

Aktivitas Antirayap Kulit Batang dan Akar Tumbuhan Kokosan (*Lansium domesticum* cv Kokossan) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

Waninul Fahma¹, Andi Hairil Alimuddin^{1*}, dan Rudiyanisya¹

¹Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

Corresponding Author:
Andi Hairil Alimuddin
andi.hairil.alimuddin@chemistry.
untan.ac.id

Received: March 2024
Accepted: September 2024
Published: September 2024

©Andi Hairil Alimuddin et al.
This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

Kokosan (*Lansium domesticum* cv Kokossan) is one of the Meliaceae family plants known to produce various compounds with various activities. The Meliaceae family is known to have fruit seeds with a bitter taste that can be utilized as an antifeedant in insects. However, research on the bioactivity and content of secondary metabolites in the roots and bark of kokosan as termiticides against subterranean termites has never been reported. This study aims to determine the content of secondary metabolite compounds and test the anti-termite activity of extracts and fractions of kokosan root and stem bark against *Coptotermes curvignathus* Holmgren termites. Root and stem bark powder were macerated separately using methanol solvent and then fractionated to obtain n-hexane, dichloromethane, ethyl acetate, and methanol fractions (residue). Each extract and fraction was fed to termites through cellulose paper at a concentration of 5% for 3 days. Based on the results of phytochemical tests on extracts and fractions from the roots and bark of kokosan, it is known to contain alkaloid, flavonoid, terpenoid, and phenolic compound groups. The results of the anti-termite activity test are based on the percentage mortality value obtained by the methanol extract of the most active root with a value of 97.2% and paper weight loss of only 6.92%. In the ethyl acetate fraction of the roots, mortality was 84.4% and paper weight loss was 2.38%, and the n-hexane fraction of the stem bark showed mortality of 87.6% and paper weight loss of 2.20%. The kokosan root obtained has the most active activity against *Coptotermes curvignathus* Holmgren.

Keywords: *Anti-termite, Coptotermes curvignathus* Holmgren, *Lansium domesticum* cv Kokossan, *Meliaceae*, *secondary metabolite*.

Pendahuluan

Indonesia yang beriklim tropis menjadi faktor pendukung perkembangan habitat serangga khususnya rayap. Peran rayap sebagai dekomposer dominan dalam siklus menjaga keseimbangan alam dengan cara

mendekomposisi material organik menjadi unsur hara dalam tanah secara biotik. Namun rayap tanah dengan genus *coptotermes* juga merupakan kelompok yang menyebabkan kerusakan yang lebih besar di Asia Tenggara. Hal ini dibuktikan bahwa kerusakan pada bangunan menunjukkan intensitas serangan

rayap terbesar yaitu pada kusen jendela (29,3%), dan kusen pintu (21,5%)^[1].

Berbagai efek pestisida yang dapat ditemukan pada ekstrak tumbuhan dari famili *Meliaceae* seperti *antifeedant*^[2]. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber senyawa pestisida alami adalah kulit batang dan akar kokosan (*Lansium domesticum* cv Kokosan)^[3]. Tumbuhan kokosan telah dilaporkan memiliki senyawa golongan terpenoid dari biji dan kulit batang kokosan yaitu senyawa *kokosanolida A*, *kokosanolida C*, *kokosanolida B*, *8,14-secogammacera-7,14-diena-3,2-dion*, dan *8,14-secogammacera-7,14(27)-diena-3,21-dion* yang memiliki aktivitas *antifeedant* terhadap larva *Epilachna vigintioctopunctata*^[3].

Berdasarkan uraian di atas, diketahui bahwa senyawa yang telah diisolasi dari kulit batang tumbuhan kokosan menunjukkan aktivitas sebagai *antifeedant* terhadap larva *Epilachna vigintioctopunctata* tetapi belum ditemukan laporan tentang bioaktivitas terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) pada bagian kulit batang dan akar kokosan. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk mengetahui metabolit sekunder dengan uji fitokimia serta menguji aktivitas antirayap menggunakan metode umpan paksa^[4] pada ekstrak dan fraksi-fraksi dari akar dan kulit batang tumbuhan kokosan.

