

Pengendalian serangan rayap tanah menggunakan ekstrak tanaman jeringau (*Acorus calamus* L.)

Zulkahfi^{1*}, Faradilah Farid Karim¹, Daud Irundu¹

¹Program Studi Kehutanan Universitas Sulawesi Barat, Jl. Prof.Dr. Baharuddin Lopa, SH, Talumung, Sulawesi Barat

*E-mail: zulkahfi@unsulbar.ac.id

Artikel diterima : 06 Desember 2023 Revisi diterima 27 Maret 2024

ABSTRACT

Wood is a lignocellulosic material that can be damaged by wood-destroying organisms. Therefore, some wood as a building material needs to increase its durability by using chemicals that are toxic or repellent to wood-destroying organisms. Chromated Copper Arsenate (CCA) is a commercial wood preservative, but its use has been banned because it has been proven to have a negative impact on humans and the environment. One alternative replacement is natural ingredients from extracts of plants that are environmentally friendly and have been proven to be toxic or repellent to wood-destroying organisms. This research aims to detect the effectiveness of extracts from various parts of the jeringau (*Acorus calamus* L.) plant against attacks by wood-destroying termites. The research was carried out in three stages, namely determination of dissolved extractive levels of n-hexane and methanol from the leaves, stems, rhizomes and roots of the jeringau plant. The extract with a concentration of 150 ppm was tested on subterranean termites to detect termite mortality values. The weight decrease of the bait paper is one way to determination of the effectiveness of the extract against subterranean termites. The results showed that the highest amount of n-hexane dissolved extract from the leaf extract was 2.82%, while the methanol dissolved extract from the rhizome was 38.04%. Examination of each extract on subterranean termites with feeding for 48 hours showed the highest mortality value in the stem of n-hexane dissolved extract at 24.76% and in the root of methanol dissolved extract at 35.38%. The highest reduction in bait paper was 4.24% and 4.31% for the control

Keyword: Jeringau, extract, termite, mortality, Weight decrease

ABSTRAK

Kayu merupakan bahan berlignoselulosa yang dapat dirusak organisme perusak kayu. Oleh karena itu, beberapa kayu sebagai bahan bangunan perlu ditingkatkan keawetannya dengan menggunakan bahan kimia yang bersifat toksik atau *repellent* bagi organisme perusak kayu. *Chromated Copper Arsenate* (CCA) merupakan bahan pengawet kayu yang telah komersial, namun penggunaannya telah dilarang karena terbukti dapat memberikan dampak negatif pada manusia dan lingkungan. Salah satu alternatif pengganti merupakan bahan yang alami dari ekstrak bagian tertentu tanaman yang ramah lingkungan dan terbukti mampu bersifat toksik atau *repellent* terhadap organisme perusak kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi efektivitas ekstrak berbagai bagian tanaman jeringau (*Acorus calamus* L.) terhadap serangan rayap perusak kayu. Penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap yaitu pengujian jumlah kadar ekstrak terlarut n-heksan dan metanol dari bagian daun, batang, rimpang, dan akar tanaman jeringau. Ekstrak dengan konsentrasi 150 ppm diujikan ke rayap tanah untuk mendeteksi nilai mortalitas rayap. Penurunan berat kertas umpan menjadi salah satu penilaian efektivitas ekstrak terhadap rayap tanah. Hasil menunjukkan bahwa jumlah tertinggi ekstrak terlarut n-heksan dari ekstrak daun sebesar 2,82% sedangkan ekstrak terlarut metanol pada bagian rimpang sebesar 38,04%. Pengujian masing-masing ekstrak terhadap rayap tanah dengan pengumpanan selama 48 jam menunjukkan nilai mortalitas paling tinggi pada ekstrak bagian batang terlarut n-heksan sebesar 24,76% dan pada ekstrak bagian akar terlarut metanol sebesar 35,38%. Penurunan kertas umpan paling tinggi sebesar 4,24% dan 4,31% pada kontrol.

Kata kunci: Jeringau, ekstrak, rayap, mortalitas, penurunan berat

PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu bahan berlignoselulosa yang tersusun atas komponen glukosa, fruktosa, dan jenis gula lainnya. Komponen-komponen tersebut dapat terserang oleh organisme perusak kayu seperti jamur dan rayap sehingga menyebabkan penurunan kualitas lignoselulosa yang terkandung dalam kayu (Dahali dkk., 2023). Akibat penurunan kualitas dan kuantitas komponen lignoselulosa dalam kayu

menyebabkan penurunan kekuatan dan keawetan kayu yang pada akhirnya berdampak pada bangunan. Kerusakan yang terjadi pada kayu bangunan dapat menyebabkan kerugian ekonomi dan penggantian komponen kayu pada bangunan. Beberapa penelitian telah berfokus untuk meningkatkan masa pakai kayu dengan peningkatan ketahanan kayu dengan cara memasukkan bahan kimia ke dalam kayu yang terbukti dapat membunuh atau bersifat menghalau perusak agar

tidak mendekati kayu disebut sebagai pengawetan kayu.

Bahan pengawet yang selama ini dikembangkan dan dikomersialkan merupakan pengawet yang terbuat dari bahan anorganik seperti *Chromated Copper Arsenate* (CCA) yang telah banyak dilarang penggunaannya dikarenakan dapat berbahaya bagi manusia dan tidak dapat diurai oleh alam (Jones dkk., 2019). Oleh karena itu diperlukan suatu bahan organik yang bersifat aman bagi manusia dan lingkungan, namun tetap memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketahanan kayu. Salah satu bahan organik yang berpotensi adalah tanaman jeringau (*Acorus calamus L*).

