

**EFEKTIVITAS BERBAGAI JENIS PESTISIDA NABATI TERHADAP
MORTALITAS HAMA RAYAP (*Coptotermes curvignathus*)
PADA TANAMAN KELOR****EFFECTIVENESS TEST OF VARIOUS TYPES OF PESTICIDES ON
TERMITE (*Coptotermes curvignathus*) MORINGA PLANTS**Yuliani¹, Vina Nurfaulziyyah², Angga Adriana Imansyah³^{1,2,3} Universitas Suryakencana¹ yuliani.sains@unsur.ac.id, ² vinanurfaulziyyah@gmail.com, ³ anggasains@unsur.ac.id

Masuk: 17 Desember 2025

Penerimaan: 25 Desember 2025

Publikasi: 27 Desember 2025

ABSTRAK

Tanaman Kelor merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat, dikenal dengan julukan “*miracle of tree*”. Namun seringkali hama menyerang tanaman kelor salah satunya adalah hama rayap. Umumnya petani lebih memilih pestisida kimia dalam mengendalikan hama rayap, karena hal tersebut pestisida kimia berbahaya bagi lingkungan karena dapat meninggalkan residu. Sebagai alternatif untuk mengendalikan hama rayap adalah menggunakan pestisida nabati yang ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis pestisida nabati untuk mengendalikan mortalitas dan LT₅₀ hama rayap. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAK) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan yaitu K0 (Kontrol), K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam), K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis pestisida nabati menunjukkan adanya perbedaan mortalitas dari semua perlakuan. Adapun perlakuan terbaik yakni K1 (Ekstrak Serai) mampu mematikan hama rayap sebesar 70%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) pada 24 jam setelah aplikasi. Dan nilai LT₅₀ tercepat yaitu perlakuan K1 (Ekstrak Serai) pada 17 jam diikuti oleh K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) pada 18 jam.

Kata kunci: Hama rayap (*Coptotermes curvignathus*), Pestisida Nabati, Tanaman Kelor.

ABSTRACT

Moringa is a plant that has many benefits, known as the "miracle of trees". However, pests often attack Moringa plants, one of which is termites. Generally, farmers prefer chemical pesticides to control termites, because chemical pesticides are harmful to the environment because they can leave residues. As an alternative to controlling termites, using environmentally friendly botanical pesticides. The purpose of this study was to determine the effect of various types of botanical pesticides on controlling mortality and LT₅₀ of termite pests. The study used a non-factorial completely randomized design (RBD) consisting of 5 treatments with 5 replications, namely K0 (Control), K1 (Lemongrass Extract), K2 (Bay Leaf Extract), K3 (Clove Leaf Extract) and K4 (Soursop Leaf Extract). The results showed that the use of various types of botanical pesticides showed differences in mortality across all treatments. The best treatment, K1 (Lemongrass Extract), killed 70% of the termites, but was not significantly different from treatments K2 (Bay Leaf Extract) and K4 (Soursop Leaf Extract) 24 hours after application. The fastest LT₅₀ value was achieved by treatment K1 (Lemongrass Extract) at 17 hours, followed by K2 (Bay Leaf Extract) and K4 (Soursop Leaf Extract) at 18 hours.

Keywords: Termites Pests (*Coptotermes curvignathus*), Plant-based pesticide, Moringa Plant.

PENDAHULUAN

Tanaman kelor adalah tanaman yang banyak dikenal karena memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. Daun kelor kaya akan nutrisi. Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai kandungan dan manfaat daun kelor, serta potensi tanaman untuk dikomersilkan meliputi semua bagian, mulai dari bibit, bunga, batang, daun, hingga akar (Wira'artha *et al.*, 2017). Budidaya tanaman kelor (*Moringa oleifera*) dapat dilakukan disemua area di Indonesia. Budidayanya pun terbilang mudah untuk dilakukan karena pemeliharanya yang minim juga tanaman kelor memiliki kemampuan yang cepat untuk tumbuh dan berkembang, berbunga dan berbuah dalam jangka waktu 1 tahun setelah ditanam.

