

Keefektifan Termisida Nabati Berbahan Aktif Rotenone terhadap Mortalitas dan Perubahan Perilaku Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)

Danie Indra Yama

Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit
Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi – Bekasi
Email : danieindrayama@yahoo.com

Abstrak

Kerugian perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang disebabkan oleh rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) sekitar Rp 224 milyar – Rp 238 milyar per tahun. Cara mengatasinya dengan termisida nabati akar tuba (*Derris elliptica*) yang mempunyai kandungan racun rotenone. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektifitas ekstrak akar tuba sebagai termisida nabati untuk mengendalikan rayap, konsentrasi yang tepat dan perilaku rayap terhadap aplikasinya. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi pada bulan Pebruari 2017 menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan ekstrak akar tuba yaitu A1 : 15 gr/L, A2 : 30 gr/L, A3 : 45 gr/L, A4 : 60 gr/L yang diulang tiga kali dan terdiri dari 10 *Coptotermes curvignathus* per unit. Ekstrak akar tuba dibuat dengan merendamnya ke dalam air kemudian didiamkan 24 jam dan diambil air rendamannya. Aplikasinya dengan cara disemprotkan pada jarak dan ketinggian 30 cm sebanyak 5 semprotan. Data akan dianalisis dengan sidik ragam 5%, jika terdapat pengaruh nyata maka diuji lanjut menggunakan LSD (*Least Significance Different*). Parameter yang digunakan adalah awal kematian rayap, mortalitas, perubahan perilaku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak akar tuba efektif dalam mengendalikan rayap dengan mortalitas 83,33 % dengan waktu kematian rayap selama 4,85 menit. Aplikasi ekstrak akar tuba efektif pada konsentrasi 60 gr/l. Ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap menurunnya aktivitas dan perubahan morfologi tubuhnya dari kuning pucat menjadi hitam.

Kata Kunci

Termisida Nabati, Rotenone, Mortalitas.

Abstract

The losses of palm oil plantation in Indonesia caused by soil termites (Coptotermes curvignathus) are around Rp 224 billion – Rp 238 billion per year. How to overcome it with botanical termicide tubal root (Derris elliptica) that has the content of toxin rotenone. The purpose of this research is to know the effectivity of tubal root extract as botanical termicide to control termites, the correct concentration and behavior termites to on its application. The research was conducted at Biological Laboratory of Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi on February 2017 used Completely Randomized Design with tubal root extract treatment : A1: 15 gr /L, A2: 30 gr /L, A3: 45 gr /L, A4: 60 gr /L by three replication and consisted of 10 Coptotermes curvignathus per unit. Tubal root extract is made by soaking it into water then saturated 24 hours and the water is taken. Its application is sprayed at 30 cm distance and height as much as 5 sprays. Data were analyzed by analysis of variance with $\alpha = 5\%$, if there a significant treatment effect then tested continued using LSD (Least Significance Different). The parameters used are the beginning of termite mortality, mortality, behavior change. The result showed that tubal root extract was effective in controlling termites with 83.33% mortality with soil termite mortality time at 4.85 minute. Tuba root extract application effective at 60 g/l. Tubal root extract affect the decreasing activity and morphological changes from pale yellow to black.

Keywords

Botanical Termiticides, Rotenone, Mortality.

Pendahuluan

Kelapa sawit berperan sebagai sumber devisa negara dan berperan sebagai kemakmuran rakyat sehingga memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Perkembangan tanaman kelapa sawit telah dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia sehingga telah menjadi tanaman perkebunan unggulan.

Kelapa sawit dalam budidayanya tidak lepas dari berbagai macam jenis hama yang menyerang baik menyerang pada daun, batang maupun akar. Kelapa sawit memiliki batang yang karakteristiknya kayu yang memiliki kelemahan mudah terserang organisme perusak yaitu rayap sehingga dapat mengganggu pertumbuhan maupun hasil dari tanaman. Sebaran serangan rayap sangat luas dan menyebabkan kerugian ekonomis yang sangat besar dan menimbulkan kerusakan fisik secara langsung. Persentase serangan rayap pada tanaman kelapa sawit mencapai 10,8%, di Indonesia kerugian yang disebabkan oleh rayap tiap tahun tercatat sekitar Rp 224 milyar – Rp 238 milyar (Prasetyo dan Sulaeman, 2004).

Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan adanya tindakan pengendalian baik secara kimia maupun non kimia. Sedangkan pengendalian secara kimia dapat meninggalkan residu yang dapat merusak lingkungan dan menimbulkan hama yang resisten. Alternatif yang tidak menyebabkan pencemaran pada lingkungan salah satunya yaitu pemanfaatan tanaman akar tuba (*Derris elliptica*). Akar tanaman tuba memiliki kandungan senyawa bio-aktif rotenon ($C_{23}H_{22}O_6$) paling banyak dibanding pada daun dan batangnya. World Health Organization mengklasifikasikan bahwa rotenone merupakan insektisida kelas II dengan tingkat bahaya menengah karena rotenone sangat cepat rusak di air, tanah dan racun akan hilang jika terkena paparan sinar matahari dalam kurun waktu 2 – 3 hari sehingga aman digunakan dan ramah lingkungan (Jayadipraja *et al.*, 2012).

Menurut penelitian Adharini (2008), bahwa ekstrak akar tuba dapat menjadi insektisida alternatif untuk pengendalian rayap dengan cara pengumpanan kayu umpan yang direndam ekstrak akar tuba konsentrasi 5% dan 10% menyebabkan kematian rayap sebesar 100% dan membutuhkan waktu kematian kurang dari 13 hari sejak perlakuan. Penelitian yang dilakukan oleh Triyawati (2007) menyebutkan bahwa pada konsentrasi ekstrak akar tuba 5% (50 gr/L) efektif dalam mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dengan jumlah mortalitas sebanyak 15%. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan akar tuba dalam pengendalian rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) dengan tujuan mengetahui efektifitas ekstrak akar tuba sebagai termisida nabati untuk mengendalikan rayap, mengetahui konsentrasi akar tuba (*Derris elliptica*) yang tepat untuk mengendalikan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*), mengetahui perilaku rayap terhadap aplikasi insektisida akar tuba (*Derris elliptica*).

Danie Indra Yama

Keefektifan Termisida
Nabati Berbahan Aktif
Rotenone terhadap
Mortalitas dan Perubahan
Perilaku Hama Rayap
Tanah (*Coptotermes
curvignathus*)

Metodologi

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Bekasi pada bulan Februari 2017. Alat dan bahan yang digunakan yaitu parang, kotak plastik, botol air mineral, martil, timbangan, *stopwatch*, *hand sprayer*, kamera, saringan, akar tuba, air bersih, 120 rayap prajurit. Metode penelitiannya Rancangan Acak Lengkap dengan perlakuan ekstrak akar tuba yaitu A1 : 15 gr/L, A2 : 30 gr/L, A3 : 45 gr/L, A4 : 60 gr/L. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, setiap unit percobaan terdiri dari 10 *Coptotermes*. Pelaksanaan percobaan diawali dengan mengumpulkan rayap prajurit dengan ciri-ciri memiliki ciri tubuh berukuran 5 mm, kepala besar dan memiliki rahang berbentuk melengkung di ujungnya yang diambil langsung pada sarangnya dengan membongkar sarang rayap. Kemudian pembuatan ekstrak akar tuba dilakukan dengan mengeringkan akar tanaman tuba hingga kering lalu ditimbang sesuai perlakuan dan dihaluskan dengan cara ditumbuk. Setelah halus akar tuba dimasukkan kedalam botol yang berisi air sebanyak 1 L, didiamkan selama 24 jam dan disaring diambil airnya. Aplikasi dilakukan dengan menyemprotkan ekstrak tersebut dengan *hand sprayer* dengan jarak semprot 30 cm, ketinggian semprot 30 cm sebanyak 5 semprotan secara merata untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati adalah awal kematian *Coptotermes curvignathus*, mortalitas total (%), perubahan perilaku dan morfologi. Data dianalisis menggunakan sidik ragam pada taraf 0,05; jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significance Different*).

Hasil dan Pembahasan

Awal Kematian (menit) dan Mortalitas (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak akar tuba berpengaruh nyata terhadap awal kematian dan mortalitas *Coptotermes curvignathus*. Rata-rata waktu awal kematian dan mortalitas *Coptotermes curvignathus* pada perlakuan konsentrasi ekstrak akar tuba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rata-rata Awal Kematian *Coptotermes curvignathus* pada Pemberian Beberapa Konsentrasi Akar Tuba

Perlakuan	Awal Kematian (menit)	Mortalitas (%)
A1 : 15 gr/L air	26,93 a	26,67 c
A2 : 30 gr/L air	22,67 b	46,67 bc
A3 : 45 gr/L air	10,30 c	63,33 ab
A4 : 60 gr/L air	4,85 d	83,33 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji LSD (*Least Significance Different*) pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa antar perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata baik awal kematian maupun mortalitas. Waktu kematian tercepat terjadi pada perlakuan A4 yaitu 60 gr/L air dengan waktu 4,85 menit dan waktu yang paling lama yaitu 26,93 menit terjadi pada perlakuan A1 dengan ekstrak akar tuba 15 gr/L air. Begitu juga dengan