Metodologi Penelitian

Bahan Tumbuhan

Sampel tumbuhan kulit batang dan akar tumbuhan kokosan (*Lansium domesticum* cv Kokosan) diambil dari hutan di Desa Parus, Kecamatan Jangkang, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. Determinasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura. Hasil determinasi: tanaman merupakan spesies *Lansium domesticum* cv Kokosan, famili *Meliaceae*.

Bahan Kimia

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pelarut n-heksana, diklorometana, etil

asetat, metanol, pereaksi Mayer, pereaksi Wagner, pereaksi Dragendorff, pereaksi Liebermann-Burchard, asam klorida pekat, asam sulfat pekat, akuades, FeCl₃ 5%, reagen fipronil 50EC 5%, kertas Whatman No. 41, serbuk magnesium, pasir steril, dan plaster paris.

Serangga Percobaan

Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Kebun Karet di Desa Sebalu, Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat, dengan jenis rayap pekerja dan rayap prajurit (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) yang telah diaklimatisasi selama 2-4 minggu sebelum aplikasi. Perlakuan ini bertujuan agar rayap dapat beradaptasi dengan lingkungan yang telah disediakan. Rayap uji yang akan digunakan adalah rayap sehat yang ditandai dengan rayap aktif bergerak.

Peralatan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas, autoklaf, alat maserasi, batang pengaduk, botol semprot, bulb, botol reagen, botol vial, corong pisah, desikator, erlenmeyer, kain kasa hitam, kain plastik strimin, kapas basah, neraca analitik, oven, pinset, pipet tetes, pipet ukur, *rotary evaporator*, spatula, statif, dan wadah uji plastik.

Prosedur penelitian

Persiapam Sampel

Kulit batang dan akar kokosan masing-masing sebanyak 1,5 kg dibersihkan dan dikering-anginkan pada temperatur ruang sehingga diperoleh 500 gram kulit batang dan 650 gram akar kokosan kering. Selanjutnya masing-masing sampel dihaluskan secara terpisah menggunakan mesin penggiling kayu.

Ekstraksi dan Partisi

Sebanyak 500 gram serbuk kulit batang tumbuhan kokosan diekstraksi dengan metanol berdasarkan teknik maserasi selama 3×24 jam. Maserat metanol dievaporasi pada 30-40 °C hingga diperoleh ekstrak pekat metanol lalu ditimbang dan dihitung persen rendemennya.

Ekstrak pekat metanol dipartisi secara berturut-turut dengan pelarut n-heksana, diklorometana, dan etil asetat menggunakan corong pisah sehingga diperoleh 4 fraksi yaitu fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi residu metanol. Masing-masing fraksi dievaporasi pada suhu 30-40°C hingga kering dan ditimbang.

Perlakuan yang sama terhadap 650 gram serbuk akar tumbuhan kokosan untuk menghasilkan fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi residu metanol.

Skrining Fitokimia

Sampel uji untuk pengujian fitokimia terdiri atas ekstrak metanol, fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi residu metanol dari kulit akar dan kulit batang kokosan. Setiap sampel uji tersebut diaplikasikan untuk pemeriksaan alkaloid, flavonoid, terpenoid dan fenolik^[5].

Pemeriksaan Alkaloid

Masing-masing sampel uji dilakukan pengujian kandungan alkaloid dengan reagen pereaksi alkaloid yaitu pereaksi Mayer, Wagner dan Dragendroff. Sampel uji dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 5 tetes reagen pereaksi alkaloid, lalu dikocok. Adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna putih pada pereaksi Mayer, endapan berwarna cokelat pada pereaksi Wagner, dan endapan berwarna merah jingga pada pereaksi Dragendroff.

Pemeriksaan Flavonoid

Sampel uji dimasukkan ke dalam plat tetes kemudian ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat, lalu dikocok. Adanya senyawa flavonoid ditandai dengan perubahan warna kuning, jingga, sampai merah.