Dalam hal pemeliharanya tanaman kelor hanya membutuhkan pupuk dengan jumlah yang sangat minim dan juga jarang terserang hama dan penyakit (Wati, 2017). Namun walau demikian berikut merupakan macam-macam hama yang menyerang tanaman kelor, diantaranya: tungau (*mparo—mparo*), ulat (*ulo-ulo*), jamur (*bhai-bhaila*), dan rayap (*ane*). Rayap seringkali menyerang batang kelor yang sudah tua karena dapat dijadikan tempat untuk koloni rayap berkembang biak (Sofyani *et al.*, 2022). Perkembangan rayap di Indonesia hingga saat ini masih sulit dikendalikan secara efektif. Hama rayap menyebabkan kerugian yang sangat besar, bahkan mencapai triliunan rupiah, karena dapat merusak berbagai bahan kayu yang mengandung selulosa (Mandagi *et al.*, 2023).

Menurut Prasetyo & Yusuf, (2005) di Indonesia kerugian yang disebabkan oleh serangan hama rayap mencapai 224-238 miliar pertahun. Kerugian yang disebabkan oleh serangan rayap lebih besar dibandingkan akibat kebakaran, badai atau banjir (Nandika *et al.*, 2003). Oleh karena itu perlu dilakukannya sebuah pengendalian pada hama rayap agar dapat menekan angka populasi rayap khususnya pada tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Pengendalian hama rayap dapat dilakukan secara kimiawi yakni menggunakan pestisida kimia seperti dari golongan organofosfat dan piretroid, namun disamping hal tersebut dapat menimbulkan dampak buruk yaitu dapat meninggalkan residu yang berbahaya bagi lingkungan (Kartika *et al.*, 2007).

Menurut Sanjaya & Santori, (2022) mengatakan bahwa kebanyakan petani di Indonesia menggunakan insektisida kimia dalam pengendalian hama. Hal tersebut disebabkan karena penggunaannya yang praktis, hemat secara biaya, tepat sasaran dan respon terhadap hama jauh lebih cepat. Namun banyaknya kelebihan tersebut sangat berbanding terbalik dengan dampak lingkungan yang ditimbulkan. Selain merusak lingkungan juga berbahaya bagi kesehatan. Tanaman yang dalam pengendalian hamanya menggunakan pestisida kimia dapat terserap oleh tanaman lalu terdistribusi kedalam akar, batang, daun, dan buah.

Residu pestisida yang berasal dari hasil tanaman yang diberi pestisida kimia dapat menyebabkan keracunan yang terjadi secara tidak langsung akibat manusia mengonsumsi bahan makanan yang mengandung residu pestisida dalam kadar yang tinggi (Arif, 2015). Maka dari itu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengendalikan hama terutama hama rayap adalah dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati merupakan pestisida yang berbahan dasar organik artinya berasal dari ekstrak tanaman-tanaman tertentu sehingga sangat ramah lingkungan juga relatif aman dalam penggunaannya (Tuhuteru *et al.*, 2019).

Dari latar belakang tersebut penulis ingin melakukan penelitian terkait keefektifitasan beberapa pestisida nabati yang diantaranya berbahan dasar dari ekstrak serai, ekstrak daun salam, ekstrak daun cengkeh dan ekstrak daun sirsak terhadap mortalitas hama rayap pada tanaman kelor (*Moringa oliefera*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2025 di Laboratorium Fakultas Sains Terapan Universitas Suryakencana Cianjur.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah mesin penghalus (blender), saringan kain, gelar takar, pisau, nampan, *sprayer*, kuas, timbangan digital, corong, kertas label, alat tulis, kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah nimfa rayap (*Coptotermes curvignathus*), serai (*Symbolopogon citratus*), daun salam (*Syzygium polyanthum*), daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.), daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan aquades.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Pestisida Nabati

Bahan pestisida nabati yang digunakan diantaranya adalah serai, daun salam, daun cengkeh dan daun sirsak. Dalam pembuatan ekstrak serai dimulai dengan mengeringkan terlebih dahulu daun dan batang serai dibawah sinar matahari hingga kering. Selanjutnya, ditimbang sebanyak 5gr, lalu dihaluskan menggunakan blender dengan tambahan 100 ml air. Campuran ini kemudian dibiarkan mengendap selama 24 jam sebelum disaring. Setelah proses penyaringan, ekstrak serai kemudian dimasukkan kedalam hand sprayer berukuran 100 ml (Rahhutami, 2017).