Tanaman jeringau (*Acorus calamus*) merupakan jenis tanaman liar yang banyak tumbuh di pulau Sulawesi tidak terkecuali Sulawesi Barat, yang memiliki aroma yang kuat pada bagian daun dan akarnya. Selama ini masyarakat Sulawesi Barat menggunakan akar tanaman jeringau untuk kegiatan adat dengan memanfaatkan aroma yang keluar dari akar saat dibakar atau diberi panas. Selain itu sering digunakan sebagai media pengobatan tradisional dengan memanfaatkan panas dan aroma saat akar dibakar. Aroma yang kuat tersebut disebabkan akar jeringau mengandung minyak atsiri dengan kandungan senyawa β -asarone, α -asarone, dan beberapa jenis senyawa lain yang memiliki kandungan aromatik (Atalar & Türkan, 2018). Penelitian lain mendeteksi bahwa ekstrak akar rimpang jeringau memiliki sifat antibakteri yang bermanfaat sebagai obat (Joshi dan Bashyal, 2018; Loying dkk., 2019). Hal ini didukung oleh penelitian yang mendeteksi senyawa-senyawa ekstrak akar rimpang jeringau memiliki efektifitas terhadap efek perkembangan bakteri (Kuspradini dkk., 2019; Susanah dkk., 2018). Berdasarkan hal tersebut terdapat kemungkinan ekstrak jeringau akan berdampak terhadap rayap, mengingat dalam usus rayap tanah ditemukan berbagai jenis bakteri sebagai bentuk simbiosis mutualisme (Ali dkk., 2019). Hal ini didukung penelitian yang dilakukan Adfa dkk. (2015) yang mendeteksi ekstrak akar rimpang jeringau efektif membunuh rayap tanah. Penelitian lain yang mendeteksi ekstrak akar rimpang jeringau memiliki aktivitas penghambat pertumbuhan jamur (Loying dkk., 2019; Dinev dkk., 2021). Hal ini didukung oleh penelitian yang mendeteksi ekstrak akar rimpang jeringau dapat menghambat pertumbuhan jamur perusak kayu (Dhiman dkk., 2018; Dhiman & Dutt, 2018).

Penelitian mengenai efektifitas ekstrak akar rimpang jeringau terhadap rayap tanah pernah dilakukan (Adfa dkk., 2015), namun pengujian ekstrak seluruh bagian tanaman jeringau terhadap rayap perusak kayu belum pernah dilakukan. Oleh

karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi efektifitas ekstrak berbagai bagian tanaman jeringau terhadap serangan rayap perusak kayu.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama bulan Juni-November 2023 secara bertahap dari pengambilan sampel yang diperoleh di Desa Betteng, Kecamatan Pamboang, Kabupaten Majene, Sulawesi Barat. Kegiatan ekstraksi dan pengujian terhadap rayap tanah dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat.

Penelitian ini menggunakan beberapa bahan diantara tanaman jeringau, metanol, n-heksan, dan rayap tanah *Nasutitermes* sp. Selain itu, penelitian ini menggunakan beberapa alat diantaranya gelas erlenmeyer, corong kaca, botol vial, kertas saring, aluminium foil, *hammer mill*, alat distilasi, *heater*, oven, timbangan digital, gelas ukur, cawan petri, pipet ukur, gypsum, kapas, dan tabung plastik.

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Tanaman jeringau yang diperoleh kemudian dipisah setiap bagian tanaman sehingga diperoleh sampel daun, batang, rimpang, dan akar jeringau. Selanjutnya masing-masing sampel dikeringkan dalam ruangan tanpa terpapar matahari untuk menghindari hilangnya kandungan yang mudah menguap dalam sampel. Sampel yang telah kering dikonversi dalam bentuk serbuk menggunakan *hammer mill*. Masing-masing serbuk selanjutnya ditentukan kadar airnya menggunakan oven sebagai faktor koreksi jumlah sampel yang diekstrak.

Ekstraksi Sampel

Proses ekstraksi menggunakan proses maserasi yang merujuk pada penelitian Susanah dkk. (2018) yang dimodifikasi. Sebanyak 15 g ditambah faktor koreksi kadar air direndam dengan masing-masing pelarut n-heksan dan metanol sebanyak 200 mL selama 3 hari dengan sesekali rendaman diaduk. Setelah 3 hari, rendaman sampel disaring sehingga memperoleh filtrat ekstrak terlarut n-heksan dan metanol. Serbuk kembali direndam dengan pelarut baru selama 3 hari untuk memaksimalkan ekstraksi. Masing-masing filtrat tersebut kemudian dievaporasi untuk memisahkan pelarut sehingga memperoleh ekstrak pekat 100%. Proses ekstraksi masing-masing bagian tanaman jeringau dengan pelarut n-heksan dan metanol diulang sebanyak 3 kali.

Persentase Ekstrak Terlarut n-Heksan dan Metanol

Wadah ekstrak merupakan botol sampel yang sebelumnya ditimbang untuk memperoleh berat wadah (B0). Filtrat ekstrak yang telah dievaporasi dimasukkan kedalam botol sampel yang telah ditimbang kemudian dibiarkan terbuka beberapa

menit hingga pelarut dalam ekstrak sepenuhnya menguap yang ditandai dengan ekstrak pekat seperti pasta. Wadah sampel yang telah berisi ekstrak kemudian ditimbang Kembali untuk memperoleh berat wadah dan ekstrak (B1). Penentuan persentase ekstrak dihitung berdasarkan persamaan:

$$\text{Persentase Ekstrak (\%)} = \frac{B1 - B0}{\text{Berat serbuk tanpa faktor koreksi KA}}$$

Pengujian Efektivitas Ekstrak terhadap Rayap Perusak Kayu

Ekstrak masing-masing bagian tanaman jeringau terlarut n-heksan dan metanol diencerkan dalam konsentrasi 150 ppm. Kertas umpan merupakan selulosa murni yang direndam dalam masing-masing larutan konsentrasi ekstrak hingga seluruh bagian sampel terendam. Kontrol dibuat dengan cara merendam sampel selulosa kedalam masing-masing pelarut n-heksan dan metanol. Masing-masing ekstrak dan kontrol diulang sebanyak 3 kali. Selanjutnya kertas umpan dioven pada suhu $103 \pm 2^\circ \text{C}$ selama 2 jam dan ditimbang untuk memperoleh berat sebelum pengujian (W0).