Pemeriksaan Terpenoid

Sampel uji dimasukkan ke dalam plat tetes, kemudian ditambahkan 5 tetes asetat anhidrida dan dibiarkan selama 15 menit kemudian ditambahkan 5 tetes asam sulfat pekat. Hasil uji positif mengandung senyawa terpenoid

ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah jingga atau ungu.

Pemeriksaan Fenolik

Sampel uji dimasukkan ke dalam plat tetes, kemudian ditambahkan 5 tetes FeCl₃ 5%. Uji positif mengandung senyawa fenolik apabila terbentuk warna hijau sampai biru kehitaman yang kuat.

Pengujian Aktivitas Rayap Tanah

Persiapan Wadah Uji

Wadah uji yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode Ohmura *et al.*, (2000)^[4] yang telah dimodifikasi yaitu menggunakan wadah uji yang terbuat dari plastik dengan ukuran diameter atas 10 cm, diameter bawah 8 cm, dan tinggi wadah berdiameter 5,5 cm. Wadah uji kemudian diisi dengan plaster paris sebanyak 30 gram dan pasir steril sebanyak 10 gram, selanjutnya dilapisi dengan plastik strimin berbentuk bundar dengan diameter 5 cm ke dalam wadah uji.

Persiapan Kertas Umpan

Kertas umpan yang digunakan yaitu kertas saring Whatman no. 41 dengan diameter 1 cm dipanaskan dalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 24 jam dan ditimbang. Pemberian sampel uji pada kertas umpan dilakukan dengan cara kertas umpan direndam ke dalam masing-masing larutan uji (larutan ekstrak metanol, larutan fraksi n-heksana, fraksi diklorometana, fraksi etil asetat dan fraksi residu metanol dari kulit batang dan akar kokosan, dan larutan fipronil) selama 1 jam dengan konsentrasi 5%, selanjutnya dikering-anginkan selama 24 jam dan ditimbang kembali untuk mengetahui berat awalnya. Kontrol negatif yang digunakan adalah kertas saring, sedangkan sebagai kontrol positif digunakan fipronil 5%^[4].

Pengujian Ekstrak Terhadap Rayap

Pengujian aktivitas antirayap terhadap *Coptotermes curvignathus* Holmgren menggunakan metode *antifeedant bio-assay test* dengan beberapa modifikasi^[4]. Pengujian menggunakan 45 ekor rayap kasta pekerja dan

5 ekor rayap kasta prajurit yang telah diaklimatisasi selama 1 bulan kemudian dimasukkan ke dalam wadah uji yang telah terisi pasir steril 20 gram dan plastik strimin bundar 5 cm lalu ditutup dengan kain kasa hitam serta diberi kapas basah di bawah wadah uji, selanjutnya disimpan di ruang gelap selama 3 hari. Rayap yang telah mati dihitung dan pengujian dilakukan pengulangan 5 kali^[4].

Uji Penghambatan Makan (Antifeedant Bio-Assay Test)

Antifeedant bio-assay test adalah parameter dari aktivitas antirayap yaitu dengan memperhitungkan hilangnya berat pada kertas yang diumpangkan kepada rayap^[4]. Pengujian dilakukan selama 3 hari dan penurunan berat kertas dihitung pada hari terakhir pengamatan. Perhitungan persentase penurunan berat kertas umpan ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \% \text{ Penurunan berat kertas umpan} \\ = \frac{(B_0 - B_1)}{B_0} \times 100\% \end{aligned}$$

Keterangan :

B_0 = Berat kertas umpan sebelum uji (g)

B_1 = Berat kertas umpan setelah uji(g)

Perhitungan Mortalitas Rayap

Parameter yang diamati untuk mengetahui aktivitas antirayap dengan menghitung persentase mortalitas^[4]. Perhitungan persentase mortalitas diperoleh dari banyaknya jumlah rayap yang mati selama 3 hari pengujian.

