

Anti-Termite Activities of The Bioactive Compounds of Gaharu Culture (*Aetoxylon sympetalum*) From Maceration Results Using Acetone Solvent

(Aktivitas Antirayap Senyawa Bioaktif Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon Sympetalum*) dari Hasil Maserasi Menggunakan Pelarut Aseton)

Risa Yuniar¹, Afghani Jayuska^{2*}, Andi Hairil Alimuddin¹, Muhamad Agus Wibowo², Puji Ardiningsih³

¹Laboratorium Kimia Organik, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

²Laboratorium Kimia Minyak Atsiri, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

³Laboratorium Biokimia, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

ABSTRACT

Agarwood is a plant known for its aromatic resin, which is one of the most widely distributed species in Indonesia. This research was carried out in several stages, namely maceration, partitioning, Thin Layer Chromatography (TLC), and termites activity. The test was carried out for 3 days with variations in the concentration of 0% (negative control), 0.1%, 0.2%, 0.3%, 0.4%, 0.5% (w/v), and 0.25% fipronil reagent as positive controls. The crude extract yield of sapwood gaharu aloe acetone obtained was 23,4321% and the partition result of 233,789 grams of crude extract of acetone consisted of n-hexane fraction with a yield of 3.812%, chloroform fraction of 42.205%, and acetone fraction of 43.621%. The results of the phytochemical test showed that aloe vera sapwood contained alkaloid compounds, flavonoids, steroids, terpenoids, phenolics and saponins. GC-MS analysis of the n-hexane fraction showed the number of peaks as many as 55 peaks which may contain 55 compounds in the fraction. The compound with the highest % area was 4-Chloro-6-methoxy-2-methyl quinoline-8-amine (10.33%) followed by stigmasterol compound (5.94%). The results of the termite activity test showed that the most active fraction as an anti-termite was acetone fraction (LC₅₀ 0.082%) followed by chloroform fraction (LC₅₀ 0.134%), crude extract (LC₅₀ 0.144%) and n-hexane fraction (LC₅₀ 0.176%).

Gaharu merupakan tanaman yang dikenal dengan resin aromatikanya yang merupakan salah satu spesies yang banyak tersebar di Indonesia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas gubal gaharu buaya sebagai antirayap. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu maserasi, partisi, Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji aktivitas antirayap. Uji dilakukan selama 3 hari dengan variasi konsentrasi 0% (kontrol negatif), 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5% (b/v) dan reagen fipronil 0,25% sebagai kontrol positif. Rendemen ekstrak kasar aseton gubal gaharu buaya yang diperoleh yaitu sebesar 23,432% dan hasil partisi dari 233,789 gram ekstrak kasar aseton terdiri dari fraksi n-heksana dengan rendemen 3,812%, fraksi kloroform sebesar 42,205% dan fraksi aseton sebesar 43,621%. Hasil uji fitokimia yaitu gubal gaharu buaya mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, fenolik dan saponin. Analisis GC-MS fraksi n-heksana menunjukkan jumlah peak sebanyak 55 peak yang berarti terdapat 55 senyawa pada fraksi tersebut. Senyawa dengan % area terbanyak yaitu 4-kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina (10,33%) kemudian diikuti dengan senyawa stigmasterol (5,94%). Hasil penelitian uji aktivitas antirayap menunjukkan bahwa fraksi yang paling aktif sebagai antirayap yaitu fraksi aseton (LC₅₀ 0,082%) kemudian diikuti dengan fraksi kloroform (LC₅₀ 0,134%), ekstrak kasar (LC₅₀ 0,144%) dan fraksi n-heksana (LC₅₀ 0,176%).

Keywords: Agarwood, Acetone fraction, Termite.

*Corresponding author:

Afghani Jayuska

E-mail: afghani.jayuska@fmipa.untan.ac.id

PENDAHULUAN

Gaharu merupakan tanaman yang dikenal dengan resin aromatikanya yang merupakan salah satu spesies

yang banyak tersebar di Indonesia. Jenis gaharu yang ditemukan di Kalimantan salah satunya yaitu gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*). Gaharu buaya (*A. sympetalum*) adalah salah satu jenis tanaman

penghasil gaharu dengan kandungan senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid dan fenolik [1]. Ekstrak kayu gaharu buaya telah diduga memiliki aktivitas antirayap seperti penelitian yang telah dilakukan Meidianto, *et al.* [1]

Serangan rayap pada bangunan atau gedung semakin meningkat. Serangan rayap menyebabkan kerugian yang besar. Serangan rayap menyebabkan kerusakan bangunan yang komponen bangunan dan perabot rumah yang terbuat dari kayu, bangunan kayu yang langsung berhubungan dengan tanah, tumpukan kayu maupun komponen yang didalamnya mengandung selulosa [2].

