



Penyarian Konstituen Organik Daging Buah Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) dengan Metode Maserasi Berbantu Microwave dan Uji Aktivitas Sebagai Antioksidan

[Organic Constituent Extraction of Gaharu Fruit (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) Using Microwave Assisted Maseration Method and Activity Test as Antioxidant]

Imran^{1*}, Nurlian¹, L.A. Kadir¹, La Agus², Ruslan³

¹⁾ Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo

²⁾ Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo

³⁾ Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tadulako

Abstract. This study was conducted to determine the organic constituents and to test the antioxidant activity and toxicity of gaharu fruit pulp extract (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). Gaharu fruit pulp extract was obtained through Microwave Assisted Extraction (MAE) method and then extracted with a solvent with different polarity, namely ethyl acetate and n-hexane. The obtained yield of ethyl acetate extract of the gaharu fruit pulp was 40.827% w/v, whereas 0% w/v in n-hexane extract, therefore, no further test for n-hexane extract, so that the n-hexane extract was not tested for the next stage. The results of the organic constituents of the ethyl acetate extract of gaharu fruit pulp showed flavonoids, saponins, glycosides, phenols and tannins. Antioxidant activity testing was carried out using the DPPH method with vitamin C as a positive control. The results of the antioxidant activity test showed that IC₅₀ of ethyl acetate extract of gaharu fruit pulp and vitamin C were 143.789ppm and 13.797ppm, respectively. Extracts from microwave-assisted maceration that were partitioned with ethyl acetate solvent were categorized into moderate antioxidants because the IC₅₀ value was between 101-150ppm, while vitamin C was categorized as a strong antioxidant because the IC₅₀ value was between 0-100ppm. Toxicity testing was also carried out on ethyl acetate extract of gaharu fruit pulp using the BSLT method. The results of the toxicity test of the ethyl acetate extract of gaharu fruit pulp showed activity with an LC₅₀ value of 11.282ppm. Based on this research, the ethyl acetate extract of gaharu fruit pulp is considered to have an anticancer potential.

Keywords: Gaharu fruit, MAE, antioxidant, toxicity

Abstrak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konstituen organik dan menguji aktivitas antioksidan serta toksisitas ekstrak daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.). Ekstrak daging buah gaharu diperoleh melalui metode maserasi berbantu microwave atau *Microwave Assited Extraction* (MAE), kemudian diekstraksi dengan pelarut yang berbeda kepolarannya yaitu pelarut etil asetat dan n-heksan. Hasil ekstrak etil asetat daging buah gaharu diperoleh rendamen sebesar 40,827% b/v, sedangkan pada n-heksana tidak ada rendamen ekstrak yang terkandung (0% b/v), sehingga pada ekstrak n-heksan tidak dilakukan pengujian tahap berikutnya. Hasil konstituen organik terhadap ekstrak etil asetat daging buah gaharu menunjukkan adanya flavonoid, saponin, glikosida, fenol dan tanin. Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH dan menggunakan vitamin C sebagai kontrol positif. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC₅₀ ekstrak etil asetat daging buah gaharu dan vitamin C berturut-turut 143,789 dan 13,797ppm. Ekstrak dari hasil maserasi berbantu microwave yang dipartisi dengan pelarut etil asetat dikategorikan ke dalam antioksidan sedang karena nilai IC₅₀ berada diantara 101-150ppm, sedangkan kontrol positif vitamin C dikategorikan ke dalam antioksidan kuat karena nilai IC₅₀ berada diantara 0-100ppm. Pengujian toksisitas juga dilakukan terhadap ekstrak etil asetat daging buah gaharu menggunakan metode BSLT. Hasil uji toksisitas ekstrak etil asetat daging buah gaharu menunjukkan aktivitas dengan nilai LC₅₀ 11,282ppm. Berdasarkan penelitian ini, ekstrak etil asetat daging buah gaharu diduga memiliki potensi antikanker.

Kata kunci: Buah gaharu, MAE, antioksidan, toksisitas

Diterima: 15 Maret 2021, Disetujui: 9 April 2021

Sitasi: Imran., Nurlian., Kadir, L.A., Agus, L., & Ruslan. (2021). Penyarian Konstituen Organik Daging Buah Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) dengan Metode Maserasi Berbantu Microwave dan Uji Aktivitas Sebagai Antioksidan. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 7(1): 42-50.