Untuk pembuatan ekstrak daun salam dimulai dengan mencuci daun salam sebanyak 10 lembar hingga bersih. Lalu rebus daun salam menggunakan 100 ml air hingga mendidih dan air berubah warna. Pisahkan daun salam dengan air rebusannya. Kemudian masukan air rebusan ke dalam botol sprayer berukuran 100 ml, dengan takaran 5 ml air rebusan daun salam dilarutkan dengan 95 ml aquades (Syamsuddin *et al.*, 2023).

Sedangkan untuk pembuatan ekstrak daun cengkeh dan daun sirsak diawali dengan menyiapkan kedua bahan tersebut, masing-masing ditimbang sebanyak 5gr. Kemudian dihaluskan dengan 100ml air menggunakan blender. Selanjutnya larutan ekstrak cengkeh dan ekstrak sirsak diendapkan selama 24 jam sebelum disaring. Setelah proses penyaringan ekstrak daun cngkeh dan daun sirsak keduanya dimasukan kedalam handspayer berukuran 100 ml (Rahhutami, 2017)

Persiapan Sampel Rayap

Hama rayap (*Coptotermes curvignathus*) yang akan digunakan untuk penelitian, diperoleh dari Kebun Kelor yang berlokasi di Kecamatan Cikalong.

Aplikasi Pestisida Nabati

Masing-masing ekstrak pestisida nabati diaplikasikan secara kontak pada hama rayap *Coptotermes curvignathus* dengan menggunakan metode penyemprotan. Penyemprotan dilakukan sebanyak 2 kali setiap 12 jam sekali selama penelitian. Untuk setiap unit percobaan diaplikasikan pestisida nabati sebanyak 3 kali semprot dengan jarak 20 cm dari objek yang akan disemprotkan.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 5 ulangan. Sehingga diperoleh 25 unit percobaan dengan masing-masing percobaan dalam satu ulangan terdiri dari 10 ekor nimfa rayap. Untuk jumlah keseluruhan adalah 250 ekor nimfa rayap. Adapun perlakuan yang diterapkan adalah berupa dosis ekstrak berbagai pestisida, diantaranya :

K0	: Kontrol (tanpa pemberian pestisida)	
K1	: Ekstrak Serai (konsentrasi)	5 %
K2	: Ekstrak Daun Salam	5 %
K3	: Ekstrak Daun Cengkeh	5 %
K4	: Ekstrak Daun Sirsak	5 %

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan mengamati secara langsung terhadap hama rayap yang dijadikan sebagai objek penelitian. Parameter yang diamati diantaranya adalah mortalitas dan LT_{50}

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan aplikasi SPSS 27. Apabila hasil menunjukkan adanya pengaruh yang nyata (signifikan), maka dilakukan uji lanjut Duncan 5%. Dan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan akibat pemberian ekstrak pestisida nabati dalam mematikan 50 % hama rayap dinyatakan dengan *Lethal Time* (LT_{50}) adalah dengan analisis probit menggunakan program MINITAB 14.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Rayap (%)

Mortalitas adalah ukuran banyaknya hama yang mengalami kematian dalam suatu populasi atau kelompok selama jangka waktu tertentu. Angka ini menjelaskan bahwa jumlah kematian hama yang dipicu oleh berbagai faktor, seperti aplikasi insektisida atau pemanfaatan biopestisida (Putria *et al.*, 2024). Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA) terhadap mortalitas hama rayap dengan berbagai jenis pestisida nabati pada pengamatan 6-24 JSA dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase mortalitas rayap dengan perlakuan berbagai jenis pestisida nabati pada pengamatan 6-24 JSA./ jam setelah aplikasi.

Perlakuan	Pengamatan (Jam)			
	6 JSA	12 JSA	18 JSA	24 JSA
K0	4,00 b	6,00 b	16,00 c	18,00 c
K1	14,00 a	24,00 a	56,00 a	70,00 a
K2	16,00 a	30,00 a	52,00 a	66,00 ab
K3	12,00 a	26,00 a	44,00 b	62,00 b
K4	12,00 a	26,00 a	54,00 a	68,00 a

Keterangan : Angka yang diikuti notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada Uji jarak Duncan 5 %. K0 (Kontrol); K1 (Ekstrak Serai 5%); K2 (Ekstrak Daun Salam 5%); K3 (Ekstrak Daun Cengkeh 5%); K4 (Ekstrak Daun Sirsak 5%).