Anti rayap diperlukan untuk mengurangi kerusakan bangunan dan mengurangi kerugian akibat serangan dari rayap. Terdapat aktivitas anti rayap pada senyawa metabolit sekunder pada ekstrak kayu gaharu buaya yaitu memiliki kandungan golongan steroid yang berpengaruh terhadap bioaktivitas rayap [1], [3]. Aktivitas anti rayap ditunjukkan oleh senyawa dari golongan steroid yaitu β -Sitosterol [4].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Meidianto, *et al* [1] menyatakan bahwa fraksi metanol ekstrak kayu gaharu buaya memiliki aktivitas anti rayap yang lebih besar dari ekstrak metanol, fraksi n-heksan dan fraksi kloroform. Sementara itu, fraksi aseton, fraksi n-heksana, fraksi kloroform dan ekstrak gubal gaharu buaya belum diketahui memiliki aktivitas antirayap. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui adanya aktivitas antirayap pada gubal gaharu buaya.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf, botol semprot, botol vial, bulb, cawan petri, chamber, corong kaca, corong pisah, desikator, hot plate, kain hitam, neraca analitik, oven, pinset, pipet mikro, vacuum rotary evaporator, seperangkat alat ekstraksi, seperangkat alat uji GC-MS dan seperangkat alat uji antirayap.

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu akuades, aseton, besi (III) klorida (FeCl_3) 2%, insektisida bermerek Regent yang mengandung fipronil, kapas, kertas Whattman No.3, kloroform, n-heksana, pasir steril, pereaksi Dragendroff, pereaksi Liebermann Burchard, pereaksi Serium Sulfat, plaster paris, plastik wrapping, plat KLT, rayap tanah kasta

pekerja dan kasta prajurit serta serbuk gubal gaharu buaya.

Ekstraksi dan Partisi

Ekstraksi pada penelitian ini dilakukan dengan metode maserasi yaitu 1 kg serbuk gubal gaharu direndam dengan aseton selama 4×24 jam dengan suhu ruang ($28 \pm 2^\circ\text{C}$) kemudian maserat disaring dan filtrat yang diperoleh dipekatkan. Setelah itu sebanyak 234,3 gram ekstrak kasar aseton dilakukan partisi bertingkat dengan pelarut n-heksan dan kloroform sehingga diperoleh fraksi n-heksana, fraksi kloroform dan fraksi aseton. Selanjutnya fraksi yang diperoleh dipekatkan kembali dengan menggunakan rotary evaporator.

Kromatografi Lapis Tipis

Proses KLT dimulai dengan larutan yang telah diekstrak ditotol pada plat-plat KLT dengan menggunakan fasa diam silika gel dan fasa gerak yang sesuai. Setelah itu bercak hasil elusi disemprot dengan menggunakan pereaksi Dragendorff untuk mengidentifikasi senyawa alkaloid, pereaksi serium sulfat untuk senyawa flavonoid, pereaksi LiebermannBurchard untuk senyawa terpenoid dan steroid serta pereaksi FeCl_3 2% untuk senyawa fenolik. Pada senyawa saponin dilakukan uji dengan cara fraksi yang diperoleh dilarutkan dengan 10 mL akuades dan dikocok.

Uji Aktivitas Antirayap

Metode yang dilakukan pada uji bioaktivitas antirayap ekstrak kayu gaharu yaitu dengan umpan paksa (*forced feeding test*). Rayap dikumpulkan dengan cara mengumpulkan kayu-kayu yang diserang oleh rayap. Rayap tersebut dipelihara dan dilakukan uji pendahuluan dengan kertas umpan tanpa ekstrak dan pelarut dalam wadah plastik tertutup kain hitam selama 3 hari. Bentuk dari gelas uji yaitu silinder yang terbuat dari plastik yang memiliki ukuran diameter atas 7,5 cm, diameter bawah 5,5 dan tinggi 10,5 cm. Plaster paris berpori terletak di bagian bawah gelas uji yang terdapat 10 gram pasir steril yang telah ditambahkan akuades 1 mL agar memberikan kelembaban dan kain strimin yang berdiameter 4,5 cm dan ditutup dengan kain hitam.

