilakukan inkubasi dan selanjutnya dilakukan pengukuran kekeruhan (Septiani, 2018).

b. Antidiabetik

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu kondisi kronis yang merupakan gangguan endokrin yang mempengaruhi berbagai sistem dalam tubuh. Awalnya, penyakit metabolik ini dimulai dengan insufisiensi glukosa yang menyebabkan resistensi insulin, akibatnya tubuh gagal untuk mempertahankan homeostasis glukosa sehingga intoleransi glukosa (Putri, 2018).

c. Antiinflamasi

Inflamasi adalah suatu respon protektif setempat yang ditimbulkan oleh kerusakan pada jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat kimia yang merusak, atau zat mikrobiologik. Inflamasi berfungsi untuk menghancurkan, mengurangi, atau melokalisasi (sekuster) baik agen yang merusak maupun jaringan yang rusak. Tanda terjadinya inflamasi adalah pembengkakan/edema, kemerahan, panas, nyeri, dan perubahan fungsi (Agustina dkk, 2015).

d. Antioksidan

Antioksidan merupakan substansi nutrisi maupun non-nutrisi yang terkandung dalam bahan pangan, yang mampu mencegah atau memperlambat terjadinya kerusakan oksidatif dalam tubuh. Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan/reduktor. Antioksidan mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif sehingga kerusakan sel dapat dicegah. Senyawa ini mempunyai berat molekul kecil tapi mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan mencegah terbentuknya radikal (Aritonang, 2019)

e. Sedativ

Insomnia merupakan suatu penyakit



Gambar 1. Gambar makroskopik tumbuhan gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.)

gangguan tidur, baik dari segi kualitas juga kuantitas. Prevalensinya pun cenderung meningkat setiap tahun. Sekitar 20%-50% orang dewasa dan lansia mengalami insomnia tiap tahun bahkan 17% diantaranya mengalami masalah serius. Beberapa jenis obat dari golongan sedatif-hipnotik biasanya digunakan untuk mengatasi masalah insomnia. Namun jika penggunaan jenis obat-obatan tersebut secara terus menerus dan tidak rasional, dapat menyebabkan ketergantungan fisik dan gejala putus obat. Solusi lain yang dicari untuk mengatasi masalah gangguan tidur (insomnia) melalui penggunaan obat-obatan tradisional. Masyarakat pada umumnya menggunakan obat tradisional berbahan tumbuh-tumbuhan berdasarkan pengalaman secara turun temurun, dan masih berlangsung sampai sekarang –(Kamaluddin dkk, 2017).

f. Antitripanosomal

Trypanosoma adalah parasit protozoa ber-flagella yang termasuk dalam genus uniselular. Penyakit yang ditimbulkan oleh *Trypanosoma* disebut *Trypanosomiasis*. Infeksi *Trypanosoma* pada umumnya disebabkan oleh *T. Evansi* dan *T. cruzi*. *Trypanosoma evansi* menyebabkan penyakit Surra, sedangkan *Trypanosoma cruzi* menyebabkan penyakit Chagas (Novita, 2019). Tanaman yang memiliki aktivitas farmakologi sebagai antitripanosomal adalah daun *Xanthium strumarium* (Talakal et al., 1995) dan *Garcinia hombroniana* (Dyary et al., 2014).

g. Antialergi

Alergi dapat dianggap sebagai masalah kesehatan utama karena dapat berdampak pada penurunan kualitas hidup penderitanya, misalnya menurunkan produktifitas kerja dan aktivitas sosial penderita. Tidak hanya dengan pengobatan medis, masyarakat lazim menggunakan obat tradisional dalam rangka memanfaatkan kekayaan alam di Indonesia. Secara empiris, masyarakat Indonesia meyakini beberapa tanaman yang berkhasiat dalam mengatasi alergi, hal itu karena senyawa yang

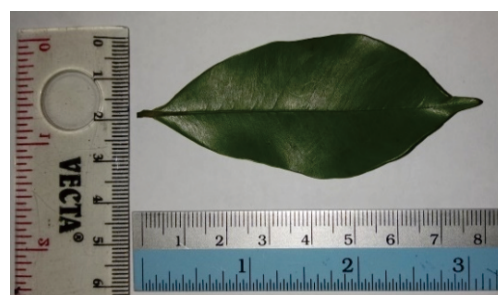
terkandung dalam tanaman-tanaman tersebut mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai obat (Fadilla, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