Persentase mortalitas yang tinggi dapat menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi memiliki aktivitas antirayap yang tinggi. Perhitungan persentase mortalitas ditentukan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah rayap yang mati}}{\text{jumlah rayap awal}} \times 100\%$$

Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan Microsoft Excel 2019 dan SPSS Statistics version 26. Analisis menggunakan SPSS One-Way ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% dan juga dilakukan uji lanjut LSD (Least Significant Difference) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan, Apabila sidik raga (ANOVA) menunjukkan bahwa ketiga faktor antar percobaan, antar hari, dan antar jenis fraksi (n-heksana, diklorometana, etil asetat, dan metanol) masing-masing sampel uji berpengaruh pada taraf uji 0,05.

Hasil dan Diskusi

Ekstraksi dan Partisi

Ekstraksi dengan teknik maserasi yang dilakukan selama 3×24 jam diperoleh ekstrak metanol dari kulit batang kokosan sebesar 27,843 gram dan akar kokosan sebesar 20,619 gram sedangkan massa dari setiap fraksi-fraksi dari kulit batang dan akar kokosan hasil partisi selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini.

Tabel 1. Rendemen Zat Ekstraktif Kulit Batang Kokosan

| Jenis Sampel Akar | Massa Padatan (gram) | Rendemen (%) |
|-----------------------|----------------------|--------------|
| Ekstrak Metanol | 20,619 | 3,172 |
| Fraksi n-Heksana | 0,9 | 0,138 |
| Fraksi Diklorometana | 3,704 | 0,569 |
| Fraksi Etil Asetat | 2,248 | 0,345 |
| Fraksi residu Metanol | 3,385 | 0,52 |

Tabel 2. Rendemen Zat Ekstraktif Akar Kokosan

| Jenis Sampel Kulit Batang | Massa Padatan (gram) | Rendemen (%) |
|---------------------------|----------------------|--------------|
| Ekstrak Metanol | 27,843 | 5,568 |
| Fraksi <i>n</i> -Heksana | 2,246 | 0,449 |
| Fraksi Diklorometana | 19,861 | 3,972 |
| Fraksi Etil Asetat | 0,269 | 0,053 |
| Fraksi residu Metanol | 0,991 | 0,198 |

Skrining Fitokimia

Identifikasi senyawa triterpenoid menggunakan penambahan pereaksi Lieberman Burchard yang merupakan campuran antara asetat anhidrida dengan asam sulfat pekat. Uji positif triterpenoid ditandai dengan terbentuknya larutan yang berwarna merah kecoklatan hingga kehitaman. Uji fitokimia senyawa triterpenoid menunjukkan hasil positif pada semua ekstrak dan fraksi akar maupun kulit batang kokosan. Hasil ini menunjukkan adanya peluang untuk mendapatkan senyawa terpenoid sejenis yang telah ditemukan pada bagian biji dan kulit batang kokosan.

Uji positif senyawa fenolik ditandai dengan terjadinya perubahan warna hijau atau hijau kehitaman. Perubahan warna yang terbentuk pada ekstrak akar menjadi hijau kehitaman, fraksi diklorometana akar berwarna kuning kehijauan, dan fraksi metanol akar berwarna hijau kecoklatan. Perubahan warna yang terjadi pada ekstrak kulit batang yaitu berwarna hijau kekuningan dan fraksi metanol kulit batang berwarna hijau.

Identifikasi flavonoid menggunakan penambahan magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl). Uji positif untuk golongan flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga. Hasil positif senyawa flavonoid ditemukan pada ekstrak dan fraksi akar, sedangkan pada sampel kulit batang hanya terdapat pada fraksi diklorometana dan metanol.

Pada sampel akar kokosan, hanya ekstrak metanol, fraksi *n*-heksana dan fraksi DCM yang menunjukkan reaksi positif dengan reagen uji alkaloid sedangkan fraksi EA dan residu metanol tidak menunjukkan uji positif. Pada sampel kulit batang, hanya fraksi metanol yang tidak menunjukkan reaksi positif dengan reagen alkaloid sedangkan ekstrak, fraksi *n*-heksana, fraksi EA, dan fraksi DCM menunjukkan adanya uji positif terdapatnya kandungan alkaloid.