Kertas umpan yang digunakan yaitu kertas Whattman No.3 yang bentuknya lingkaran berdiameter 3 cm. Setelah itu kertas tersebut direndam dalam larutan ekstrak dengan variasi konsentrasi 0% sebagai kontrol negatif; 0,1%; 0,2%; 0,3%; 0,4; dan

0,5% (b/v) dan reagen fipronil dengan konsentrasi 0,25% sebagai kontrol positif. Kertas umpan yang telah dilakukan perendaman dikeringkan didalam oven dengan suhu 60°C selama 12 jam kemudian disimpan dalam desikator selama 1 hari agar pelarutnya menguap kemudian kertas tersebut ditimbang agar berat awal diketahui.

Pengujian dilakukan dengan cara kertas umpan diletakkan di atas kain strimin kemudian dimasukkan ke dalam gelas uji yang terdapat rayap didalamnya. Gelas uji masing-masing berisi 27 ekor rayap kasta pekerja dan 3 ekor rayap kasta prajurit. Setelah itu masing-masing gelas uji ditutup dengan kain hitam dan diletakkan dalam wadah yang diberi kapas basah pada bagian bawahnya kemudian disimpan selama 3 hari dalam ruangan gelap. Setiap hari rayap yang mati akan dihitung. Setelah 3 hari, kertas umpan yang diberikan pada rayap dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 12 jam kemudian disimpan dalam desikator selama 24 jam. Setelah itu kertas tersebut ditimbang agar berat akhir diketahui. Pengujian tersebut dilakukan secara triplo. Masing-masing kertas umpan selanjutnya dihitung kehilangan beratnya dan dihitung tingkat kematian rayap.

Pengujian dilakukan dengan cara kertas umpan diletakkan di atas kain strimin kemudian dimasukkan ke dalam gelas uji yang terdapat rayap didalamnya. Gelas uji masing-masing berisi 27 ekor rayap kasta pekerja dan 3 ekor rayap kasta prajurit. Setelah itu masing-masing gelas uji ditutup dengan kain hitam dan diletakkan dalam wadah yang diberi kapas basah pada bagian bawahnya kemudian disimpan selama 3 hari dalam ruangan gelap. Setiap hari rayap yang mati akan dihitung. Setelah 3 hari, kertas umpan yang diberikan pada rayap dikeringkan dalam oven dengan suhu 60°C selama 12 jam kemudian disimpan dalam desikator selama 24 jam. Setelah itu kertas tersebut ditimbang agar berat akhir diketahui. Pengujian tersebut dilakukan secara triplo. Masing-masing kertas umpan selanjutnya dihitung kehilangan beratnya dan dihitung tingkat kematian rayap.

Parameter Pengamatan

Perhitungan parameter pengamatan pada rayap dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut [5]:

a. Mortalitas (tingkat kematian rayap)

Pengamatan kematian rayap dilakukan setiap hari sekali. Rumus dari mortalitas adalah sebagai berikut.

$$\text{Mortalitas}(\%) = \frac{\text{Jumlah individu rayap yang mati}}{\text{Total individu rayap mula-mula}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

b. Pengurangan berat kertas umpan

Rumus dari pengurangan berat kertas ump an adalah sebagai berikut.

$$\text{Pengurangan berat} (\%) = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

W0 : massa kertas uji sebelum pengumpanan (g)

W1 : massa kertas uji setelah pengumpanan (g)

Analisis Data

Data yang diperoleh dari persentase mortalitas dan pengurangan berat kemudian diuji dengan Analisis Varians (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Jika mendapatkan hasil yang berbeda, maka dilanjutkan dengan uji Least Significance Difference (LSD) (Meidianto, *et al*, 2019). Nilai dugaan kematian dalam 50% dilakukan dengan menghitung nilai LC₅₀ dalam waktu 3 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Maserasi dan Partisi

Ekstraksi gubal gaharu buaya menggunakan metode maserasi dengan pelarut aseton. Hasil maserasi dan partisi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Maserasi dan Partisi Gubal Gaharu Buaya

Nama Ekstrak	Massa Ekstrak(g)	Rendemen(%)
Ekstrak kasar	234,321	23,432 ^a
Fraksi n-heksana	8,532	3,812 ^b
Fraksi kloroform	94,452	42,205 ^b
Fraksi aseton	97,619	43,621 ^b

a: rendemen ekstrak terhadap 1000 gram gubal gaharu buaya

b: rendemen fraksi terhadap 233,789 gram ekstrak aseton yang dipartisi

Analisis Fitokimia dengan Reagen Semprot pada KLT

Hasil analisis fitokimia dengan reagen semprot dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Fitokimia

Uji	Ekstrak	Fraksi		
		n-heksana	Kloroform	Aseton
Alkaloid	+	+	+	-
Flavonoid	+	+	+	+
Steroid	+	+	+	+
Terpenoid	+	+	+	+
Fenolik	+	-	+	+
Saponin	+	+	+	-

Identifikasi senyawa alkaloid dengan menggunakan reagen Dragendorff yang ditandai dengan terbentuknya noda berwarna jingga [1]. Perubahan warna noda pada plat KLT menggunakan reagen Dragendorff disebabkan karena nitrogen pada sampel yang mengandung alkaloid membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraidobismutat yang kemudian membentuk kompleks kalium alkaloid [6].