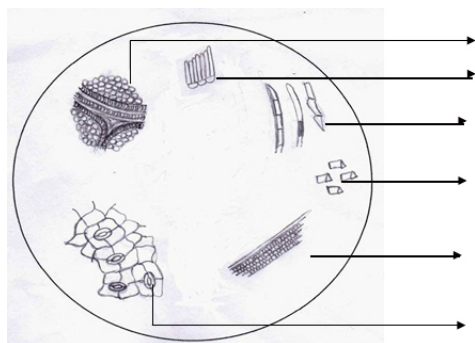
1. Farmakognosi

Berdasarkan hasil pemeriksaan makroskopik Purnamasari (2014) tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) (Gambar 1) dicirikan dengan daun kering berwarna abu-abu kehijauan, agak bergelombang, panjang 4 - 6 cm dan lebar 3 - 4 cm dan menggulung tidak beraturan. Serbuk simplisia berwarna hijau kekuningan, tidak berbau, bentuk serbuk kasar dan berbulu. Daun gaharu segar (Gambar 2) memiliki bentuk lonjong memanjang, ujung daun meruncing, panjang 5 - 8 cm dan lebar 3 - 4 cm susunan tulang daun menyirip, tulang daun 12 - 16 pasang, berwarna hijau mengkilat, berbau khas dan rasanya pahit diikuti rasa manis.

Hasil pemeriksaan mikroskopik serbuk simplisia daun gaharu (Gambar 3) terlihat fragmen mesofil, stomata tipe anomositik, jaringan palisade, kristal oksalat berbentuk prisma, xilem dengan penebalan spiral, dan rambut penutup uniseluler. Penampang melintang daun segar gaharu (Gambar 4) memperlihatkan ada kutikula, stomata, jaringan epidermis tersusun dari sel-sel yang rapat dan berbentuk persegi panjang terdiri dari 1 lapis epidermis atas dan 1 lapis epidermis bawah. Jaringan mesofil terdiri dari jaringan palisade dan jaringan bunga karang. Jaringan pengangkut yaitu xilem dan floem (Purnamasari, 2014)



Gambar 2. Daun segar gaharu



Gambar 3. Mikroskopik serbuk simplisia daun gaharu (Purnamasari, 2014)

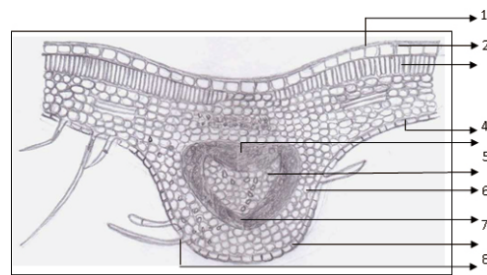
Keterangan: (1) Fragmen mesofil, (2) Jaringan palisade, (3) Rambut penutup uniseluler, (4) Kristal kalsium oksalat berbentuk prisma, (5) Xilem dengan penebalan dinding berbentuk spiral (6) Stomata tipe anomositik.

Purnamasari (2014) mendapat hasil penentuan kadar air pada daun gaharu 4,32%, kadar sari larut air 12,09%, kadar sari larut etanol 9,56%, kadar abu total 7,78%, dan kadar abu tidak larut asam 0,62%.

2. Fitokimia

Skrining fitokimia yang dilakukan (Nugraha, 2015) terhadap serbuk simplisia daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) pada umur 4 dan 7 tahun dilakukan untuk mendapatkan informasi golongan senyawa metabolit sekunder yang dikandung dan bertujuan untuk mengetahui senyawa-senyawa aktif biologis yang terdapat dalam daun gaharu. Hasil skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia umur 4 dan 7 tahun dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil Skrining fitokimia (Agustiantoro, 2018) pada pertumbuhan daun muda, tua, dan campuran yang berasal dari gaharu yang tumbuh secara alami dan budidaya positif mengandung senyawa flavonoid, tannin dan steroid/



Gambar 4. Penampang melintang daun segar gaharu (Purnamasari, 2014)

Keterangan: (1) Kutikula, (2) Epidermis atas, (3) Jaringan palisade, (4) Stomata, (5) Xilem, (6) Floem, (7) Jaringan bunga karang, (8) Sklerenkim, (9) Epidermis bawah, (10) Rambut penutup.

triterpenoid.