Sebanyak 35 ekor rayap tanah *Nasutitermes* sp. dimasukkan kedalam wadah pengujian yang berisi masing-masing sampel kertas umpan. Wadah starving dibuat tanpa pemberian sampel (tidak diberi makan) sebagai penanda waktu pengujian selesai. Pengamatan dilakukan secara berkala 3 jam, 9 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam untuk melihat jumlah kematian rayap. Setelah pengujian sampel dibersihkan dari serbuk sisa makanan dan kotoran, selanjutnya sampel dioven pada suhu $103 \pm 2^\circ \text{C}$ selama 2 jam dan ditimbang untuk memperoleh berat sampel setelah pengujian (W1).

Analisis Data

Seluruh data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varians (ANOVA) pola RAL. Variabel-variabel merupakan bagian tanaman jeringau (daun, batang, rimpang, akar) dan jenis pelarut yang digunakan (n-heksan dan metanol). Sedangkan parameter yang diamati yaitu kadar ekstraktif, nilai mortalitas rayap, dan penurunan berat sampel. Analisis lanjut Duncan digunakan saat ANOVA berpengaruh nyata dengan menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Ekstraktif

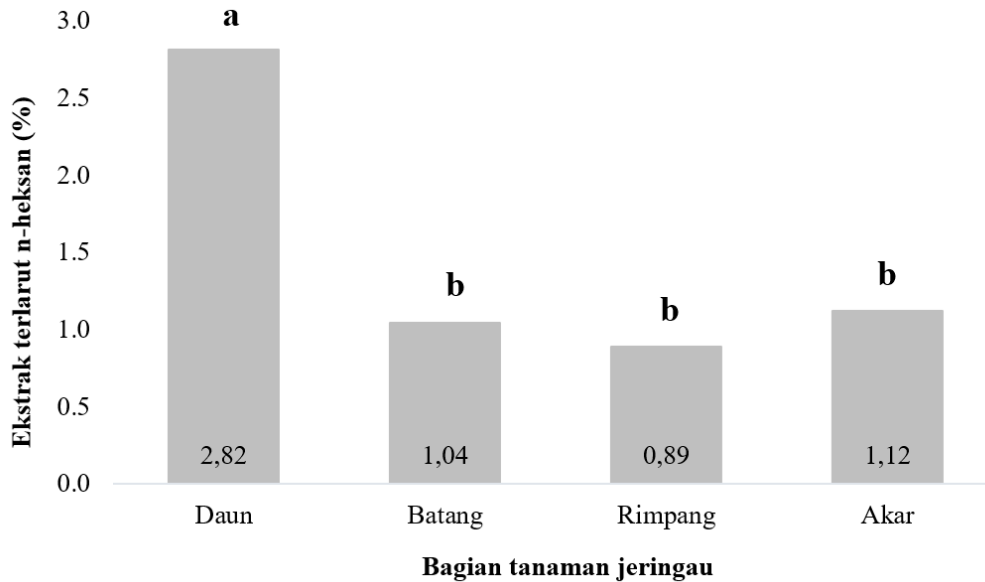
Kadar ekstraktif berbagai tanaman jeringau disajikan dalam Tabel 1. Hasil menunjukkan bahwa variasi bagian tanaman berpengaruh sangat nyata terhadap persentase ekstrak terlarut n-heksan dan metanol. Nilai ekstrak terlarut metanol menunjukkan nilai rata-rata yang lebih tinggi sekitar 27,66% dibandingkan dengan nilai ekstrak terlarut n-heksan sekitar 1,47%. Nilai yang diperoleh lebih tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak minyak atsiri tanaman jeringau dengan metode distilasi (Kuspradini dkk., 2019). Nilai ekstrak terlarut n-heksan lebih rendah dan ekstrak terlarut metanol lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil ekstrak tanaman jeringau dengan menggunakan pelarut etanol dengan nilai ekstrak sebesar 5,31% (Yulia dan Setiyabudi, 2021). Batang jeringau merupakan batang tidak berkayu sehingga jumlah ekstrak berbeda dengan ekstrak batang berkayu. Ekstrak batang jeringau yang diperoleh masih cukup tinggi jika dibandingkan dengan ekstrak batang jati sekitar 1,58-3,19% (Zulkahfi dkk., 2020).

Hal ini diduga bahwa tanaman jeringau mengandung lebih banyak jenis ekstrak golongan terpenin dan senyawa-senyawa fenol yang sangat mudah terlarut oleh pelarut polar. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mendeteksi Kadar fenolik dalam ekstrak etanol rimpang jeringau (Susanah dkk., 2018). Penelitian serupa yang mendeteksi flavonoid dan tannin dalam ekstrak n-heksan dan metanol rimpang jeringau, serta alkaloid, glikosida, dan steroid yang hanya dideteksi pada ekstrak metanol rimpang jeringau (Pokhrel dan Chaulagain, 2020). Penelitian serupa yang mengestrak rimpang jeringau dengan propanol mendeteksi senyawa ekstrak sebagian besar mengandung Asarone dan lebih tinggi dibandingkan dengan komponen β -asarone (Atalar & Türkan, 2018).