Analisis senyawa flavonoid menggunakan reagen Serium Sulfat yang ditandai dengan terbentuknya noda berwarna jingga hingga coklat (Meidianto, *et al*, 2019). Noda berwarna merah jingga hingga coklat terbentuk karena terjadi reaksi redoks karena senyawa flavonoid teroksidasi dari gugus karboksilat menjadi keton, kemudian serium (IV) sulfat ($Ce(SO_4)_2$) tereduksi yang semula Ce^{4+} menjadi Ce^{3+} sehingga menimbulkan warna jingga-coklat [7].

Uji steroid dan terpenoid menggunakan reagen Liebermann-Burchard. Sampel dikatakan positif mengandung steroid ditandai dengan terbentuknya noda berwarna hijau dan terpenoid berwarna jingga [1]. Terbentuknya noda tersebut disebabkan oleh adanya kemampuan senyawa steroid dan terpenoid membentuk warna oleh H_2SO_4 dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang terbentuk

antara steroid dan terpenoid disebabkan adanya perbedaan gugus pada atom C-4 [8].

Uji fenolik menggunakan reagen $FeCl_3$ 2% ditandai dengan terbentuk noda berwarna biru tua dan hijau kehitaman [1]. Terbentuknya noda tersebut disebabkan karena $FeCl_3$ bereaksi dengan gugus -OH aromatis [8].

Uji selanjutnya yaitu uji saponin yang dilakukan pada setiap fraksi dan ekstrak yang dilarutkan dengan air kemudian dikocok. Hasil uji saponin dikatakan positif apabila terbentuk busa yang bertahan lama setelah pengocokan.

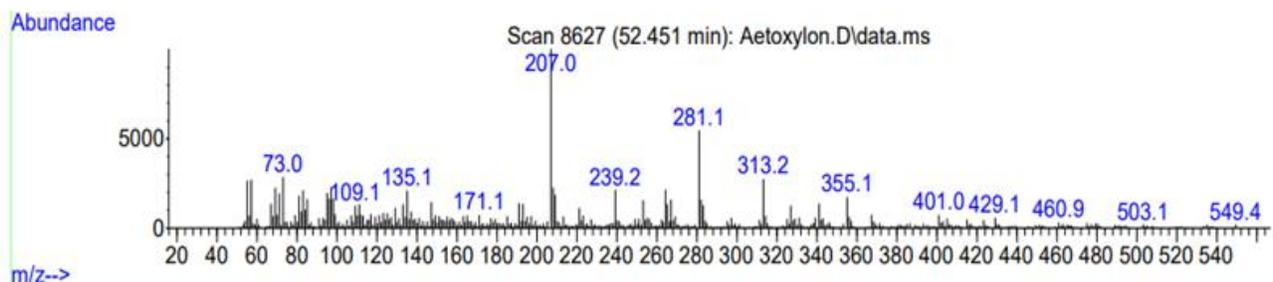
Analisis GC-MS

Hasil analisis GC-MS dilakukan pada fraksi nheksana gubal gaharu buaya. Terdapat 55 peak pada kromatogram yang berarti bahwa terdapat 55 senyawa pada fraksi tersebut. Senyawa utama yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3.