Pada tabel 1. Hasil penelitian pada pengamatan 6 JSA, perlakuan pestisida nabati berpengaruh terhadap mortalitas hama rayap. Perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam), K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) diikuti oleh notasi yang sama yang mengartikan bahwa tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kontrol).

Hal yang serupa juga terjadi pada pengamatan 12 JSA. Perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam), K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K0 (Kontrol). Hal tersebut menjelaskan bahwa pada 6 dan 12 JSA efek dari berbagai jenis ekstrak pestisida nabati sudah mulai terlihat walaupun tidak berbeda nyata satu sama lain dikarenakan pengaruh dari efek pestisida nabati terjadi secara lambat, berbeda dengan pestisida kimia sintetik yang bisa memberikan efek kematian yang lebih cepat. Sejalan dengan pernyataan (Laoli & Malo, 2025), bahwa salah satu kelemahan dari pestisida nabati adalah pestisida nabati membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menunjukkan keefektifitasannya jika dibandingkan dengan pestisida kimia sintetik.

Sementara itu pada pengamatan 18 JSA mulai terlihat secara signifikan dan sangat berbeda nyata antar perlakuan. Dimana K1 (Ekstrak Serai), K4 (Ekstrak Daun Sirsak) dan K2 (Ekstrak Daun Salam) menunjukkan efek mortalitas tertinggi, masing-masing sebesar 56%, 54% dan 52%. Namun secara statistik perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) dan K0 (Ekstrak Kontrol). Perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Cengkeh) tidak berbeda nyata karena diduga ketiga perlakuan tersebut memiliki kandungan senyawa flavonoid.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh (Nuryadin *et al.*, 2018), hasil uji fitokimia terhadap tanaman serai dapur (*Cymbopogon citratus*), menyatakan hasil bahwa serai memiliki kandungan flavonoid sebesar 2,86%. Jenis flavonoid yang terdapat pada serai adalah kuarsetin yang berpotensi sebagai insektisida nabati (Amalia 2016). Kemudian, menurut Rivai *et al.*, (2019) mengemukakan bahwa daun salam mengandung senyawa flavonoid sebesar 0,512% dan senyawa tannin sebesar 0,1688%. Jenis senyawa flavonoid yang terkandung dalam daun salam adalah kuarsetin (Sutir, 2012). Sedangkan dalam daun sirsak, terdapat kandungan flavonoid dengan jenis flavon dan flavonol (Neldawati *et al.*, 2013). Dengan presentase flavonoid sebesar 7,3% (Mukhriani *et al.*, 2015) dan kandungan tannin sebesar 1,85% (Dipura *et al.*, 2023).

Diperjelas oleh Umami & Ahsanunnisa, (2019), kandungan flavonoid bersifat toksik dan bekerja sebagai racun bagi serangga. Flavonoid berperan sebagai racun pernafasan, menyebabkan kerusakan syaraf dan sistem pernafasan sehingga serangga kesulitan bernafas dan akhirnya mati (Cania & Setyanimrum, 2013).

Perlakuan K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) berbeda nyata dengan perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak). Dengan nilai mortalitas yang sedikit lebih rendah dibanding yang lain yakni sebesar 44%. Hal tersebut diduga karena dalam daun cengkeh tidak terdapat senyawa tannin. Senyawa tannin berfungsi menghambat proses

pencernaan serangga serta menyebabkan gangguan dalam penyerapan air pada organisme, sehingga dapat menyebabkan kematian pada organisme tersebut (Umami & Ahsanunnisa, 2019). Selain itu senyawa tannin juga berfungsi sebagai racun kontak dan racun perut (Yennie *et al.*, 2013).