Berdasarkan uji fitokimia diketahui bahwa kandungan metabolit sekunder dari kulit batang dan akar kokosan yaitu alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. Hasil uji fitokimia dari ekstrak metanol dan fraksi-fraksi dari kulit batang dan akar kokosan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Mortalitas Rayap

Mortalitas menunjukkan jumlah individu rayap yang mati setelah 3 hari pengumpulan. Persentase mortalitas rayap digunakan untuk melihat toksisitas ekstrak dan fraksi dari kulit batang dan akar kokosan terhadap rayap. Pada penelitian ini digunakan insektisida regent 50EC yang mengandung fipronil (BASF The Chemical Company)). Regent ini digunakan sebagai kontrol positif dengan mortalitas 100%. Mekanisme kerja fipronil melalui sistem kerja kontak dan sistemik yaitu memblokir jalannya ion klorida yang membawa asam gama- amino-butirik (GABA) ke sistem saraf pusat serangga^[11].

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia pada Akar Kokosan

| Uji Fitokimia | Metode Pengujian | Ekstrak metanol | Fraksi Akar Kokosan | | | |
|---------------|----------------------|-----------------|---------------------|-----|----|-----|
| | | | n-Hek | DCM | EA | Met |
| Alkaloid | Mayer | + | - | + | - | - |
| | Wagner | - | + | - | - | - |
| | Dragendorff | - | - | - | - | - |
| Flavonoid | Shinoda test | + | - | + | + | + |
| Terpenoid | Liebermann-Burchard | + | + | + | + | + |
| Fenolik | FeCl ₃ 5% | + | - | + | - | + |

Keterangan :

+ : Mengandung senyawa metabolit sekunder yang diuji

- : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder yang diuji

Tabel 4. Hasil Skrining fitokimia pada Kulit Batang Kokosan

| Uji Fitokimia | Metode Pengujian | Ekstrak metanol | Fraksi | | | |
|---------------|----------------------|-----------------|--------|-----|----|-----|
| | | | n-Hek | DCM | EA | Met |
| Alkaloid | Mayer | + | - | - | - | - |
| | Wagner | - | + | + | + | - |
| | Dragendorff | - | - | - | - | - |
| Flavonoid | Shinoda | + | - | + | - | + |
| Terpenoid | Liebermann-Burchard | + | + | + | + | + |
| Fenolik | FeCl ₃ 5% | + | - | - | - | + |

Keterangan :

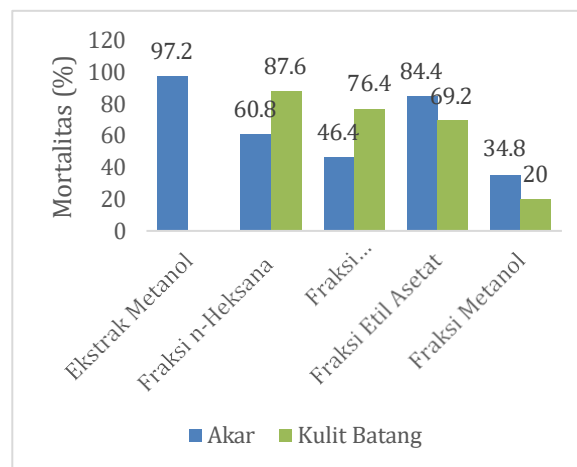
+ : Mengandung senyawa metabolit sekunder yang diuji

- : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder yang diuji

Penggunaan kontrol positif berfungsi untuk membandingkan efek yang ditimbulkan fipronil sebagai kontrol positif dengan efek dari larutan uji, sehingga dapat dilihat apakah efek dari sampel yang diuji memiliki efek yang lebih tinggi, sama atau lebih rendah dibandingkan fipronil^[7]. Kontrol negatif diperoleh rata-rata mortalitas terkecil yaitu 4,4%. Adanya rayap yang mati pada perlakuan kontrol disebabkan oleh beberapa kemungkinan seperti ketidakmampuan rayap dalam beradaptasi dengan lingkungan yang baru pada wadah uji yaitu dipengaruhi oleh faktor suhu dan kelembaban^[5]. Kemungkinan lain dapat disebabkan oleh sifat *necrophagy* dan kanibalisme. *Necrophagy* merupakan perilaku memakan bangkai sesama dan kanibalisme merupakan perilaku memakan rayap lemah atau mati^[9]. Grafik hubungan mortalitas rayap