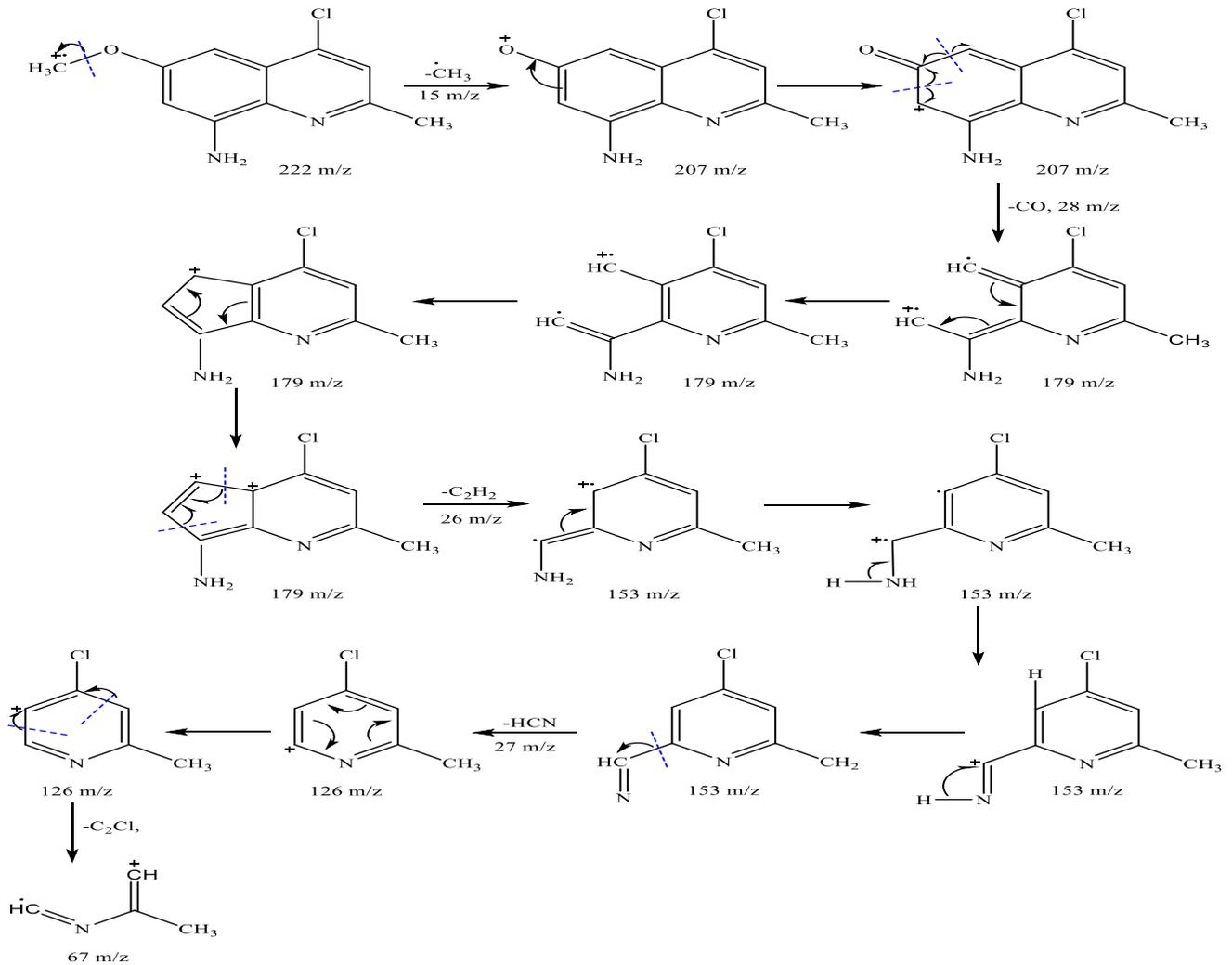
Senyawa utama pada fraksi n-heksana gubal gaharu buaya yang dihasilkan dari hasil GC-MS yaitu senyawa 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina (16,02%) yang merupakan senyawa golongan alkaloid. Berdasarkan spektrum massa yang ditunjukkan pada Gambar 1, dapat dibuat kemungkinan pola fragmentasi yang dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Senyawa utama fraksi n-heksana gubal gaharu buaya

No	Waktu Retensi	Senyawa	Rumus Molekul	Area (%)
1.	52.449	4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina	$C_{11}H_{11}ClN_2O$	16,02
2.	54.893	Stigmasterol	$C_{29}H_{48}O$	5,94
3.	34.795	n-asam heksadekanoat	$C_{16}H_{32}O$	3,2
4.	38.057	6-asam oktadekanoat	$C_{18}H_{34}O_2$	2,99



Gambar 1. Spektrum massa fraksi n-heksana



Gambar 2. Pola fragmentasi senyawa 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina

Spektrum massa dengan waktu retensi 52.449 menit diprediksi merupakan senyawa alkaloid dengan rumus molekul $C_{11}H_{11}ClN_2O$ dengan indeks kemiripan 86%. Spektra yang dihasilkan dari fraksi n-heksana gubal gaharu buaya dapat dibandingkan dengan spektra standar library NIST14.L.