* Corresponding author

E-mail: Imran.qaffar@yahoo.com

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2021.v7.i1.15478>



2477-5398/© 2021 Imran et al.
This is an open-access article under the CC BY-SA license.

LATAR BELAKANG

Antioksidan merupakan senyawa penangkal radikal bebas dengan cara menstabilkan radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan sel. Sumber antioksidan dapat berasal dari alam dan memiliki kandungan kelompok senyawa polifenol (misalnya flavonoid), seperti pada tanaman teh, sayur-sayuran, dan buah-buahan (Handayani *et al.*, 2014).

Aprilia *et al.* (2015) melaporkan bahwa senyawa-senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, senyawa fenolik, dan terpenoid memiliki aktivitas antioksidan. Seluruh bagian tumbuhan dapat menjadi sumber antioksidan alami mulai dari akar, kayu, kulit kayu, daun, bunga, buah, hingga biji (Nugraha *et al.*, 2015). Salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai obat tradisional ialah tanaman Gaharu (*Aquilaria malacensis* Lamk.), khususnya pada bagian buah.

Gaharu termasuk dalam hasil hutan Indonesia yang berpotensi memiliki senyawa yang berkhasiat sebagai obat. Masyarakat di Kalimantan Timur, banyak memanfaatkan tanaman Gaharu sebagai obat luka bakar. Bagian daun dari tanaman gaharu diduga memiliki kandungan metabolit sekunder golongan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Jumiarni & Komalasari (2017) melaporkan bahwa daun tua gaharu yang diekstrak dengan pelarut metanol memiliki aktivitas antioksidan, sedangkan yang diekstrak dengan pelarut kloroform memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian lainnya menjelaskan bahwa bagian daun dari tanaman gaharu mengandung senyawa flavonoid, terpenoid, alkaloid, glikosida, dan tanin (Aprilia *et al.*, 2015). Selain potensi daun

Gaharu yang sangat besar sebagai antioksidan, bagian buahnya juga dapat memiliki manfaat yang sama.

Buah gaharu memiliki banyak kandungan metabolit sekunder. Buah gaharu terdeteksi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder, meliputi kelompok minyak atsiri yang terdiri atas eudesmana, valencana, dan sequiterpenoid; senyawa furanoid sesquiterpen, seperti α -agarofuran, β -agarofuran, dan agarospirol; dan polifenol (Zulfa, 2019). Buah gaharu secara tradisional banyak dimanfaatkan sebagai obat stroke, tumor, dan kanker karena memiliki kandungan polifenol.

Daging buah gaharu dapat diekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dan *microwave*. MAE (*Microwave Assited Extraction*) digunakan untuk mengekstraksi zat aktif di dalam bagian tanaman dengan bantuan energi gelombang mikro. Teknologi MAE sangat tepat digunakan untuk mengekstrak senyawa yang tidak tahan suhu tinggi atau *thermolabile* karena memiliki kontrol temperatur yang baik (Chan *et al.*, 2015). Kelebihan lain dari teknik MAE, yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mengekstraksi lebih singkat, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, rendemen yang tinggi, akurasi dan presisi yang tinggi, transfer massa tinggi karena dilengkapi dengan pengadukan, dan perangkat peralatan yang modern dengan menggabungkan fitur sokletasi dan *microwave* (Chen *et al.*, 2012).

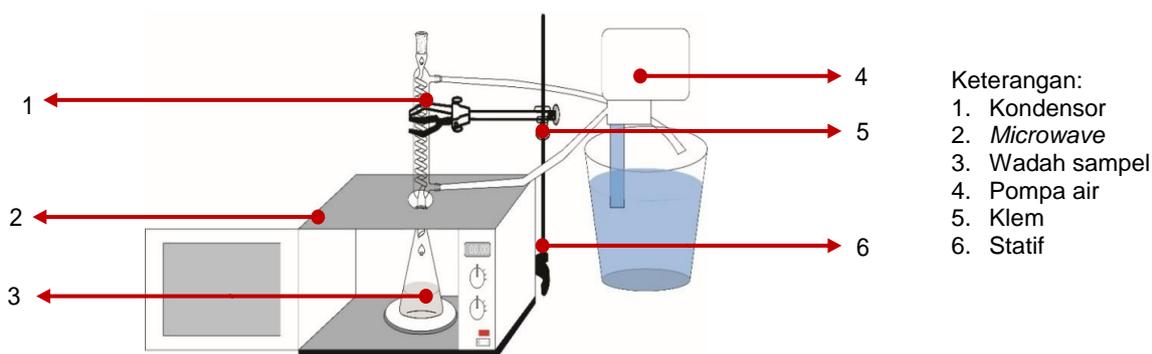
Penggunaan obat tradisional memerlukan kajian ilmiah mengenai khasiat dan keamanannya sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara medik (Fitri *et al.*, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian uji aktivitas antioksidan dan uji