dengan sampel uji dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan Gambar 1 diketahui nilai mortalitas tertinggi pada akar didapatkan pada ekstrak metanol dan fraksi etil asetat sedangkan nilai mortalitas tertinggi pada kulit batang didapatkan pada fraksi *n*-heksana. Diba *et al.*, (2023)^[10] menyatakan bioaktivitas anti rayap tanah paling tinggi dengan nilai rata rata mortalitas $m \geq 95\%$ dan termasuk tingkat bioaktivitas rayap sangat kuat yaitu sebesar 97,58%. Andika *et al.*, (2019)^[11] menyatakan bahwa nilai mortalitas rayap dengan nilai rata-rata sebesar $75\% \leq m < 95\%$ dan tergolong kuat yaitu sebesar 89,2%.



Gambar 1. Persentase rata-rata mortalitas rayap tanah pada kulit batang dan akar kokosan

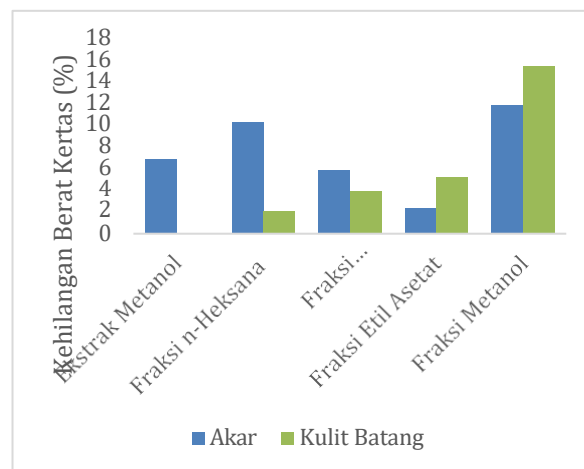
Rudiyansyah *et al.*, (2022)^[5] menyatakan bahwa mortalitas rayap tertinggi sebesar 100% diperoleh pada ekstrak kasar dan fraksi-fraksi dari akar *Lansium domesticum* Corr dengan konsentrasi 5%. Nilai mortalitas yang diperoleh tersebut lebih tinggi dari pada mortalitas yang diperoleh dari ekstrak dan fraksi *Lansium domesticum* cv Kokosan sehingga diketahui memiliki tingkat bioaktivitasnya sangat kuat. Kematian rayap terjadi karena adanya peran senyawa bioaktif pada ekstrak dan fraksi yang terdapat dalam kertas uji yang memiliki sifat toksik dan *antifeedant*.

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kulit batang dan akar kokosan adalah golongan alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik. Masing-masing senyawa Metabolit sekunder ini memiliki sifat *antifeedant*. Rudiyansyah *et al* (2022) melaporkan bahwa ekstrak dan fraksi dari akar tanaman *Lansium domesticum* CORR menunjukkan aktivitas antirayap. Berdasarkan hasil uji fitokimia golongan metabolit sekunder yang terkandung adalah alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik^[5]. Senyawa golongan terpenoid diduga merupakan penyebab kematian pada rayap karena terdapat dalam semua jenis ekstrak dan fraksi, baik akar maupun kulit batang kokosan. Penelitian yang telah dilakukan oleh Mayanti *et al* (2011) menunjukkan bahwa senyawa triterpenoid yang diisolasi dari biji buah *L. domesticum* cv kokosan memiliki aktivitas biologis sebagai *antifeedant*³. Senyawa terpenoid

dari *L. domesticum* adalah limonoid. Senyawa limonoid yang telah diketahui memiliki aktivitas antirayap adalah limonin. ^{[12][13]}.

Beberapa kemungkinan mekanisme kematian rayap terjadi karena rayap memakan kertas umpan yang mengandung senyawa aktif yang berasal dari ekstrak atau fraksi dari kulit batang dan akar kokosan seperti dinding tubuh rayap yang kontak dengan senyawa bioaktif^[14], senyawa bioaktif yang mematikan protozoa dalam usus rayap^[15], senyawa bioaktif yang masuk ke tubuh rayap merusak sistem syaraf pada rayap^[16].