mortalitas rayap, mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan A4 dengan mortalitas 83,33% dan mortalitas terendah pada perlakuan A1 yaitu 26,67%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak akar tuba maka semakin cepat waktu awal kematian rayap sehingga meningkatkan mortalitasnya. Hal ini karena ekstrak akar tuba mengandung senyawa rotenone dengan konsentrasi yang tinggi maka senyawa racun rotenone yang menempel pada tubuh rayap akan tinggi juga sehingga mempercepat kematian rayap. Nursal (1997) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, di samping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi. Setiawan *et al.* (2014) juga mengatakan bahwa efektivitas ekstrak akar tuba seiring dengan kadarnya dan sesuai sifat zat racunnya serta semakin tinggi kadar ekstrak akar tuba semakin efektif dalam membunuh pinjal kucing.

Mekanisme kerja ekstrak akar tuba dalam membunuh rayap bersifat racun kontak melalui kutikula, saluran pernafasan dan saluran pencernaan. Ekstrak akar tuba akan menempel pada tubuh rayap kemudian terabsorpsi dalam tubuh rayap. Di dalam tubuh rayap rotenon bekerja dengan cara menghambat transfer elektron antara besi sulfur (FeS) dan koenzim Ubiquinon (Q) pada mitokondria sel. Hal ini berhubungan dengan kardiotoxicitas, depresi respirasi, dan blok pada konduksi saraf. Rotenon menyebabkan gangguan pada siklus oksidasi respirasi mitokondria sel dengan menyekat perpindahan elektron dari kompleks protein FeS ke Q sehingga jumlah ATP sebagai sumber respirasi berkurang akibatnya terjadi gangguan proses-proses penting dalam tubuh organisme seperti proses respirasi, kontraksi jantung, saraf respirasi yang mengakibatkan serangga mati (Juniarti *et al.*, 2009).

Menurut Adharini (2008) bahwa akar tuba memiliki bahan aktif utama adalah *rotenone* yang merupakan insektisida alami yang kuat dan akut. Racun *rotenone* 15 kali lebih toksik dibanding dengan nikotin dan 25 kali lebih toksik dibanding dengan Potassium ferrosianida. *Rotenone* bersifat racun kontak dan sistemik sebagai penghambat pernafasan, antifeedant (penghambat makan) dan penghambat perkembangan serangga (Hutabarat *et al.*, 2015). Racun kontak merupakan racun yang masuk ke dalam tubuh hama lewat kulit dan ditransportasikan ke dalam seluruh tubuh hama sasaran. Hama akan mati jika bersentuhan langsung dengan senyawa kimia racun kontak tersebut (Djojosumarta, 2008), sedangkan sistemik yaitu senyawa akan masuk ke dalam tubuh rayap kemudian bekerja menyerang sistem pencernaan maupun menghambat fungsi pernafasan. Racun tersebut diserap dinding saluran pencernaan makanan dan dibawa oleh cairan tubuh hama sasaran. Sejalan dengan itu, Sofiyana *et al.* (2014) mengatakan bahwa ekstrak akar tuba dapat menghambat tingkat kelangsungan hidup ikan patin karena racun masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan, pernafasan dan kulit yang menyebabkan kerusakan jaringan.

Danie Indra Yama
Keefektifan Termisida
Nabati Berbahan Aktif
Rotenone terhadap
Mortalitas dan Perubahan
Perilaku Hama Rayap
Tanah (*Coptotermes
curvignathus*)

Perubahan Perilaku dan Morfologi

Pengamatan perubahan perilaku dilakukan dengan cara mengamati efek keracunan insektisida dengan melihat respon fisik dan perilaku rayap setelah melakukan kontak dengan insektisida ekstrak akar tuba. Pada penelitian yang telah dilakukan terlihat bahwa terjadi perubahan tingkah laku rayap (*Coptotermes curvignas*) setelah diaplikasikan ekstrak akar tuba. Menurunnya tingkat aktivitas merupakan respon rayap terhadap ekstrak akar tuba, sehingga ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap aktivitas dan morfologi tubuh rayap. Rayap yang tubuhnya terkena ekstrak akar tuba akan mengalami keracunan, gejala keracunan yang diperlihatkan adalah tidak agresif, jalannya lemah dan cenderung diam walau masih dalam keadaan hidup. Sebelum dilakukan aplikasi perlakuan rayap terlihat bergerak aktif dan segar, tetapi setelah diperlakukan ekstrak akar tuba rayap berangsur-angsur terlihat lemas sehingga mengakibatkan pergerakannya menjadi pasif, diam dan mati. Perubahan pada pergerakan ini terlihat cepat setelah aplikasi, Dalam waktu paling lama 30 menit pergerakan rayap sudah terlihat pasif yang akhirnya mati. Sejalan dengan itu, Agusta (2006) mengatakan bahwa aktifitas rayap untuk makan masih rendah apabila rayap terkena ekstrak tuba, rayap yang tidak mampu menyesuaikan diri akan mati karena jika makanan yang disediakan tidak sesuai maka rayap akan memilih untuk berpuasa, lama kelamaan tubuh akan menjadi lemas sedangkan rayap yang dapat menyesuaikan diri akan tetap melakukan makan.