3. Aktivitas Farmakologi

a. Antibakteri

Berdasarkan penelitian (Janshen, 2017) ekstrak daun gaharu memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak diujikan menggunakan metode sumuran dengan variasi konsentrasi 15, 30 dan 60 %. Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut DMSO dan metanol serta kontrol positif yang digunakan adalah ampisilin. Hasil uji analisis pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun gaharu terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 2. Ekstrak daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) dengan konsentrasi 30% menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling baik dengan luas zona hambat sebesar 0,965 cm² terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan 1,350 cm² terhadap *Staphylococcus aureus*.

b. Antidiabetik

Kombinasi ekstrak etanol daun ciplukan (*Physalis angulata*) dan daun gaharu (*Aquilaria*

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Daun Gaharu Umur 4 Tahun dan 7 Tahun

No.	Pemeriksaan	Simplisia	
		4 Tahun	7 Tahun
1	Alkaloid	-	-
2	Flavonoid	+	+
3	Glikosida	+	+
4	Saponin	-	-
5	Tannin	+	+
6	Steroid/Triterpenoid	+	+

Keterangan: (+) positif : mengandung golongan senyawa
 (-) negatif : tidak mengandung golongan

Tabel 2. Hasil Analisis Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Luas Zona Hambat (cm ²)		Rata-rata
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	
Ekstrak Metanol 15%	0,668	1,025	0,847 ^Y
Ekstrak Metanol 30%	0,965	1,350	1,158 ^Z
Ekstrak Metanol 60%	0,851	1,005	0,928 ^Y
Kontrol Negatif (DMSO)	0	0	0 ^X
Kontrol Negatif (Metanol)	0	0	0 ^X
Kontrol Positif (Ampisilin)	0,799	1,005	0,902 ^Y
Rata-Rata	0,547 ^A	0,731 ^B	

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95%

malaccensis Lam.) efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah puasa pada tikus diabetes. Daun yang digunakan merupakan jenis tanaman yang sering digunakan sebagai antidiabetes karena memiliki berbagai senyawa aktif, seperti pada daun ciplukan memiliki senyawa terpenoid dan senyawa flavonoid pada daun gaharu. Kandungan senyawa flavonoid dan terpenoid ini yang kemungkinan memberikan aktivitas sebagai antidiabetes (Fitriani dan Erlyn, 2019).

c. Antiinflamasi

Penelitian Apridamayanti dkk, (2018) didapatkan hasil bahwa daun gaharu memiliki aktivitas antiinflamasi dengan dosis ekstrak etanol 180 mg/kgBB memiliki daya antiinflamasi sebesar 37,9%. Aktivitas ini dimungkinkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid. Penelitian ini dilakukan membuat inflamasi pada kaki tikus dan edema yang terbentuk di ukur dengan menggunakan alat pletismometer.

d. Antioksidan

Berdasarkan penelitian Nugraha (2015) ekstrak etanol daun gaharu memiliki aktifitas antioksidan yang sangat kuat. Ekstrak etanol daun gaharu usia 4 tahun memiliki IC₅₀ sebesar 27,83 ppm dan ekstrak etanol usia 7 tahun memiliki IC₅₀ sebesar 27,76 ppm diperoleh dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 516 nm dengan waktu inkubasi 42 menit.

Berdasarkan penelitian Harahap (2015) aktivitas antioksidan daun gaharu yang diperoleh menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 516 nm dengan inkubasi selama 30 menit, ekstrak etanol daun gaharu simplisia muda dan tua dari Arboretum USU memiliki IC₅₀ sebesar 28,50 ppm dan 43,20 ppm. Hasil ekstrak etanol daun gaharu simplisia

dari Langkat memiliki IC₅₀ sebesar 39,70 ppm dan 40,03 ppm. Hasil ini menunjukkan ekstrak etanol daun gaharu simplisia memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

e. Sedativ

Penelitian tentang aktivitas sedative dari daun gaharu dilakukan pada 60 orang sukarelawan. Sejumlah 60 orang sukarelawan sehat terdiri dari 30 orang laki-laki dan 30 orang wanita dengan rentang umur 18 – 60 tahun berpartisipasi untuk membuktikan efek sedativa dan pengaruh kesehatan lainnya. Dengan disain *pre- post test* serta kerelaan sukarelawan sehat ini (dengan mengisi *informed consent*) sebagai responden, maka semuanya diberi minum teh celup Gaharu yang berisi 1 g simplisia kering/saset setiap hari selama 3 minggu berturut-turut. Setelah selesai satu sesi minum, semuanya diwawancarai pemeriksaan fisik, mental dengan menggunakan kuesioner model *Pittsburgh Insomnia Rating Scale* (PIRS) serta dikoleksi darah intravenanya.