Lebih lanjut, Amalo *et al.*, (2020) menambahkan bahwa mekanisme racun kontak pada hama rayap yang disebabkan oleh senyawa tannin adalah melalui dinding tubuh rayap, lalu senyawa tersebut mengakibatkan penyusutan jaringan tubuh rayap serta kerusakan pada kitin sebagai penyusun kutikula rayap sehingga tubuh rayap tidak terlindungi dengan baik dan seiring waktu rayap mengalami kematian. Sehingga daun cengkeh tidak memiliki senyawa yang sama dengan perlakuan yang lainnya, menurut Tuslinah *et al.*, (2023), menyatakan bahwa kandungan senyawa yang terdapat dalam daun cengkeh adalah eugenol 84,86% dan flavonoid sebesar 7,308% (Wahyulianingsih *et al.*, 2016). Hal ini menandakan bahwa daun cengkeh hanya memiliki dua jenis senyawa saja yang dapat mengendalikan hama rayap, berbeda dengan perlakuan lainnya yang memiliki banyak senyawa untuk mengendalikan hama rayap tersebut.

Dengan begitu kematian hama rayap oleh perlakuan K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) terjadi akibat senyawa utama yang dimiliki oleh daun cengkeh yaitu eugenol. Senyawa eugenol memiliki sifat sebagai racun bagi sistem pernafasan serta bertindak sebagai neurotoksin, dan senyawa ini dapat masuk kedalam tubuh serangga melalui lapisan integument serangga (Sutikno & Anggraini, 2023). Diperkuat kembali berdasarkan pendapat Djojosemarto, (2008) bahwa eugenol dapat menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin. Akibatnya serangga mengalami gejala seperti tremor (gemetar), konvulsi (kejang), dan paralisis (kelumpuhan), yang akhirnya menyebabkan kematian. Selain itu eugenol juga mengganggu sistem pernafasan serangga dengan masuk melalui spirakel bersamaan dengan oksigen, sehingga serangga akan kesulitan untuk bernafas.

Pada 24 JSA, K0 (Kontrol) tetap memiliki nilai mortalitas yang paling rendah dan berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Seperti pada 18 JSA, K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan K0 (Kontrol) dan K3 (Ekstrak Daun Cengkeh). Perlakuan K1 (Ekstrak Serai), K4 (Ekstrak Daun Sirsak) dan K2 (Ekstrak Daun Salam) memiliki hasil mortalitas yang paling tinggi dengan presentase mortalitas sebesar 70%, 68% dan 66%. Dengan begitu hal ini menandakan bahwa senyawa yang terdapat dalam ekstrak serai, ekstrak daun sirsak dan ekstrak daun salam mampu membunuh hama rayap dalam waktu 24 jam setelah aplikasi.

Dari ketiga perlakuan yakni K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K3 (Ekstrak Daun Sirsak), senyawa flavonoid dan tannin yang terkandung dalam ketiga perlakuan

tersebut menyebabkan kematian pada hama rayap. Selain itu K1 (Ekstrak Serai) juga memiliki kandungan senyawa lain yaitu senyawa geraniol dan citronella yang memiliki efek mematikan pada hama rayap yang berfungsi sebagai racun kontak, racun perut dan racun syaraf (Putria *et al.*, 2024). Adapun presentase senyawa geraniol dan citronella pada serai adalah geraniol sebesar 7,16 % dan citronella sebesar 85,05% (Evama *et al.*, 2021).

Kemudian K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) juga memiliki kandungan senyawa lain yaitu senyawa saponin dan alkaloid. Penelitian Erwan & Parbuntari, (2023) menjelaskan bahwa pada daun salam teridentifikasi adanya senyawa saponin dan alkaloid. Sedangkan pada K4 (Ekstrak Daun Sirsak), presentase saponin 0,96% (Ahyanti & Yushananta, 2023) dan alkaloid 2,12% (Sopian *et al.*, 2013). Senyawa saponin dan alkaloid berfungsi sebagai racun perut. Alkaloid berupa garam, mampu merusak membran sel juga dapat mengganggu sistem syaraf dengan menghambat enzim asetilkolinesterase. Akibatnya tubuh serangga akan mengalami perubahan warna, gerakannya melambat saat disentuh, dan cenderung membengkokkan tubuhnya (Cania & Setyanimrum, 2013).

Kematian yang terjadi pada perlakuan K0 (Kontrol) dengan presentase mortalitas sebesar 18%, diduga kondisi tersebut disebabkan karena rayap sulit beradaptasi dengan lingkungannya dan karena tidak tersedianya sumber pakan (Putria *et al.*, 2024). Diperkuat kembali oleh Makal & Turang, (2011) jika faktor lingkungan hidup serangga tidak menyediakan dukungan secara fisik atau makanan, maka serangga dapat mengalami kematian atau gangguan dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya.