Tabel 1. Kadar ekstraktif polar dan non-polar tanaman jeringau

Pelarut	Ekstrak (%)				Rata-rata
	Daun	Batang	Rimpang	Akar	
n-Heksan	2,82±0,44	1,04±0,28	0,89±0,35	1,12±0,64	1,47**
Metanol	22,37±7,00	14,37±7,64	38,04±7,15	35,84±3,47	27,66**
Jumlah	25,19	15,41	38,93	36,96	29,13

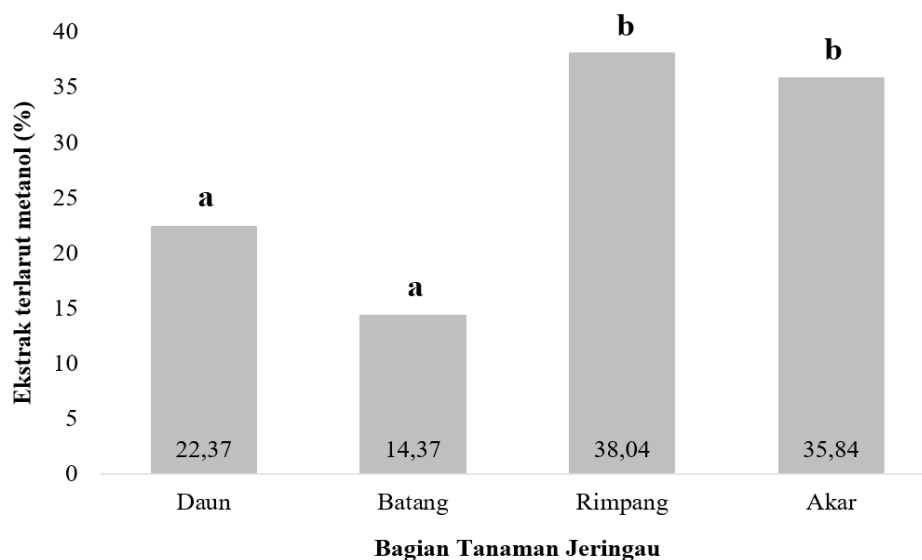
Keterangan : ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$); * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$); tn = tidak berpengaruh



Gambar 1. Analisis uji lanjut Duncan ekstrak bagian tanaman jeringau terlarut n-heksan

Hasil analisis uji lanjut Duncan ekstrak tanaman jeringau terlarut n-heksan dan metanol ditunjukkan pada gambar 1. Hasil analisis ekstrak tanaman jeringau terlarut n-heksan menunjukkan bahwa secara signifikan terdapat perbedaan antara ekstrak daun dengan ekstrak bagian batang, rimpang, dan akar dimana nilai tertinggi ditunjukkan pada ekstrak daun sekitar 2,82% dibandingkan dengan ekstrak

batang, rimpang, dan akar masing-masing 1,04%, 0,89%, dan 1,12%. Hasil yang diperoleh diduga setiap bagian tanaman memiliki jumlah dan jenis ekstrak yang berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian yang mendeteksi jumlah ekstrak yang berbeda pada umbi, tangkai, dan daun tanaman talas dengan jumlah ekstrak masing-masing 15,11%, 11,56%, dan 13,44% (Ramayani dkk., 2020).



Gambar 2. Analisis uji lanjut Duncan ekstrak terlarut bagian tanaman jeringau metanol

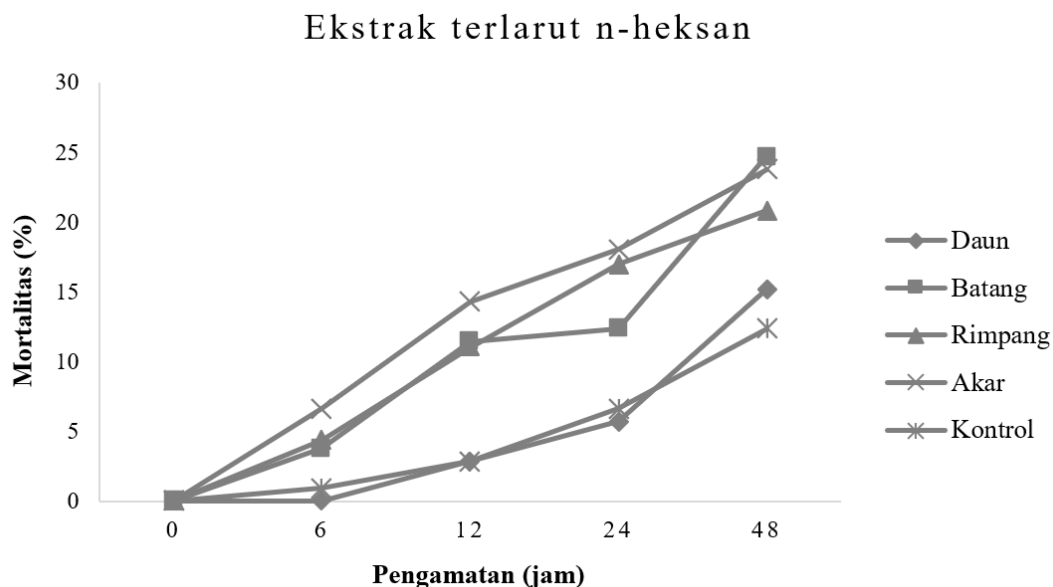
Hasil analisis lanjut Duncan ekstrak tanaman jeringau terlarut metanol dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil menunjukkan bahwa secara signifikan terdapat perbedaan antara akar dengan batang dan daun, serta terdapat perbedaan antara bagian rimpang dengan bagian daun dan batang dimana nilai tertinggi terdapat pada rimpang dan akar dengan nilai masing-masing 38,04% dan 35,84% dengan bagian daun dan batang hanya mencapai masing-masing 22,37% dan 14,37%. Kadar ekstraktif daun jeringau yang diperoleh masih lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak yang diperoleh dari daun *Lawsonia inermis* dan *Achyranthes aspera* yang memiliki jumlah ekstrak masing-masing 15,9% dan 14,7% (Nigussie dkk., 2021). Hal ini diduga bahwa sejumlah ekstrak aromatik dan fenol berkumpul dibagian rimpang dan akar. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahmaddiansyah, dkk. (2023) mendeteksi rimpang positif mengandung saponin, flavonoid, dan tannin. Penelitian lain yang dilakukan oleh Loying, dkk. (2019) yang juga mendeteksi komponen pada minyak atsiri rimpang jeringau yang paling besar merupakan β -asarone dan sebagian kecil komponen metabolik lainnya.