Hasil menunjukkan bahwa 32 % responden timbul rasa kantuk ringan, 10 % merasa lebih segar walaupun terasa sakit kepala ringan, serta berkurangnya rasa pegal dan nyeri sendi namun nafsu makan bertambah. Profil darah rutin tidak berubah namun kadar hormon seks seperti testosteron, progesteron, estradiol dan FSH meningkat ringan tanpa LH serta penurunan fibrinogen dan hs-CRP. Sedangkan enzim transaminase hepar tidak berubah, enzim ini yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya kerusakan hati. Dari temuan ini disimpulkan bahwa konsumsi rutin teh gaharu memperbaiki profil tidur dan kesegaran jasmani namun tidak bersifat hepatotoksik –(Kamaluddin dkk, 2017).

f. Antitripanosomal

Ekstrak air daun gaharu efektif terhadap *Trypanosoma evansi* dengan nilai IC_{50} $36,29 \pm 1,32 \mu\text{g} / \text{mL}$, sedangkan ekstrak etanol relatif lemah ($IC_{50} = 128,63 \pm 6,70 \mu\text{g} / \text{mL}$). Tripanosom adalah parasit hemoflagellata dari banyak kelas hewan vertebrata termasuk manusia, dan ditularkan oleh banyak spesies invertebrata hematofagus (Dyary et al., 2014).

g. Antialergi

Skrining bioaktivasi awal ekstrak etanol biji gaharu menunjukkan potensi anti alergi (IC_{50} 0,92 dan 3,9 $\mu\text{g}/\text{mL}$ dalam A23187 dan uji β -heksosaminidase yang diinduksi antigen masing-masing). Penelitian ini bertujuan untuk memurnikan dan mengidentifikasi antialergi gaharu melalui pendekatan fraksinasi yang dipandu oleh bioaktivasi, fraksi yang mempunyai aktivitas anti alergi adalah fraksi phorbol ester (Korinek et al., 2016)

4. Isolasi Senyawa

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Jayuska dkk. (2014) Isolasi dan identifikasi senyawa bioaktif dari fraksi n-heksana daun gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.) menggunakan kromatografi gas spektrometri massa. Komposisi kimia dari fraksi n-heksana daun gaharu yang diselidiki menggunakan Perkin-Elmer Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS), selanjutnya spektrum massa senyawa yang ditemukan dalam fraksi n-heksana disesuaikan dengan Library Institut Nasional Standar dan Teknologi (NIST).

Sebanyak 3 kg daun gaharu diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan metanol didapatkan 146 g ekstrak total. Kemudian ekstrak total di partisi menggunakan n-heksana dan etil asetat. Sehingga didapatkan berat fraksi n-heksana (8,9 g). Analisis GC-MS dari fraksi n-heksana daun gaharu mengungkapkan adanya senyawa Trans-Squalene (68%), Stigmast-4-en-3-one (14,52%), Stigmast-5-en-3-ol (5,27%), Hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester (5,01%), dan Hexadecanoic acid, methyl ester (1,17%).

KESIMPULAN

Kandungan senyawa yang terdapat pada daun gaharu antara lain flavonoid, glikosida, tanin dan triterpenoid. Karena mempunyai beberapa kandungan senyawa tanaman gaharu memiliki beberapa aktivitas farmakologi seperti antibakteri, antidiabetik, antiinflamasi, antirayap, dan antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

Agustiantoro, J. (2018) Skrining Fitokimia dan Tingkat Kesukaan Konsumen pada Teh Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*, Lamk) yang Tumbuh Secara Alami dan