toksisitas dalam ekstrak daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan dan peralatan/instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah, n-heksana teknis (C_6H_{14}), etil asetat ($CH_3CH_2OC(O)CH_3$), plat KLT, asam klorida (HCl) 5%, asam askorbat ($C_6H_8O_6$), 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) 0,4%, pereaksi Dragendroff, pereaksi Mayer, dan larva udang *Artemia salina*. Peralatan yang digunakan meliputi *microwave* (Panasonic NN-ST342M), spektrofotometer UV-Vis (Jasco V-360), blender (Panasonic), dan peralatan gelas.



Gambar 1. Rangkaian alat ekstraksi microwave

Metode maserasi

Serbuk simplisia kering daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) ditimbang 200 gram dan dimaserasi dengan aquades sebanyak 3800 mL selama 7 hari. Selanjutnya hasil maserasi disaring hingga diperoleh maserat cair (belum kental) (Imran et al., 2021)

Penggunaan microwave

Maserat cair daging buah gaharu dimasukkan ke dalam erlenmeyer sebanyak 300 mL dan selanjutnya dimasukkan dalam microwave untuk didekstruksi pada daya 600

Prosedur Penelitian

Preparasi sampel

Sampel daging buah Gaharu dirajang dan dikeringkan dengan cara penjemuran, dibawah sinar matahari selama 2-3 minggu kemudian daging buah gaharu dihaluskan dengan blender, sehingga didapatkan serbuk simplisia kering.

Microwave-Assisted Extraction (MAE)

Rangkaian alat (Gambar 1) terdiri atas microwave dengan daya maksimal 800W, wadah sampel pompa air, kondensator, statif dan klem. Microwave yang digunakan adalah. Ukuran ruang oven 315mm (W) x 227mm (H) x 349mm (D), sedangkan ukuran luar 485mm (W) x 287mm (H) x 400mm (D).

watt selama 100 menit. Maserat yang dihasilkan kemudian disimpan di toples pada suhu ruang. Prosedur diulangi hingga maserat cair hasil maserasi habis. Selanjutnya masing-masing hasil maserat yang diperoleh dimurnikan dengan metode destilasi menggunakan microwave hingga diperoleh maserat kental (Vieira et al., 2017)

Ekstraksi maserat air daging buah gaharu

Ekstraksi maserat air daging buah gaharu dilakukan dengan menggunakan corong pisah. Maserat air daging buah gaharu masing-masing sebanyak 50 mL ditambahkan

50 mL pelarut dengan kepolaran berbeda. Campuran dikocok hingga terbentuk dua lapisan dan dipisahkan. Sisa fase maserat air daging buah gaharu ditambahkan 50 mL pelarut dan dikocok hingga kembali terjadi pemisahan. Cara yang sama dilakukan hingga fase dari pelarut (n-heksan atau etil asetat) yang ditambahkan jernih. Pelarut diuapkan dengan *rotary evaporator*. Ekstrak daging buah gaharu ditimbang bobot keringnya dan dihitung rendemennya.

Analisis kualitatif (ekstrak daging buah gaharu) dengan metode KLT

Analisis kualitatif ekstrak daging buah gaharu dilakukan dengan kromatografi lapis tipis (KLT), dimana fase diam berupa plat KLT dan fase gerak berupa n-Heksan: etil asetat untuk mendapatkan komposisi cairan eluen yang optimum cairan eluen dijenuhkan dalam chamber. Diambil sebagian sampel dari masing-masing pengenceran sampel kemudian ditotolkan pada plat KLT. Hasil elusi dibiarkan mengering dan pola pemisahan diamati di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 dan 366nm (Alen et al., 2017).

Skrining fitokimia

Skrining fitokimia terhadap ekstrak ekstrak daging buah gaharu meliputi pemeriksaan alkaloid, polifenol, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, glikosida dan tanin.