Secara umum, gejala kematian rayap sudah mulai terlihat sejak 6 JSA, ditandai dengan melambatnya pergerakan, keluarnya kotoran, serta rayap tidak bergerak sama sekali. Pada gejala tidak bergerak terjadi sesaat setelah dilakukan penyemprotan secara kontak. Kemudian rayap bergerak kembali meskipun pergerakannya lebih lambat. Rayap yang sudah mati selain tidak adanya pergerakan juga terlihat bagian tubuhnya yang sedikit menekuk.

Lethal Time 50 (LT₅₀)

Lethal Time 50 (LT₅₀) merupakan waktu yang diperlukan untuk mencapai tingkat kematian sebesar 50% pada serangga uji (Ati *et al.*, 2023). Terlihat pada tabel .2 menunjukkan hasil probit analisis *lethal time* (LT₅₀) dari semua perlakuan, K0 (Kontrol), K1 (Ekstrak Serai), K2 (Ekstrak Daun Salam), K3 (Ekstrak Daun Cengkeh dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak).

Tabel 2. *Lethal Time 50 (LT₅₀)* aplikasi berbagai jenis pestisida nabati pada hama rayap *Coptotermes curvignathus*.

Perlakuan	LT ₅₀ (Jam)
K0	41
K1	17
K2	18
K3	20
K4	18

Keterangan : K0 (Kontrol); K1 (Ekstrak Serai); K2 (Ekstrak Daun Salam); K3 (Ekstrak Daun Cengkeh; K4 (Ekstrak Daun Sirsak).

Berdasarkan Tabel 2 menjelaskan terkait LT_{50} dari berbagai jenis pestisida nabati. Nilai LT_{50} menunjukkan urutan efektivitas dari yang tercepat hingga terlambat diantaranya K1 (Ekstrak Serai) mencapai LT_{50} pada 17 jam, diikuti oleh K4 (Ekstrak Daun Sirsak) dan K2 (Ekstrak Daun Salam) pada 18 Jam, K3 (Ekstrak Daun Cengkeh) pada 20 Jam dan K0 (Kontrol) pada 41 jam.

K1 (Ekstrak Serai), menghasilkan kematian yang tercepat dengan nilai LT_{50} sebesar 17 jam. Hal tersebut dikarenakan Senyawa geraniol dan citronella bekerja sebagai racun kontak dan racun syaraf terhadap rayap. Senyawa ini masuk ke dalam tubuh rayap melalui lubang alami atau melalui mulut ketika rayap mengkonsumsi bahan yang mengandung senyawa tersebut. Selanjutnya senyawa ini masuk kedalam organ pencernaan dan diserap oleh dinding usus, kemudian dibawa menuju pusat syaraf. Gangguan pada syaraf rayap mengakibatkan ketidakseimbangan ion-ion dalam sel syaraf, sehingga menyebabkan kematian rayap (Rahhutami, 2017).

K4 (Ekstrak Daun Sirsak), menghasilkan mortalitas kedua tercepat dengan nilai LT_{50} sebesar 18 jam. Hal tersebut terjadi karena senyawa acetogenin yang terdapat pada ekstrak daun sirsak membunuh secara perlahan yang berpengaruh pada penurunan nafsu makan, menghambat pertumbuhan, daya reproduksi dan menghambat pergantian kulit (Kardinan, 1999).

K2 (Ekstrak Daun Salam), memiliki perolehan LT_{50} yang sama dengan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) yakni sebesar 18 jam. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa flavonoid dan tanin yang terdapat dalam daun salam mampu mematikan serangga uji. Senyawa tanin memiliki fungsi untuk menghambat kemampuan serangga dalam proses pencernaan makanan dan dapat mengganggu penyerapan air pada organisme, yang berpotensi menyebabkan kematian pada organisme tersebut. Sementara itu, flavonoid berperan sebagai senyawa pertahanan yang bersifat toksik, berfungsi sebagai racun bagi serangga (Dewi, 2016).