Budidaya. Universitas Sumatera Utara.
Agustina, R., Indrawati, D. T. dan Masruhin, M. A. (2015) "Aktivitas Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*)," *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 3(No. 2), hal. 120-123.
Apridamayanti, P., Sanera, F. dan Rubiyanto, R. (2018) "Antiinflammatory activity of ethanolic extract from karas eaves (*Aquilaria malaccensis* Lamk.)," *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), hal. 152-158.
Aritonang, D. (2019) Uji Aktivitas Antioksidan Pada Minuman Kemasan dengan Metode DPPH. Institut Kesehatan Helvetia.
Arjinal, A. et al. (2020) "Isolasi dan Uji Aktivitas Antidiabetes Kulit Batang Tumbuhan Jelutung (*Dyera costulata*)," *Jurnal Kimia Riset*, 5(1), hal. 9-13.
Bahriul, P., Rahman, N. dan Diah, A. W. M. (2014) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Menggunakan DPPH," *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3), hal. 368-374.
Chandrashekhar, V. M. et al. (2011) "Anti-allergic activity of German chamomile (*Matricaria recutita* L.) in mast cell mediated allergy model," *Journal of Ethnopharmacology*. Elsevier Ireland Ltd, 137(1), hal. 336-340. doi: 10.1016/j.jep.2011.05.029.
Dyary, H. O. et al. (2014) "Antitrypanosomal screening and cytotoxic effects of selected medicinal plants," *Tropical Biomedicine*, 31(1), hal. 89-96.
Erjon, Ningsih, P. W. dan Rikmasari, Y. (2017) "Efek Sedatif Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Mencit Putih Jantan Galur SWISS-WEBSTER," *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 11(2), hal. 17-26.
Fadilla, G. A. (2018) Uji Aktivitas Senyawa Tanaman Berpotensi Antialergi Terhadap Reseptornya Secara In Silico (Pada Tanaman *Curcuma longa* Rhizoma dan *Camellia sinensis* Folium). Universitas Muhammadiyah Malang.
Ferdinan, A. dan Prasetya, A. B. (2018) "Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Jantung Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Pontianak," *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(1), hal. 88-96.
Fitriani, N. dan Erlin, P. (2019) "Aktivitas Antidiabetik Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Ciplukan (*Physalis angulata*) dan Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) pada Tikus Diabetes," *Syifa MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 9(2), hal. 70.

- Garakia, C. S. H., Sangi, M. dan Koleangan, H. S. J. (2020) "Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.)," *Jurnal MIPA*, 9(2), hal. 60-63.
- Hafsari, A. R. et al. (2015) "Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.) LESS.) Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat," *Jurnal Istek*, IX(1), hal. 141-161.
- Harahap, R. khadijah (2015) "Uji Antioksidan Daun Muda Dan Daun Tua Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh Pohon," *Peronema Forestry Science Journal*, 4(4), hal. 72-87.
- Hasim et al. (2019) "Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi," *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), hal. 86-93.
- Hilma, R., Dewi, E. P. dan Fadhli, H. (2018) "Aktivitas Antimikroba dan Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Buah Cempedak Hutan (*Artocarpus integer* (Thunb) Merr)," *Jurnal Photon*, 8(2), hal. 27-36.
- ITIS Standard Report Page: Squamata (2013). Tersedia pada : https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=845890#null (Diakses: 4 Januari 2021).
- Janshen, Y. R. (2017) "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* Dan *Staphylococcus aureus*." Yogyakarta, hal. 130.
- Jayuska, A. et al. (2014) "Isolasi dan Identifikasi Senyawa Bioaktif dari Fraksi n-heksana Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis*) Menggunakan Kromatografi Gas - Spektroskopi Masa," hal. 275-285.
- Kamaluddin, M. T. et al. (2017) "Efek Sedativa dan Kebugaran Teh Celup Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L)," *Jurnal Jamu Indonesia*, 2(3), hal. 114-119.
- Korinek, M. et al. (2016) "Antiallergic phorbol ester from the seeds of *Aquilaria malaccensis*," *International Journal of Molecular Sciences*, 17(3).
- Kresnawaty, I. dan Zainuddin, A. (2009) "Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Dari Derivat Metil Ekstrak Etanol Daun Gambir (*Uncaria gambir*)," *Jurnal Littri*, 15(4), hal. 145-152.
- Lallo, S. et al. (2020) "Aktivitas Anti Inflamasi dan Penyembuhan Luka dari Ekstrak Kulit Batang Murbei (*Morus alba* L.)," *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)*, 6(1), hal. 26-36.
- Malangngi, L. P., Sangi, M. S. dan Paendong, J. J. E. (2012) "Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)," *Jurnal MIPA UNSRAT ONLINE*, 1(1), hal. 5-10.
- Malik, F. et al. (2012) "Phyto-chemical analysis, anti-allergic and anti-inflammatory activity of *Mentha arvensis* in animals," *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 6(9), hal. 613-619.
- Maulida, U., Jofrisha dan Mauliza (2019) "Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol pada Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban)," *KATALIS Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 2(2), hal. 1-8.
- Munisa, A. et al. (2012) "Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh," *Jurnal Veteriner*, 13(3), hal. 272-277.
- Muliadi, Y. K., Tamayanti, W. D. dan Soegianto, L. (2015) "Uji Efek Sedasi dan Durasi Waktu Tidur Ekstrak Etanol Herba Putri Malu (*Mimosa microphylla* D.) pada Mencit (*Mus musculus*) Galur Swiss Webster," *JURNAL FARMASI SAINS DAN TERAPAN*, 2(2), hal. 23-27.
- Nasution, H., Nst, M. R. dan Abdifi, R. (2013) "Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* Linn) Terhadap Alfa Glukosidase," *Jurnal Photon*, 4(1), hal. 71-75.
- Novita, R. (2019) "Kajian Potensi Tripanosomiasis sebagai Penyakit Zoonosis Emerging di Indonesia," *Jurnal Vektor Penyakit*, 13(1), hal. 21-32.
- Nugraha, R. (2015) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Berdasarkan Umur Pohon," *Peronema Forestry Science Journal*, 4(1), hal. 32-40.
- Panichayupakaranant, P., Tewtrakul, S. dan Yuenyongsawad, S. (2010) "Antibacterial, anti-inflammatory and anti-allergic activities of standardised pomegranate rind extract," *Food Chemistry. Elsevier Ltd*, 123(2), hal. 400-403.
- Purnamasari, I. (2014) Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Serta Isolasi Senyawa Steroid/Triterpenoid Dari Fraksi N-Heksana Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam.). Universitas Sumatera Utara.
- Putri, F. J. M. (2018) Profil Penggunaan Obat Antidiabetes di Apotek Wilayah Kota Medan Tahun 2016. Universitas Sumatera Utara.
- Rastina, Sudarawanto, M. dan Wientarsih, I.