Uji antioksidan

Pengujian diawali dengan inkubasi larutan uji + DPPH, larutan asam askorbat + DPPH, dan larutan DPPH sebagai blanko pada suhu 37°C selama 30 menit. Serapan setiap larutan dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517nm (Imran et al., 2021)

Uji toksisitas dengan metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)

Metode BSLT digunakan untuk menguji toksisitas ekstrak yang diperoleh. Sampel dalam tabung ependorf dilarutkan dengan DMSO dan diencerkan dengan quabides hingga konsentrasi sampel menjadi 1000 g/mL, kemudian dibuat variasi konsentrasi didalam microplate. Benur udang *A. salina* yang berumur 48 jam dan terdiri dari benur 7-15 ekor, dimasukkan pada tiap lubang microplate yang berisi sampel dan selanjutnya diinkubasi selama 24 jam. Jumlah benur udang yang mati dan yang masih hidup dihitung. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan nilai LC₅₀ (Imran et al., 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstrak Sampel

Maserat yang diperoleh memiliki rendemen 5,725 % (174 g berat ekstrak kental dari 200 g simplisia). Hasil ekstraksi bertingkat cair-cair yang diperoleh terdiri dari dua komponen ekstrak (Tabel 1).

Tabel 1. Rendemen ekstrak n-heksana dan etil asetat.

No.	Nama Fraksi	Rendemen (% b/v)
1.	n-heksana	0
2.	Etil asetat	40,827

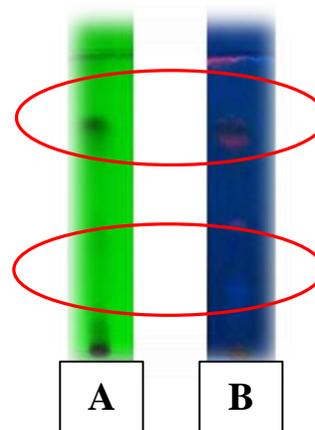
Hasil ekstraksi terhadap ekstrak daging buah gaharu yang paling banyak adalah ekstrak etil asetat (40,827 % b/v) sedangkan pada n-heksana tidak ada ekstrak yang terkandung (0 % b/v) (Tabel 1), sehingga pada ekstrak n-heksan tidak dilakukan pengujian pada tahap berikutnya. Berdasarkan hasil tersebut, diasumsikan bahwa senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak daging buah gaharu lebih bersifat polar.

Hasil Analisis Kualitatif dengan KLT

Penggunaan KLT dimaksudkan untuk menentukan golongan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak. Penggunaan KLT dimaksudkan untuk memisahkan kelompok senyawa kimia berdasarkan prinsip adsorpsi dan partisi dengan menggunakan fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen kimia akan bergerak dengan jarak yang berbeda-beda karena adanya perbedaan tingkat kepolarannya, sehingga terjadi pemisahan. Penggunaan KLT dilakukan beberapa kali untuk mendapatkan pelarut yang memberikan pemisahan yang baik (Alen et al., 2017).

Perbandingan fase gerak etil asetat:n-heksan yang digunakan untuk mengelusi menggunakan adalah 7:3. Hasil pengamatan di bawah sinar UV 254nm menunjukkan adanya dua noda dengan nilai Rf 0,1 dan 0,46 (Gambar 2). Sebagaimana halnya penggunaan UV 245 nm, pengamatan di bawah sinar UV 365nm juga memperlihatkan dua noda dengan nilai Rf yang sama. Penggunaan panjang gelombang UV 254nm menunjukkan senyawa yang diamati memiliki minimal dua ikatan rangkap

terkonjugasi, sedangkan UV 365nm menunjukkan senyawa yang diamati memiliki ikatan rangkap terkonjugasi panjang (kromofor) dan pada struturnya mempunyai gugus auksokrom.



Gambar 2. Profil KLT ekstrak etil asetat daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis*) di bawah sinar UV 254nm (A) dan 365nm (B)

Hasil Skrining Fitokimia

Uji fitokimia digunakan untuk mendeteksi senyawa tumbuhan secara kualitatif berdasarkan golongannya. Informasi yang diperoleh dimanfaatkan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang mempunyai aktivitas biologi dari suatu tanaman.

Tabel 2. Hasil skrining fitokimia daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.)