Hasil analisis menggunakan SPSS One-Way Anova pada faktor pengaruh antar percobaan diketahui tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada ekstrak metanol dan semua fraksi dari akar maupun kulit batang kokosan. Pada faktor pengaruh antar hari terdapat perbedaan yang signifikan hanya pada ekstrak metanol akar 0,046 lebih kecil dari 0,05 maka nilai H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti mortalitas signifikan berbeda nyata yaitu pada hari ke-1 terhadap hari ke-3. Faktor pengaruh antar jenis fraksi pada sampel akar terdapat terdapat 5 perbedaan yang signifikan berdasarkan uji LSD seperti ekstrak Akar dengan Fraksi n-Heksana, Ekstrak Akar dengan Fraksi diklorometana, Ekstrak Akar dengan Fraksi Metanol, Fraksi diklorometana dengan Fraksi etil asetat, dan Fraksi EA dengan Fraksi Metanol,



Gambar 2. Persentase Kehilangan Berat Kertas Uji dari Akar dan Kulit Batang Kokosan

sedangkan pada kulit batang kokosan diketahui juga terdapat 3 perbedaan yakni Fraksi n-heksana dengan Fraksi Metanol, Fraksi diklorometana dengan Fraksi Metanol, dan Fraksi Etil asetat dengan Fraksi Metanol. Bedanya nyata tersebut menunjukkan bahwa ekstrak dan fraksi memiliki sifat antifeedant yang kuat terhadap rayap.

Uji Antifeedant/ Penurunan Berat Kertas Uji

Penurunan berat kertas juga merupakan salah satu parameter yang menunjukkan tingkat laju konsumsi rayap terhadap kertas umpan. Persentase penurunan berat kertas selulosa dari ekstrak dan fraksi akar dan kulit batang menunjukkan jumlah berat kertas yang dimakan rayap selama 3 hari. Semakin kecil persentase kehilangan berat kertas umpan mengindikasikan semakin tinggi penolakan makan rayap terhadap kertas umpan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penurunan berat kertas umpan pada ekstrak dan fraksi dari akar yang memiliki persentase rata-rata kehilangan berat kertas selulosa yang terendah sampai ke tinggi berturut-turut yaitu fraksi etil asetat 2,38%, fraksi diklorometana 5,92%, ekstrak metanol 6,92%, fraksi n-heksana 10,41%, dan fraksi metanol 11,91% sedangkan pada masing-masing fraksi dari kulit batang kokosan yaitu fraksi n-heksana 2,10%, fraksi diklorometana 3,91%, fraksi etil asetat 5,26%, dan fraksi metanol 15,56%, serta kontrol positif

1,82% dan kontrol negatif 38,63%. Fraksi yang memiliki nilai rata-rata persentase kehilangan berat kertas paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan fraksi etil asetat akar sebesar 2,38% dan fraksi n-heksana kulit batang sebesar 2,10%.

Hasil kehilangan berat kertas umpan bervariasi hal ini disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, dan fenolik yang terkandung dalam masing-masing sampel uji. Salah satu golongan senyawa yang diduga paling kuat sebagai anti serangga atau *antifeedant* adalah limonoid [17].

Kesimpulan

Ekstrak dari kulit batang dan akar *L. domesticum* cv kokosan menunjukkan aktivitas yang kuat sebagai antirayap.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Dekan FMIPA Untan yang telah membiayai Publikasi Penelitian melalui Dana DIPA Universitas Tanjungpura Tahun Anggaran 2023 Nomor: SP DIPA-023.17.2.677517/2023 Tanggal 30 November 2023 dan Kepala laboratorium Riset dan Bioteknologi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Tanjungpura.