K3 (Ekstrak Daun Cengkeh), menghasilkan LT_{50} yang lebih lambat sebesar 20 jam. Hal tersebut diduga terjadi karena bahan aktif dari ekstrak daun cengkeh belum maksimal dan hanya bekerja sebagai racun pernapasan dan racun kontak, sementara mekanisme racun selain racun pernapasan belum berperan (Sutikno & Anggraini, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian berbagai jenis pestisida nabati terhadap mortalitas hama rayap *Coptotermes curvignathus*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penggunaan berbagai jenis pestisida nabati menunjukkan adanya perbedaan mortalitas dari semua perlakuan. Dengan perlakuan terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan K1 (Ekstrak Serai) mampu mematikan hama rayap sebesar 70%, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) pada 24 jam setelah aplikasi.
2. Berdasarkan nilai LT_{50} semua perlakuan menghasilkan kematian 50%. Perlakuan K1 (Ekstrak Serai) menjadi perlakuan tercepat dalam mematikan 50% hama rayap pada jam ke 17 diikuti oleh K2 (Ekstrak Daun Salam) dan K4 (Ekstrak Daun Sirsak) yang memiliki LT_{50} pada jam ke 18.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyanti, M., & Yushananta, P. (2023). Kandungan Saponin dan Flavonoid Pada Tanaman Pekarangan serta Potensinya Sebagai Bioinsektisida Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Ruma Jurai*, 17(1), 31–43.
- Amalia, I. (2016). Pengaruh Perubahan Kadar Flavonoid pada Penyimpanan Ekstrak Etanol Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap Potensinya Sebagai Insektisida Alami terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Metode Semprot. *Skrripsi*, Malang, Universitas Brawijaya.
- Amalo, D., Nono, K. M., & Mauboi, C. E. (2020). Kombinasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) dan Pepaya (*Caprica Papaya* L.) Sebagai Anti Rayap Kayu (*Coptotermes cyanocephalus*). *Jurnal Biotropikal Sains*, 17(1), 86–94.
- Arif, A. (2015). Pengaruh Bahan Kimia terhadap Penggunaan Pestisida Lingkungan. *Jurnal Farmasi*, 3(4), 134–143.
- Ati, V. M., Mau, P. M., Meye, E. D., Dima, Al. O., & Amalo, J. (2023). Aplikasi Substitutif Ekstrak Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan Batang Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 10(1), 109–119.
- Cania, E., & Setyanimrum, E. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Universitas Lampung*, 2(4), 52–60.
- Dewi, A. F. (2016). Pengaruh Variasi Dosis Larutan Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes* sp. Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi (Bioedukasi)*, 7(1), 62–72.
- Dipura, P. M. A. S., Yusasrini, N. L. A., & Permana, I. D. G. M. (2023). Pengaruh Tingkat Ketuaan Daun terhadap Karakteristik Teh Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 12(2), 250–262.
- Djojosumarto, P. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Erwan, M. O., & Parbuntari, H. (2023). Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Periodic*, 12(3), 39–44.
- Evama, Y., Ishak, & Sylvia, N. (2021). Ekstraksi Minyak Serai Dapur (*Cymbopogon Citratur*) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 10(2), 57–70.
- Kardinan, A. (1999). *Pestisida nabati: ramuan & amplikasi*. Jakarata: Penebar Swadaya.