Metabolit sekunder	Hasil positif menurut pustaka	Hasil
	Terbentuk endapan jingga (Pereaksi Dragendorff)	
Alkaloid	Terbentuk endapan putih (Pereaksi Mayer)	-
	Terbentuk endapan kuning (Pereaksi Wagner)	
Flavonoid	Terjadi perubahan warna dari tabung kontrol	++
Saponin	Ada busa yang bertahan ± 10 menit setinggi 10 cm	-
Terpenoid	Cincin kecoklatan atau violet	+
Tanin	Terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan	++
Glikosida	Terbentuk warna biru tua atau hijau	+
Polifenol	Terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan	++
Steroid	Terbentuknya cincin biru kehijauan	-

Keterangan: ++ : terkandung senyawa lebih banyak/warna pekat
 + : terkandung senyawa/warna muda
 - : tidak terkandung senyawa/tidak terbentuk warna

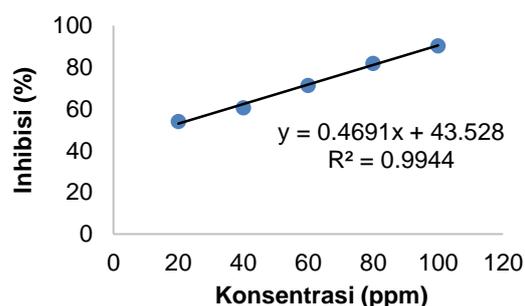
Hasil penapisan fitokimia yang dilakukan pada ekstrak daging buah gaharu menunjukkan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder, meliputi flavonoid, saponin, fenol, tanin, dan glikosida (Tabel 2). Data tersebut menunjukkan bahwa metabolit sekunder yang diperoleh pada umumnya bersifat polar sehingga terekstrak pula di dalam pelarut polar.

Hasil uji kualitatif melalui skrining fitokimia yang dilakukan oleh Yanti & Swastini (2013) ekstrak methanol daun gaharu yang diperoleh dengan metode maserasi mengandung senyawa metabolit sekunder berupa polifenol, flavonoid, tannin, glikosida dan terpenoid. Penelitian yang dilakukan (Parwata, 2015) seduhan daun gaharu dan kombucha daun gaharu memiliki komponen senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, fenolik, dan tanin. Sementara pada penelitian (Kamaluddin *et al.*, 2017) ekstrak daun gaharu yang diperoleh dengan cara sokletasi menggunakan pelarut metanol mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, fenol, steroid dan saponin. Hal ini membuktikan bahwa secara garis besar ekstrak daging buah gaharu dan daun gaharu memiliki kemiripan senyawa yang dikandungnya.

Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak daging buah gaharu dan larutan standar Vit. C

dilakukan pada berbagai seri konsentrasi dengan Metode DPPH. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517nm. DPPH dalam metanol p.a digunakan sebagai larutan kontrol. Radikal DPPH sisa yang terbaca merupakan selisih antara absorbansi sampel tereduksi DPPH dengan absorbansi kontrol. Aktivitas antioksidan yang semakin tinggi ditunjukkan dengan selisih yang semakin besar.



Gambar 3. Hubungan konsentrasi terhadap persentase inhibisi oleh larutan asam askorbat

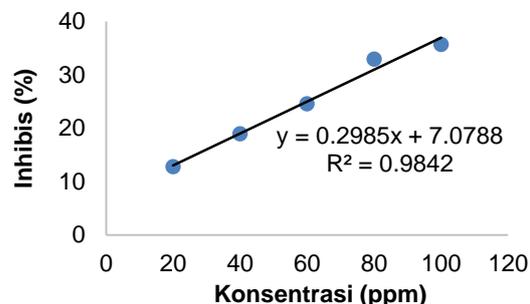
Konsentrasi larutan asam askorbat yang semakin tinggi akan meningkatkan aktivitas antioksidannya (Gambar 3). Konsentrasi asam askorbat yang tinggi menyebabkan atom hidrogen dari dua gugus hidroksi akan lebih banyak didonorkan ke DPPH sehingga terjadi reduksi menjadi DPPH-H. Berdasarkan persamaan regresi linier $y = 0,4691x + 43,528$, diperoleh nilai IC_{50} untuk larutan asam askorbat sebesar 13,797 ppm (Tabel 3).