Uji Mortalitas Rayap

Peningkatan nilai mortalitas rayap setelah diberi ekstrak terlarut n-heksan berbagai bagian tanaman menjadi salah satu pengamatan penting untuk

mendeteksi kemampuan ekstrak sebagai bahan pengawet kayu, secara umum dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah mortalitas rayap tanah pada setiap pengumpanan ekstrak bagian tanaman jeringau terlarut n-heksan selama dua hari. Peningkatan nilai mortalitas rayap paling tinggi terjadi pada pengumpanan menggunakan ekstrak bagian akar dan rimpang selama satu hari sebenar 18,10% dan 17,04%. Pengumpanan memasuki hari ke dua jumlah mortalitas rayap pada pengumpanan ekstrak batang meningkat hingga memiliki nilai tertinggi sebesar 24,76% dan diikuti dengan mortalitas rayap pada pengumpanan ekstrak akar sebesar 23,81%.

Hasil pengujian ekstrak tanaman jeringau terlarut metanol terhadap nilai mortalitas rayap tanah disajikan dalam Gambar 4. Peningkatan persentase mortalitas rayap tanah mengalami peningkatan di setiap pengamatan pada setiap ekstrak yang diumpankan. Peningkatan persentase mortalitas rayap paling tinggi terjadi pada pengumpanan ekstrak bagian akar terlarut metanol dimana pada pengujian selama dua hari mencapai 35,38%. Nilai ini cukup tinggi jika dibandingkan dengan kontrol yang hanya mencapai 14,29% pada pengumpanan selama dua hari. Jumlah mortalitas rayap yang dihasilkan pada ekstrak bagian batang, rimpang, dan daun tidak kalah tinggi yang mencapai masing-masing 27,63%, 23,81%, dan 22,86% setelah pengumpanan selama dua hari.



Gambar 3. Peningkatan dan kecepatan nilai mortalitas rayap saat diberi perlakuan ekstrak bagian tanaman jeringau terlarut n-heksan

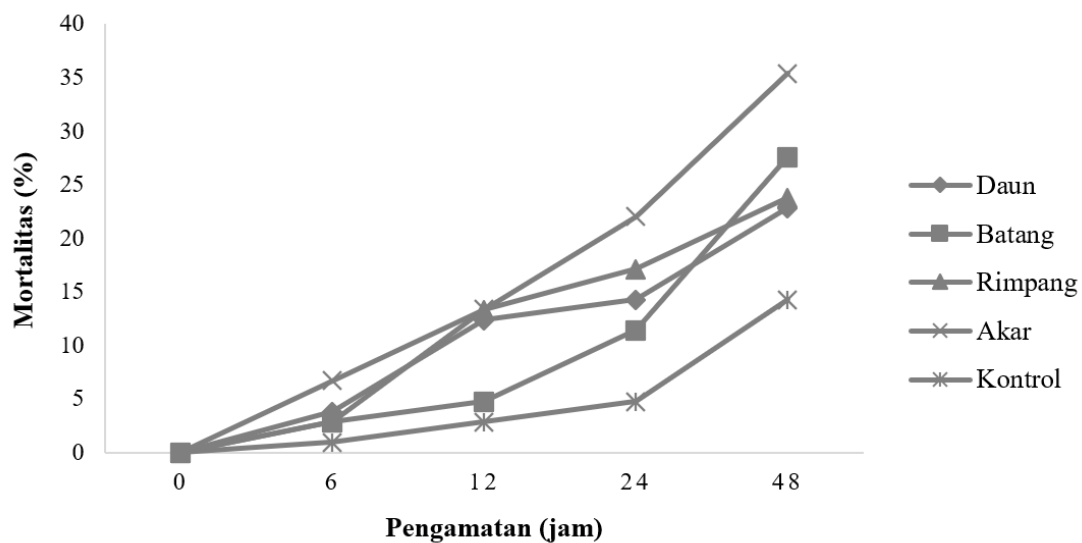
Hasil ini masih cukup rendah jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dkk. (2020) yang mendeteksi persentase mortalitas setelah pengujian minyak *Jatropha curcas*

mencapai sekitar 70% dan penelitian yang dilakukan oleh Luth (2020) yang mendeteksi persentase mortalitas rayap tanah setelah pengumpanan ekstrak daun sirsak mencapai 59,2%

Peningkatan jumlah mortalitas rayap setiap pengamatan mengindikasikan bahwa ekstrak secara bertahap membunuh rayap dan hasil tersebut diduga disebabkan karena ekstrak secara bertahap mengganggu aktivitas bakteri dalam usus rayap sebagai salah satu simbiosis rayap tanah (Ali dkk., 2019). Penelitian identifikasi bakteri dalam tiga lapis usus rayap *Bulbitermes* yaitu usus depan, usus tengah, dan usus belakang mendeteksi sejumlah bakteri diantaranya *Proteobacteria*, *Planctomycetes*, *Fibrobacteres*, hingga *Bacteroidetes* (Chew dkk., 2018). Peningkatan nilai

mortalitas rayap terjadi secara bertahap diduga kelompok sampel rayap tidak semua mendekati dan memakan kertas umpan melainkan hanya beberapa rayap yang kemudian mentransfer makan ke rayap lainnya. Koloni rayap tanah memiliki rayap pekerja yang bertugas mentransfer makanan ke rayap lain untuk mengefisienkan waktu dan mengurangi kepadatan lintasan terowongan (Lee dkk., 2021). Hal ini menyebabkan ekstrak dalam kertas yang ditransferkan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk membunuh rayap.