Daftar Pustaka

1. Nurrachmania, M. & Rozalina., Identifikasi Dampak Serangan Rayap Pada Gedung di Lingkungan Universitas Simalungun. *J. Akar*, **3(1)**: 9–17 (2021).
2. Meisyara, D., Krishanti, N. P. R. A., Zulfitri, A., Lestari, A. S., Tarmadi, D., Himmi, S. K., Amin, Y., *et al.*, Biological activity of local plant extracts from Toba Region as insecticide. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, **374(1)**: (2019).
3. Mayanti, T., Tjokronegoro, R., Supratman, U., Mukhtar, M. R., Awang, K. & Hadi, A. H. A., Antifeedant triterpenoids from the seeds and bark of *Lansium domesticum* cv kokossan (Meliaceae). *Molecules*, **16(4)**: 2785–2795 (2011).
4. Ohmura, W., Doi, S., Aoyama, M. & Ohara, S., Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. *J. Wood Sci.*, **46(2)**: 149–153 (2000).
5. Rudyansyah., Alimuddin, A. H., Indrayani, Y. & Takaya, Y., Antimalarial, Anti-Termite, and Antifungal Activities from Extract of The Root of *Lansium domesticum* CORR. *Rasayan J. Chem.*, **15(4)**: 2680–2684 (2022).
6. Rompas, S., Wewengkang, D. & Mpila, D. A., Uji aktivitas antibakteri organisme laut *Tunikata Polycarpa aurata* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, **11(1)**: 1271–1278 (2022).
7. Khan, A. & Ahmad, W., *Termites and Sustainable Management*. Springer International Publishing, (2018).
8. Nandika, D., Rismayadi, Y. & Diba, F., *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya*. Muhammadiyah University Press, (2003).
9. Diba, F., Wiranata, P., Dirmansyah, M. & Hartono, R., Bio-Attractant of termites bait from waste paper and extract *Ocimum basilicum* Linn against Subterranean Termites *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *Wood Res. J.*, **13(2)**: 48–55 (2023).
10. Andika, R., Diba, F. & Sisillia, L., Pengaruh Pengasapan Terhadap Keawetan Kayu Bintangur (*Chalophyllum* sp.) dan Kayu Medang (*Chinnamomum* sp) Dari Serangan Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. *J. TENGGAWANG*, **9(1)**: 28–41 (2019).
11. Anggriawan, I., Tarmadja, S. & Kristalisan, E. N., Uji Efektifitas Insektisida Hayati, Insektisida Kimia dan Insektisida Botanik dalam Mengendalikan Hama Rayap di Perkebunan Kelapa Sawit. *J. Agromast*, **3(1)**: (2018).
12. Lin, M., Bi, X., Zhou, L. & Huang, J., Insecticidal Triterpenes in Meliaceae: Plant Species, Molecules, and Activities: Part II (Cipadessa, Melia). *Int. J. Mol. Sci.*, **23(10)**: (2022).
13. Shi, Y. S., Zhang, Y., Li, H. T., Wu, C. H., El-Seedi, H. R., Ye, W. K., Wang, Z. W., *et al.*, Limonoids from Citrus: Chemistry, anti-tumor potential, and other bioactivities. *J. Funct. Foods*, **75(May)**: 104213 (2020).
14. Amalo, D., Nono, K. M. & Mauboi, C. E., Kombinasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn .) Dan Pepaya (*Carica papaya* L .) Sebagai Anti Rayap Kayu (*Cryptotermes cyanocephalus*). *J. Biotropikal Sains*, **17(1)**: 86–94 (2020).
15. Pratiwa, C., Diba, F. & Wahdina., Bioaktivitas ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). *J. Hutan Lestari*, **3(2)**: 227–233 (2015).
16. Arif, A., Usman, N. & Samma, F., Sifat Anti Rayap dari Ekstrak Ijuk Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *J. Perenn.*, **3(1)**: 15–18 (2012).
17. Arnason, J. T., Philogène, B. J. R., Donskov, N., Hudon, M., McDougall, C., Fortier, G., Morand, P., *et al.*, Antifeedant and insecticidal properties of azadirachtin to the European Corn Borer, *Ostrinia nubilalis*. *Entomol. Exp. Appl.*, **38(1)**: 29–34

(1985).