Tabel 3. Aktivitas antioksidan asam askorbat

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi rata-rata	Inhibisi (%)	IC_{50} ppm
20	0,336	54,042	13,797
40	0,288	60,657	
60	0,209	71,396	
80	0,132	82,003	
100	0,071	90,283	
Blanko	0,731		

Hubungan konsentrasi dengan % inhibisi ekstrak daging buah gaharu yang dapat dilihat pada Gambar 4. Konsentrasi ekstrak 100 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, sedangkan aktivitas terendah pada konsentrasi ekstrak 20 ppm. Ekstrak buah gaharu memiliki kandungan metabolit sekunder yang beragam dan tersusun atas senyawa polihidroksi, sehingga jika konsentrasi ekstrak tinggi akan menyebabkan lebih banyak atom H yang didonorkan pada radikal DPPH dan akhirnya terbentuk senyawa DPPH-H stabil. Jumlah senyawa DPPH terstabilkan yang semakin tinggi akan menurunkan intensitas warna, sehingga aktivitas antioksidan semakin tinggi.

Nilai IC₅₀ ekstrak daging buah gaharu yang diperoleh berdasarkan persamaan regresi linier $y = 0.2985x + 7.0788$ adalah 143,789 ppm atau memiliki aktivitas sedang (Tabel 4).



Gambar 4. Hubungan konsentrasi dan persentase inhibisi oleh ekstrak etil asetat daging buah gaharu

Tabel 4. Aktivitas antioksidan ekstrak daging buah gaharu

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi rata-rata	Inhibisi (%)	IC ₅₀ ppm
20	0,637	12,819	143,789
40	0,592	18,944	
60	0,551	24,576	
80	0,49	32,936	
100	0,47	35,675	
Blanko	0,731		

Toksisitas Ekstrak Daging Buah Gaharu

Nilai LC₅₀ pada tingkat kepercayaan 95% ditentukan berdasarkan data mortalitas larva yang diperoleh. Data penelitian menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi tingkat kematian larva uji. Hal ini terlihat pada konsentrasi konsentrasi 500-62,5 µg/mL tingkat kematian larva uji paling banyak dibandingkan konsentrasi lainnya (Tabel 5). Dalam BSLT, tingkat toksistas dari suatu sampel ditentukan berdasarkan nilai LC₅₀, yaitu konsentrasi senyawa yang dapat menyebabkan mortalitas sebesar 50%. Suatu senyawa dikatakan aktif jika menghasilkan mortalitas yang tinggi. Semakin kecil nilai LC₅₀ semakin besar mortalitasnya. Ekstrak terhadap larva udang A. salina Leach dinyatakan toksik

jika nilai LC₅₀ ≤ 1000 µg/mL dan tidak toksik jika LC₅₀ ≥ 1000 µg/mL. Sedangkan untuk ekstrak dikatakan toksik jika nilai LC₅₀ ≥ 200 µg / mL dan sangat toksik jika nilai LC₅₀ ≤ 30 µg / mL (Imran et al., 2021).

Uji toksisitas yang dilakukan terhadap ekstrak daging buah gaharu menunjukkan nilai LC₅₀ 11,282 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daging buah gaharu memiliki potensi toksisitas akut, sehingga dapat dikembangkan sebagai antikanker. Potensi toksisitas akut yang dimiliki ekstrak daging buah gaharu dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekunder yang dimiliki ekstrak tersebut. Senyawa flavonoid dalam ekstrak daging buah gaharu memiliki gugus OH⁻ yang mampu berikatan dengan protein integral pada

membran sel, sehingga dapat menghentikan transport aktif $\text{Na}^+ - \text{K}^+$. Akibat fenomena tersebut, ion Na^+ masuk ke dalam sel secara

tidak terkendali dan akhirnya membran sel pecah.

Tabel 5. Toksisitas ekstrak buah Gaharu

Konsentrasi (ppm)	Log C	Banyaknya Larva Hidup (Awal)			Total Larva Mati	Persen Kematian Larva (%)	LC ₅₀
		1	2	3			
X							
0 (kontrol)		10	10	10	0		
7,8125	0,89	10	10	10	2	6,67	
15,625	1,19	10	10	10	15	50	
31,25	1,49	10	10	10	29	96,7	11,282 ppm
62,5	1,8	10	10	10	30	100	(<500 ppm atau toksik)
125	2,1	10	10	10	30	100	
250	2,4	10	10	10	30	100	
500	2,7	10	10	10	30	100	