Ekstrak terlarut metanol



Gambar 4. Peningkatan dan kecepatan nilai mortalitas rayap saat diberi perlakuan ekstrak bagian tanaman jeringau terlarut metanol

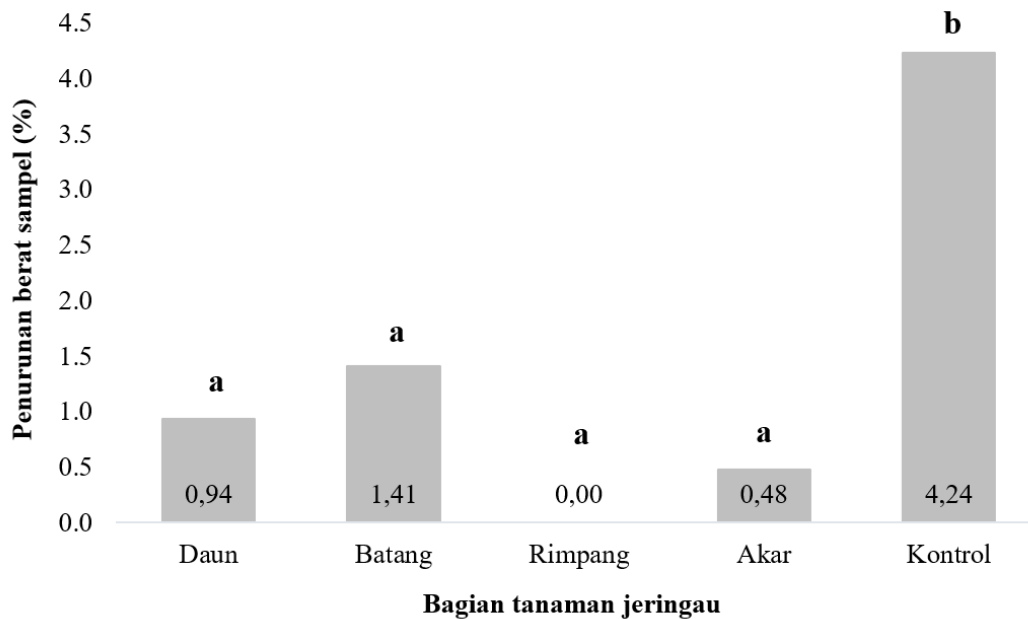
Secara statistik pengaruh ekstrak tanaman jeringau terlarut n-heksan dan metanol disajikan dalam tabel 2. Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh ekstrak jeringau terlarut n-heksan dan metanol terhadap nilai mortalitas rayap tanah. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada penurunan berat sampel setelah pengumpanan dimana ekstrak

tanaman jeringau terlarut n-heksan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan berat sampel. Selain itu, ekstrak tanaman jeringau terlarut metanol berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap penurunan berat sampel.

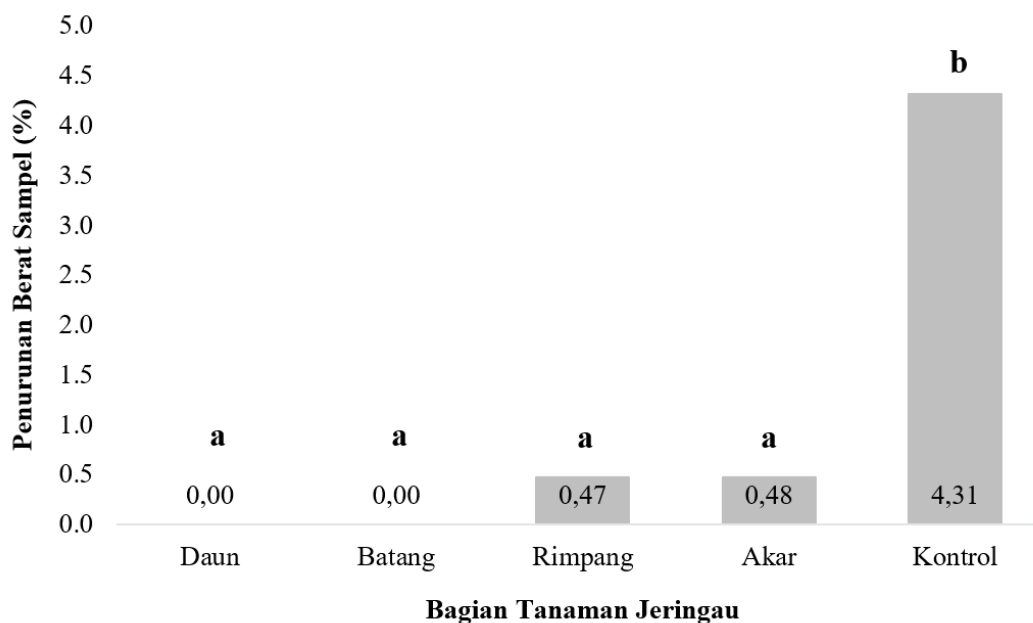
Tabel 2. Persentase mortalitas dan penurunan berat sampel setelah pengumpanan terhadap rayap tanah