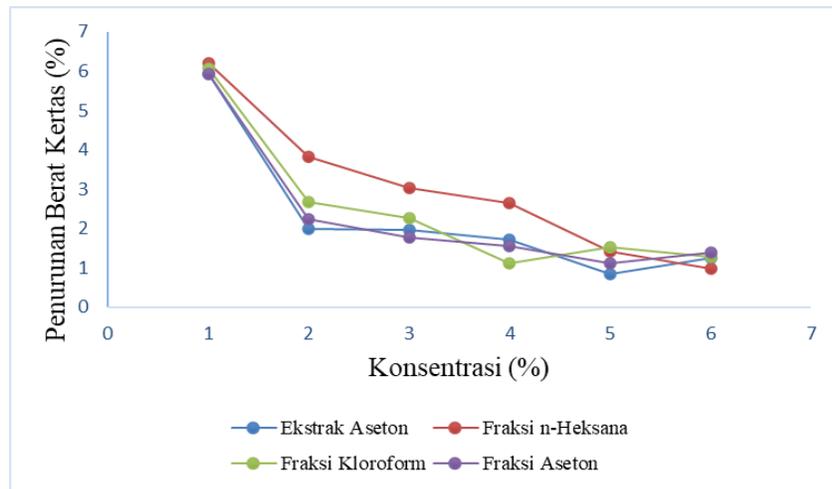
Pola fragmentasi 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa spektrum massa dari sampel memberikan puncak ion molekul 222 m/z yang merupakan berat molekul dari 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina ($C_{11}H_{11}ClN_2O$). Pelepasan $-CH_3$ menghasilkan fragmentasi ion 207 m/z yang merupakan ion molekul dari $[C_{10}H_8ClN_2O]^+$. Pelepasan $-CO$ menghasilkan fragmentasi ion 179 m/z yang merupakan ion molekul dari $[C_9H_8ClN_2]^+$. Pelepasan $-C_2H_2$ menghasilkan fragmentasi ion 153 m/z yang merupakan ion molekul dari $[C_7H_6ClN_2]^+$. Pelepasan $-HCN$ menghasilkan

fragmentasi ion 126 m/z yang merupakan ion molekul dari $[C_6H_5ClN]^+$. Pelepasan $-C_2Cl$ menghasilkan fragmentasi ion 67 m/z yang merupakan ion molekul dari $[C_4H_5N]^+$.

Aktivitas Antirayap Gubal Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*)

Aktivitas antirayap pada ekstrak dan fraksi dapat dilihat dengan melihat penurunan berat kertas umpan yaitu dengan menghitung persentase penurunan berat kertas umpan setelah diuji selama 3 hari. Persentase penurunan berat kertas dapat dilihat pada Gambar 3.

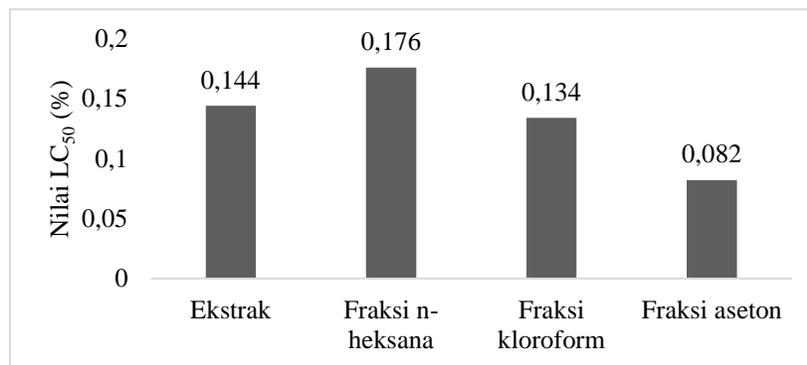
Berdasarkan grafik pada Gambar 3 secara umum dapat dilihat bahwa seiring dengan penambahan konsentrasi, rayap akan menolak untuk makan. Rayap yang mati juga menyebabkan penurunan berat kertas semakin kecil [1].



Gambar 3. Grafik persentase penurunan berat kertas uji

Tabel 4. Mortalitas rayap selama 3 hari

Jenis Ekstrak	Mortalitas (%)					
	Konsentrasi (%)					
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Ekstrak	0	27,78	60	100	100	100
n-heksana	0	27,78	46,67	74,44	90	95,56
Kloroform	0	44,44	48,89	90	93,33	93,33
aseton	0	64,44	83,33	96,6	100	100
Fipronil				100 (0,25%)		



Gambar 4. Diagram LC_{50-3hari}

Tabel 5. Rentang mortalitas rayap [15]

Klasifikasi	Persentase (%)
Lemah	0-33
Sedang	34-66
Kuat	67-99
Sangat Kuat	100

Selain itu, pengamatan aktivitas antirayap dapat dilihat dari mortalitas rayap yang dihitung selama 3 hari. Data mortalitas rayap selama 3 hari dapat dilihat pada Tabel 4.