KESIMPULAN

Ekstrak daging buah gaharu memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder diantaranya fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan glikosida. Hasil uji antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak dari hasil maserasi berbantu microwave yang dipartisi dengan pelarut etil asetat dan kontrol positif vitamin C diperoleh masing-masing nilai IC₅₀ sebesar 143,789 ppm dan 13,797 ppm. Pengujian toksisitas akut dengan metode BSLT menunjukkan bahwa ekstrak dari hasil maserasi berbantu microwave yang dipartisi dengan pelarut etil asetat daging buah gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) memiliki aktivitas toksik (LC <1000 ppm) dengan LC₅₀ 11,232 ppm.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih diucapkan kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini, terutama Laboran Laboratorium Kimia dan Biologi FMIPA Universitas Halu Oleo.

DAFTAR PUSTAKA

- Alen, Y., Agresa, FL., & Yuliandra, Y. (2017). Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 3(2): 146-152.
- Aprilia, A., Putri, S., & Hidajati, D. N. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus Moluccensis*) Activity Antioxidant Test Of Phenolic Compound Methanol Extract From Stem Bark Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*). In *UNESA Journal of Chemistry* (Vol. 4).
- Chan, C. H., Lim, J. J., Yusoff, R., & Ngho, G. C. (2015). A generalized energy-based kinetic model for microwave-assisted extraction of bioactive compounds from plants. *Separation and Purification Technology*, 143, 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2015.01.041>
- Chen, Y., Zhao, L., Liu, B., & Zuo, S. (2012). Application of Response Surface Methodology to Optimize Microwave-assisted Extraction of Polysaccharide from Tremella. *Physics Procedia*, 24, 429–433. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.02.063>
- Fitri, R., Oktiarni, D., & Arso, D. D. (2018). Eksplorasi Pengetahuan Obat Tradisional dalam Prespektif Hukum Kekayaan

- Intelektual di Bengkulu. *Mimbar Hukum - Fakultas Hukum Universitas Gadjah Mada*, 30(2), 304. <https://doi.org/10.22146/jmh.31021>
- Handayani, V., Ahmad, A. R., & Sudir, M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(2), 86–93. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3321>
- Imran, I., Noor, A., Soekamto, N. H., Megawati, M., & Kadir, L. A. (2021). Bioaktivitas Metabolit Sekunder Batang Kayu Paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn) dengan Uji BST (Brine Shrimp Lethality Test) dan Daya Hamatnya Pada Sel Leukimia P-388. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 7(2), 1134–1140. <https://doi.org/10.33772/BIOWALLACEA.V7I2.14883>
- Jumiarni, W. O., & Komalasari, O. (2017). Eksplorasi Jenis Dan Pemanfaatan Tumbuhan Obat Pada Masyarakat Suku Muna Di Permukiman Kota Wuna. *Traditional Medicine Journal*, 22(1), 45–56.
- Kamaluddin, M. T., Yuliarni, Y., Agustin, Y., Parisa, N., Hidayat, R., Wahyuni, T., ... Perryanis, P. (2017). Efek Sedativa dan Kebugaran Teh Celup Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* L). *Jurnal Jamu Indonesia*, 2(3), 114–119. <https://doi.org/10.29244/jji.v2i3.40>
- Nugraha, R., Batubara, R., & Ginting, H. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Berdasarkan Umur Pohon Activity Testing of Ethanol Extract Antioxidant of Agarwood Leafs (*Aquilaria malaccensis* Lamk) Based On The Age of The Tree. In *Peronema Forestry Science Journal* (Vol. 4).
- Parwata, I. (2015). Karakteristik dan kapasitas antioksidan daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Kimia FMIPA Universitas Udayana*, 1–13.
- Vieira, V., Prieto, M. A., Barros, L., Coutinho, J. A. P., Ferreira, O., & Ferreira, I. C. F. R. (2017). Optimization and comparison of maceration and microwave extraction systems for the production of phenolic compounds from *Juglans regia* L. for the valorization of walnut leaves. *Industrial Crops and Products*, 107, 341–352. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2017.06.012>
- Yanti, Swastini D.A, K. I. . (2013). Skrinning fitokimia ekstrak metanol daun Gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Farmasi FMIPA Universitas Udayana*, 2(4), 37–40.
- Zulfa, H. I. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Dan Kulit Buah Tiga Spesies Pohon Penghasil Gaharu. *Skripsi*. IPB, Bogor.