Pelarut	Tanaman Jeringau					Rata-rata
	Daun	Batang	Rimpang	Akar	Kontrol	
Persentase Mortalitas Rayap (%)						
n-Heksan	15,24	24,76	20,85	23,81	12,38	19,41 ^{tn}
Metanol	22,86	27,62	23,81	35,38	14,29	24,79 ^{tn}
Jumlah	38,10	52,38	44,66	59,19	26,67	44,20
Persentase Penurunan Berat Sampel (%)						
n-Heksan	0,94	1,41	0,00	0,48	4,23	1,41*
Metanol	0,00	0,00	0,47	0,48	4,31	1,05**
Jumlah	0,94	1,41	0,47	0,96	8,54	44,20

Ket : ** = Berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$); * = Berpengaruh nyata ($P < 0,05$); tn = tidak berpengaruh



Gambar 5. Analisis uji lanjut Duncan persentase penurunan berat sampel yang direndam ekstrak tanaman jeringau terlarut n-heksana setelah diumpankan rayap tanah



Gambar 6. Analisis uji lanjut Duncan persentase penurunan berat sampel yang direndam ekstrak tanaman jeringau terlarut metanol setelah diumpankan rayap tanah

Lebih lanjut dilakukan uji Duncan pada parameter penurunan berat sampel yang disajikan dalam Gambar 5 dan 6. Hasil menunjukkan bahwa secara nyata terdapat perbedaan antara kontrol dengan pengumpanan ekstrak akar, rimpang, batang, dan daun baik pada ekstrak terlarut n-heksan maupun metanol. Penurunan berat sampel paling tinggi ditunjukkan pada bagian kontrol baik ekstrak n-heksan maupun metanol dengan masing-masing sebesar 4,24% dan 4,31% sedangkan penurunan sampel yang direndam dengan ekstrak bagian tanaman jeringau terlarut n-heksan dan metanol cukup rendah mencapai 0-1,41%. Penurunan yang

rendah tersebut diduga disebabkan rayap tidak atau jumlah kecil memakan sampelnya, sebaliknya rayap memakan sampel kontrol cukup banyak. Hal ini diduga ekstrak dalam sampel memiliki sifat *repellent* atau memiliki bau yang tidak disukai oleh rayap atau serangga lainnya. Pengujian ekstrak etanol dan minyak atsiri rimpang jeringau terhadap larva *Plutella xylostella* yang mendeteksi tingkat *repellent* masing-masing ekstrak etanol rimpang jeringau sekitar 20-50% dan minyak atsiri rimpang jeringau sekitar 50-80% (Phukhahad dan Auamcharoen, 2021). Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Brito dkk. (2022) yang

mendeteksi bahwa *Callosobruchus maculatus* tidak terlalu suka bertelur pada sampel yang telah diberi minyak atsiri jeringau dengan rata-rata jumlah telur sekitar 1,25 telur dibandingkan dengan kontrol sekitar rata-rata 173,25 telur. Sifat bioaktif ekstrak jeringau yang efektif terhadap serangan serangga diduga mengandung berbagai jenis komponen senyawa metabolik sekunder yang dapat bersifat *toxic* dan *repellent* terhadap serangan serangga. Penelitian yang dilakukan oleh Wiwattanawanichakun dkk. (2022) mendeteksi salah satu komponen senyawa pachypophyllin yang diisolasi dari ekstrak jeringau terlarut metanol mampu membunuh larva *Spodoptera litura* hingga 6,512 µg/larva.

Proses ekstraksi dilaksanakan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut n-heksan dan metanol berbagai bagian tanaman jeringau. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan persentase ekstrak yang diperoleh antara bagian tanaman jeringau dimana jumlah tertinggi ekstrak terlarut n-heksan dari ekstrak daun sebesar 2,82% sedangkan ekstrak terlarut metanol pada bagian rimpang sebesar 38,04%. Pengujian masing-masing ekstrak terhadap rayap tanah dengan pengumpanan selama 48 jam menunjukkan nilai mortalitas paling tinggi pada ekstrak bagian batang terlarut n-heksan sebesar 24,76% dan pada ekstrak bagian akar terlarut metanol sebesar 35,38%. Penurunan berat kertas sampel juga menjadi salah satu parameter serangan rayap tanah dimana secara umum sampel dengan ekstrak menunjukkan serangan yang rendah ditunjukkan rendahnya atau tidak adanya penurunan berat kertas umpan. Penurunan paling besar terjadi di kontrol masing-masing sebesar 4,24% dan 4,31%. Penelitian ini menguji ekstrak kasar tanaman jeringau dengan konsentrasi 150 ppm terhadap serangan rayap tanah dengan menggunakan umpan kertas, sehingga penelitian lebih lanjut perlu dilakukan terkait komponen dari ekstrak tanaman jeringau yang menjadi sumber toksik bagi rayap tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan penulis kepada Kementerian Pendidikan, kebudayaan, riset, dan teknologi (KEMENDIKBUDRISTEK) dalam program hibah penelitian BIMA yang telah memberikan hibah penelitian kepada penulis sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adfa M, Livandri F, Meita NP, Manaf S, Ninomiya M, Gustian I, Putranto AMH, Supriati R, Koketsu M. 2015. Termiticidal activity of

Acorus calamus Linn. rhizomes and its main constituents against *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 18(1): 47-50.