- (2015) "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) Terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas Pseudomonas sp .*," *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2), hal. 185-188.
- Rizkayanti, Diah, A. W. M. dan Jura, M. R. (2017) "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* LAM)," *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), hal. 125-131.
- Santoso, P. et al. (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), hal. 100-106.
- Septiani, Dewi, E. N. dan Wijayanti, I. (2017) "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*," *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), hal. 1-6.
- Septiani, N. (2018) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol dan Fraksi-Fraksi Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* Sims) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Universitas Sumatera Utara.
- Shimosaki, S. et al. (2011) "Anti-allergic effect of the flavonoid myricitrin from *Myrica rubra* leaf extracts in vitro and in vivo," *Natural Product Research*, 25(4), hal. 374-380.
- Sudirman, R. S. et al. (2017) "Aktivitas Anti-inflamasi Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) pada Model Inflamasi Terinduksi CFA (Complete Freund's Adjuvant)," *Jurnal Farmasi Galenika (Galenica Journal of Pharmacy)*, 3(2), hal. 191-198.
- Susilawati, E. et al. (2019) "Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Kerehau (*Callicarpa longifolia* Lamk.) Sebagai Antidiabetes Pada Mencit Jantan Yang Diinduksi Aloksan," *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 2(1), hal. 1-7.
- Susilo, A., Kalima, T. dan 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.
- Talakat, T. S., Dwivedi, S. K. dan Sharma, S. R. (1995) "In vitro and in vivo antitrypanosomal activity of *Xanthium strumarium* leaves," *Journal of Ethnopharmacology*, 49, hal. 141-145.
- Tewtrakul, S., Subhadhirasakul, S. dan Kummee, S. (2008) "Anti-allergic activity of compounds from *Kaempferia parviflora*," *Journal of Ethnopharmacology*, 116, hal. 191-193.
- Widyaningrum et al. (2018) "Uji Efek Sedatif Ekstrak Daun Selada *Lactuca sativa* L. Pada Tikus Putih *Rattus norvegicus*," *Jurnal Biofarmaseutikal Tropis*, 1(1), hal. 18-23.
- Yuliani, R., Indrayudha, P. dan Rahmi, S. S. (2011) "Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*," *Jurnal Farmasi Indonesia*, 12(2), hal. 50-54.