Kontrol negatif 0% menggunakan pelarut aseton, n-heksana dan kloroform tidak menunjukkan adanya

mortalitas rayap. Hal tersebut berarti bahwa pelarut telah menguap dengan sempurna dan tidak mempengaruhi mortalitas rayap. Kontrol negatif digunakan untuk mengetahui pengaruh pelarut terhadap mortalitas rayap [3]. Klasifikasi rentang mortalitas rayap dapat dilihat pada Tabel 5.

Ekstrak kasar aseton dan fraksi aseton dapat mencapai mortalitas 100% dalam kurun waktu 3 hari pengujian. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak gubal gaharu buaya memiliki bioaktivitas sebagai antirayap yang sangat kuat. Kontrol positif digunakan sebagai pembandingan apakah zat uji memiliki efek yang sama terhadap fipronil [9].

Mortalitas rayap yang memperoleh nilai 100% ditunjukkan pada ekstrak aseton dengan konsentrasi 0,3%; 0,4; dan 0,5% dan pada fraksi aseton dengan konsentrasi 4% dan 5% Hasil mortalitas rayap juga dapat dilihat pada perhitungan LC_{50} pada Gambar 4.

Berdasarkan diagram pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa fraksi aseton memiliki nilai LC_{50} yang paling rendah kemudian diikuti dengan fraksi kloroform, ekstrak aseton dan fraksi n-heksana. Nilai LC_{50} menunjukkan tingkat konsentrasi yang dapat membuat rayap mati 50% dari jumlah total rayap yang diuji. Semakin rendah nilai LC_{50} yang dimiliki oleh suatu sampel, maka semakin tinggi sifat toksisitas pada sampel tersebut [3]. Hasil tersebut masih jauh dengan nilai LC_{50} dari reagen fipronil yaitu sebesar 0,00243% [10].

Kematian rayap disebabkan karena adanya pengaruh senyawa bioaktif pada ekstrak gubal gaharu buaya. Ekstrak gubal gaharu buaya mengandung senyawa metabolit sekunder yang meliputi flavonoid, steroid, terpenoid, dan fenolik. Hal tersebut dibuktikan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Puteri, *et al*, [3] dan Meidianto, *et al*, [1] yang menyatakan bahwa senyawa yang memberikan pengaruh bioaktivitas sebagai antirayap yaitu senyawa golongan steroid.

Steroid berperan sebagai bahan aktif pengendali hama karena memiliki aktivitas biologi yang khas seperti toksik, menghambat makan, antiparasit dan pestisida [11]. Senyawa dari golongan steroid yang berperan sebagai aktivitas antirayap salah satunya yaitu β -sitosterol [4]. Pada penelitian ini, kematian rayap kemungkinan disebabkan karena adanya senyawa golongan alkaloid yaitu 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina dan senyawa golongan steroid yaitu stigmasterol yang merupakan senyawa dominan pada gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) berdasarkan analisis GC-MS.

Penelitian Ohmura, *et al*, [12] menyatakan bahwa senyawa golongan flavonoid menunjukkan aktivitas antifeedant atau daya hambat makan pada rayap. Senyawa flavonoid dapat menembus peptidoglikan

pada sel bakteri di dalam perut rayap sehingga menyebabkan kerusakan sel.

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada gubal gaharu buaya menyebabkan sistem syaraf pada rayap rusak sehingga tidak berfungsi dan rayap bergerak dengan tidak terkendali sehingga menyebabkan rayap mati [13]. Mekanisme kematian rayap juga disebabkan karena senyawa bioaktif yang bersifat toksik sehingga menyebabkan protozoa simbiosis pada rayap menjadi mati melalui gangguan terhadap aktivitas enzim. Rayap yang tidak memiliki protozoa di dalam ususnya tidak dapat mencerna makanan sehingga rayap akan mati [14].