- Kartika, T., Yusuf, S., Tarmadi, D., Prianto, A. H., & Guswenrivo, I. (2007). Pengembangan Formula Bahan Infeksi Cendawan sebagai Alternatif Biokontrol Rayap Tanah *Coptotermes sp.* *Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis*, 5(2), 63-67.
- Laoli, T. B. S., & Malo, M. (2025). Analisis Pengaruh Penggunaan Pestisida Nabati terhadap Hama dan Penyakit Tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(1), 49–54.
- Makal, H. V. G., & Turang, D. A. S. (2011). Pemanfaatan Ekstrak Kasar Batang Serai untuk Pengendalian Larva *Crosidolomia binotalis* Zell. pada Tanaman Kubis. *Jurnal Eugenia*, 17(1), 16–20.
- Mandagi, P. T., Pinaria, A. G., Watung, J. F., Paat, F. J., Kaligasi, J. B., Pakasi, S. E. (2023). Pengendalian Hama Rayap Subteran *Coptotermes* sp. (Blattodea: Rhinotermitidae) Menggunakan Asap Cair Berbahan Tempurung Kelapa. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 370–380.
- Mukhriani, Nonci, F. Y., & Munawarah, S. (2015). Analisis Kadar Flavonoid Total pada Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi*, 3(2), 37–42.
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. (2003). *Rayap Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Neldawati, Ratnawulan, & Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Jurnal Pillar Of Physics*, 2, 76–83.
- Nuryadin, Y., Naid, T., Dahlia, A. A., & Dali, S. (2018). Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Serai Dapur dan Daun Alang - Alang Menggunakan Spektrofotometri UV - VIS. *Jurnal Kesehatan*, 1(4), 337–345.
- Prasetyo, K. W., & Yusuf, S. (2005). *Mencegah & Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan & Kimiawi*. Depok: Agromedia Pustaka.
- Putria, A. Y., Yama, D. I., & Delyani, R. (2024). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Serai Dapur (*Cymbopogon citratus*) untuk Mengendalikan Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* H) Dengan Metode Umpan Secara In Vitro. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(3), 383–393.
- Rahhutami, R. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Mortalitas Rayap. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 9(3), 275–280.
- Rivai, H., Yulianti, S., & Chandra, B. (2019). Analisis Kualitatif dan Kuantitatif dari Ekstrak Heksan, Aseton, Etanol, dan Air Dari Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (WIGHT) Walp.). *Jurnal Farmasi Unand Padang*, 1–13.
- Sanjaya, R., & Santori. (2022). Pengembangan Insektisida Nabati Dari Tangkai Buah Lada (*Piper nigrum* L.) Untuk Mengurangi Penggunaan Insektisida Kimia. *Jurnal of Agriculture and Animal Science*, 2(2), 50-57.
- Sofyani, W. O. W., Sifatu, W. O., Hasniah, Hartini., & Israwati. (2022). Budidaya Tanaman Kelor (*Moringa oliefera* L) di Masyarakat Wolio. *Jurnal Agrimanex*, 2(2), 165–174.
- Sopian, T., Nashrianto, H., & Iryani, A. (2013). Isolasi dan identifikasi alkaloid pada ekstrak daun sirsak. *Seminar Nasional Riset Pangan, Obat-Obatan, dan Lingkungan Untuk Kesehatan*, 361–368.
- Sutikno, A., & Anggraini, R. (2023). Uji Efektivitas Konstruksi Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Berpelarut Organik terhadap Mortalitas Ulat Grayak Litura (*Spodoptera litura* F.) pada Jagung. *Jurnal Agroteknologi*, 13(2), 61–68.
- Sutir, F. (2012). Flavonoid Total Dalam Sediaan Cair Kasumba Turate (*Carthamus tinctorius* Linn.) Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Syamsuddin, S., Khaer, A., & Khaerunnisa, T. W. (2023). Pemanfaatan Daun Salam (*Syzygium polyanthum* Walp) Dalam Pengendalian Rayap *Utilization of Bay Leaves (Syzygium polyanthum Walp) in Termite Control*. *Jurnal Sulolipu : Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 23(2), 343-353.
- Tuhuteru, S., Mahanani, A. U., & Rumbiak, R. E. Y. (2019). Pembuatan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran di Distrik Siepkosi Kabupaten

- Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 25(3), 135–143.
- Tuslinah, L., Aprillia, A. Y., Nurdianti, L., Indra, & Septiani, D. (2023). Analisis Kadar Eugenol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Hasil Destilasi Uap Air Menggunakan Metode Kromatografi Gas-Spektrometri Massa. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 14(2), 184–193.
- Umami, N. T. R., & Ahsanunnisa, R. (2019). Potensi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Sebagai Insektisida Hayati terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 2(1), 1-9.
- Wahyulianingsih, Handayani, S., & Malik, A. (2016). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr & Perry). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(2), 188–193.
- Wira'artha, I., Negoro, N., & Prasetyo, E. (2017). Analisis Pengambilan Keputusan dan Strategi Pemasaran di Tingkat Kebutuhan Kelor Indonesia (Kasus Agribisnis: Kelor Madura). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(2), 13-20.
- Wati, H. D. (2017). Identifikasi Karakteristik Respon Pertumbuhan Genotipe *Moringa Olifera* (L.) terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Pertanian Cemara*, 14(1), 2460–2894.
- Yennie, E., & Elystia, S., Calvin A., Irfhan, M. (2013). Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Teknik Lingkungan Unand*, 10(1), 46–59.