- Ahmed S, Fatima R, Hassan B. 2020. Evaluation of different plant derived oils as wood preservatives against subterranean termite *Odontotermes obesus*. *Maderas. Ciencia y tecnología*. 22(1): 109-120.
- Ali HRK, Hemeda NF, Abdelaliem YF. 2019. Symbiotic cellulolytic bacteria from the gut of the subterranean termite *Psammotermes hypostoma* Desneux and their role in cellulose digestion. *AMB Express*. 9: 1-9.
- Atalar MN, Türkan F. 2018. Identification of chemical components from the Rhizomes of *Acorus calamus* L. with gas chromatography-tandem mass spectrometry (GC-MS\MS). *Journal of the Institute of Science and Technology*. 8(4): 181-187.
- Brito DCR, Fontes DSL, Silva DPHS, Santana DSC, Barbosa, DRES. 2022. Essential oils from *Betula lenta*, *Cinnamomum cassia*, *Citrus aurantium* var. *Amara* and *Acorus calamus* as biopesticides against cowpea weevil. *International Journal of Tropical Insect Science*. 1-8.
- Chew YM, Lye SMD, Salleh M, Yahya, A. 2018. 16S rRNA metagenomic analysis of the symbiotic community structures of bacteria in foregut, midgut, and hindgut of the wood-feeding termite *Bulbitermes* sp. *Symbiosis*. 76: 187-197.
- Dahali R, Lee SH, Tahir PM, Salim S, Hishamuddin MS, Ismail AC, Khoo PS, Krystofiak T, Antov P. 2023. Influence of *Chrysoporthe deuterocubensis* canker disease on the chemical properties and durability of *Eucalyptus urograndis* against wood rotting fungi and termite infestation. *Forests*. 14(2): 1-8.
- Dinev T, Tzanova M, Velichkova K, Dermendzhieva D, Beev, G. 2021. Antifungal and antioxidant potential of methanolic extracts from *Acorus calamus* L., *Chlorella vulgaris* Beijerinck, *Lemna minuta* Kunth and *Scenedesmus dimorphus* (Turpin) Kützing. *Applied Sciences*. 11(11): 4745.
- Dhiman B, Dutt B. 2018. Evaluation of *Acorus calamus* L. rhizome extract as a bio preservative against wood fungal decay. *Journal of Applied and Natural Science*. 10(1): 37-40.
- Dhiman B, Sharman KR, Sumtahne YY. 2018. Scope of *Parthenium hysterophorus* L. and *Acorus calamus* L. as biopreservative for non

- durable wood timber species. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*. 2(2): 899-903.
- Jones AS, Marini J, Solo-Gabriele HM, Robey NM, Townsend TG. 2019. Arsenic, copper, and chromium from treated wood products in the US disposal sector. *Waste management*. 87: 731-740.
- Joshi S, Bashyal S. 2018. Study on the chemical constituents and antibacterial activity of essential oil of *Acorus calamus* L. rhizomes of Rupendehi district (Nepal). *Journal of Institute of Science and Technology*. 23(1): 57-60.
- Kuspradini H, Putri AS, Egra S, Yanti Y. 2019. In vitro antibacterial activity of essential oils from twelve aromatic plants from East Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 20(7): 2039-2042.
- Lee SB, Chouvenec T, Su NY. 2021. Differential time allocation of foraging workers in the subterranean termite. *Frontiers in Zoology*. 18(61): 1-8.
- Loying R, Gogoi R, Sarma N, Borah A, Munda S, Pandey SK, Lal M. 2019. Chemical compositions, in-vitro antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and cytotoxic activities of essential oil of *Acorus calamus* L. rhizome from North-East India. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 22(5): 1299-1312.
- Luth F. 2020. Pengaruh zat ekstraktif beberapa tumbuhan terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 8(1): 8-16.
- Nigussie D, Davey G, Legesse BA, Fekadu A, Makonnen E. 2021. Antibacterial activity of methanol extracts of the leaves of three medicinal plants against selected bacteria isolated from wounds of lymphoedema patients. *BMC Complementary Medicine and Therapies*. 21(2): 1-10.
- Phukhahad S, Auamcharoen W. 2021. Biological activity of ethanol extracts and essential oils from *Curcuma longa* (Zingiberaceae), *Cymbopogon nardus* (Gramineae), and *Acorus calamus* (Acoraceae) against *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). *Journal of Entomological Science*. 56(2): 172-184.
- Pokhrel S, Chaulagain K. 2020. Phytoconstituents and biological analysis of *Acorus calamus* rhizome of Sindhupalchowk District, Nepal. *Bibechana*. 17: 104-109.
- Rahmaddiansyah R, Siregar MAG, Rita RS. 2023. Skrining Awal Senyawa Fitokimia dari Rimpang Jeriangau (*Acorus calamus*) dari Sumatera Barat. *Majalah Kedokteran Andalas*. 46(1): 88-95.
- Ramayani SL, Sandiyani RP, Dinastyantika VO. 2020. Pengaruh perbedaan bagian tanaman terhadap kadar total fenolik dan kadar total flavonoid ekstrak talas (*Colocasia esculenta* L.). *Media Farmasi Indonesia*. 15(2): 1611-1616.
- Susanah RW, Retno K, Dira SIM. 2018. Total phenolic and flavonoid contents and antimicrobial activity of *Acorus calamus* L. rhizome ethanol extract. *Research Journal of Chemistry and Environment*. 22(Special issue II): 65-70.
- Wiwattanawanichakun P, Saehlee S, Yooboon T, Kumrungsee N, Nobsathian S, Bullangpoti V. 2022. Toxicity of isolated phenolic compounds from *Acorus calamus* L. to control *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) under laboratory conditions. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*. 9(1): 1-9.
- Yulia N, Setiyabudi L. 2022. Skrining fitokimia dan uji aktivitas antibakteri ekstrak jeringau dan brotowali terhadap *Streptococcus pyogenes*. In *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Hasil Penelitian Program Studi S1 Farmasi*.
- Zulkahfi, Irawati D, Listyanto T, Rodiana D, Lukmandaru G. 2020. Kadar ekstraktif dan sifat warna kayu jati plus Perhutani umur 11 tahun dari KPH Ngawi. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 14(2): 213-227.