Kematian rayap dapat diidentifikasi secara spesifik dengan uji ANOVA untuk melihat adanya pengaruh mortalitas rayap terhadap konsentrasi sampel uji dengan menganalisis pengurangan berat kertas terhadap kematian rayap. Hasil analisis dengan SPSS One-Way ANOVA menunjukkan hasil signifikan 0,00 dimana hasil tersebut lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal tersebut berarti bahwa pengurangan berat kertas dengan variasi konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% dan 0,5% berbeda nyata.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Ekstraksi maserasi dari 1000 gram gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) dengan pelarut aseton menghasilkan rendemen sebesar 23,432%. Hasil uji fitokimia menggunakan reagen semprot pada Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yaitu gubal gaharu buaya (*Aetoxylon sympetalum*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, fenolik dan saponin. Hasil analisis GC-MS fraksi n-heksana diperoleh senyawa utama yaitu 4-Kloro-6-metoksi-2-metilkuinolin-8-amina (10,33%), kemudian diikuti dengan stigmasterol (5,94%), n-Asam Heksadekanoat (3,2%) dan 6-Asam Oktadekanoat (2,99%). Aktivitas fraksi aseton terhadap uji antirayap lebih aktif (LC_{50} 0,082%) daripada fraksi kloroform (LC_{50} 0,134%), ekstrak kasar (LC_{50} 0,144%) dan fraksi n-heksana (LC_{50} 0,176%).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura yang telah memfasilitasi penelitian ini

melalui Dana DIPA PNPB Universitas Tanjungpura Tahun Anggaran 2022 Nomor SP DIPA-023.17.2.677517/2022 tanggal 17 November 2021. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada COMDEV dan Outreaching Universitas Tanjungpura yang juga telah memberikan dukungan finansial untuk keperluan proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Meidianto, A. Jayuska, and M. A. Wibowo, "Bioaktivitas Antirayap Ekstrak Kayu Gaharu Buaya (*Aetoxylon sympetalum*) terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes* sp)," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 8, no. 1, pp. 11-16, 2019.
- [2] A. Savitri, Martini, and S. Yuliawati, "Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah di Perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, pp. 2013-2015, 2016.
- [3] I. T. Puteri, A. Jayuska, and A. H. Alimuddin, "Aktivitas Antirayap Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lam .)," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 5, no. 2, pp. 6-14, 2016.
- [4] M. Adfa, A. J. Kusnanda, W. D. Saputra, C. Banon, M. Efdi, and M. Koketsu, "Termiticidal activity of *Toona sinensis* wood vinegar against *Coptotermes curvignathus holmgren*," *Rasayan J. Chem.*, vol. 10, no. 4, pp. 1088-1093, 2017.
- [5] Wibaldus, A. Jayuska, and P. Ardinarsih, "Biokativitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes* sp.)," *J. Kim. Khatulistiwa*, vol. 5, no. 1, pp. 44-51, 2016.
- [6] S. D. Marlina, V. Suryanti, and Suyono, "Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of," *Biofarmasi*, vol. 3, no. 1, pp. 26-31, 2005.
- [7] A. Widiyantoro, Harlia, and B. Prasetya, "Senyawa Sitotoksik dari Fraksi Diklorometana Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D," *Fitofarmaka J. Ilm. Farm.*, vol. 11, no. 2, 2021.
- [8] A. I. Habibi, R. A. Firmansyah, and S. M. Setyawati, "Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*)," *Indones. J. Chem. Sci.*, vol. 7, no. 1, pp. 1-4, 2018.
- [9] Emrizal, A. Fernando, F. Suryani, F. Ahmad, H. M. Sirat, and D. Dayar Arbain, "Isolasi senyawa dan uji aktivitas anti-inflammasi Isolasi Senyawa dan Uji Aktivitas Anti-inflammasi Ekstrak Metanol Daun Puwar Kincung (*Nicolaia speciosa* Horan)," *J. Penelit. Farm. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, 2012.
- [10] F. Manzoor, A. H. Sayyed, T. Rafique, and S. A. Malik, "Toxicity and repellency of different insecticides against heterotermes indicola (Isoptera: Rhinotermitidae)," *J. Anim. Plant Sci.*, vol. 22, no. 1, pp. 65-71, 2012.
- [11] J. B. Harbone, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB, 1987.
- [12] W. Ohmura, S. Doi, M. Aoyama, and S. Ohara, "Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki," *J. Wood Sci.*, vol. 46, no. 2, pp. 149-153, 2000.
- [13] Nabu, F. Diba, and M. Dirhamsyah, "Aktivitas anti rayap minyak atsiri dari kulit jeruk citrus nobilis var. microcarpa terhadap rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren Anti-Termitic," *J. Hutan Lestari*, vol. 3, no. 1, pp. 133-141, 2015.
- [14] D. Nandika, Y. Rismayadi, and F. Diba, *Rayap : Biologi dan Pengendaliannya*. Malang: Muhammadiyah University Press, 2003.
- [15] S. . Lee, P. . H'ng, T. . Peng, and W. . Lum, "Response of *Captotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae) to Formaldehyde Catcher-treated Particleboard," *Pakistan J. Biol. Sci.*, vol. 16, no. 21, pp. 1415-1418, 2013.