Sedangkan rayap yang belum mati merupakan rayap kuat memperlihatkan diam tidak bergerak dalam beberapa jam, setelah itu berangsur-angsur bergerak sedikit demi sedikit, dapat dikatakan bahwa rayap tersebut mengalami kehilangan kesadaran atau pingsan. Hal tersebut terjadi karena kurangnya oksigen yang masuk ke dalam otak rayap karena ekstrak akar tuba ini salah satunya menyerang sistem pernafasan yang mengakibatkan suplai oksigen menuju otak kurang terpenuhi. Bahwa Menurut Oka (1993) cara masuknya *rotenone* ke dalam organisme yaitu melalui sistem pencernaan yang bersifat racun perut dan racun kontak menurut cara kerjanya *rotenone* merupakan racun pernafasan yang masuk melalui lubang pernafasan dan pori-pori serangga.

Berbeda dengan perubahan morfologi *Coptotermes curvignathus*, pada perubahan morfologi mulai terlihat setelah 24 jam setelah aplikasi. Hal ini juga menunjukkan bahwa ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap perubahan morfologi rayap yang mengakibatkan kematian. Perubahan yang terjadi adalah warna tubuh dan bentuk tubuh. Warna tubuh berubah dari berwarna kuning pucat menjadi warna kuning kehitaman dan bentuk tubuhnya mengecil serta kaku, namun kondisi tubuh rayap yang mati masih dalam keadaan utuh (Gambar 1 dan 2). Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Agusta (2006) bahwa matinya rayap karena senyawa toksik dapat terlihat dari tubuh rayap yang masih dalam keadaan utuh karena rayap memiliki sifat kanibalisme yaitu memakan makhluk hidup sejenis lainnya (rayap). Sedangkan warna kehitaman pada tubuh merupakan akumulasi racun yang tidak dapat dikeluarkan oleh tubuh.

Penelitian yang dilakukan oleh Sofiyana *et al.* (2014) juga mengungkapkan bahwa senyawa *rotenone* yang ada di dalam usus akan dibawa melalui peredaran darah di dalam tubuh menuju ke hati dan terjadi detoksifikasi dan akumulasi racun di dalam tubuh sehingga menyebabkan tubuh menghitam.

Danie Indra Yama
Keefektifan Termisida
Nabati Berbahan Aktif
Rotenone terhadap
Mortalitas dan Perubahan
Perilaku Hama Rayap
Tanah (*Coptotermes
curvignathus*)



Gambar 1 Rayap yang Sehat



Gambar 2 Rayap yang Mati

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa: 1) ekstrak akar tuba efektif dalam mengendalikan rayap dengan mortalitas 83,33% dengan waktu kematian rayap selama 4,85 menit; 2) aplikasi ekstrak akar tuba efektif pada konsentrasi 60 gr/L untuk mengendalikan rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*); dan 3) ekstrak akar tuba berpengaruh terhadap menurunnya aktivitas dan perubahan morfologi tubuhnya dari kuning pucat menjadi hitam.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Miswan Kristiandi, A.Md. yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan pengumpulan data di lapangan.

Daftar Pustaka

- Adharini. (2008). Uji Kemampuan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) untuk Mengendalikan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) Skripsi Departemen Silviculture Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor: IPB.
- Agusta, A. (2006). Pengujian Efikasi Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) dan Akar Tuba (*Derris elliptica* Benth) terhadap Serangan Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren). Skripsi Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor: IPB.
- Djojosumarta, P. (2008). *Pestisida dan Aplikasinya*. Jakarta: Argo Media Pustaka.
- Hutabarat, N.K., Oemry, S., & Pinem, M.I. (2015). Uji Efektivitas Termisida Nabati terhadap Mortalitas Rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi*, 1(1), 103-111.
- Jayadipraja, E.A, Ishak, H., & Arsin, A.A. (2012). Uji Efektifitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* terhadap Mortalitas Larva *Anopheles* sp. Tesis Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanudin. Makasar: UNHAS.
- Juniarti, Delvi, O, & Yuhernita. (2009). Kandungan Senyawa Kimia, Uji Toksisitas dari Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*). *Makara Sains*, 13(1), 50-54.
- Nursal, E. (1997). Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. *Tesis Balai Penelitian Tanaman Obat*. Bogor: IPB.
- Oka, I.N. (2005). *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: University Gadjah Mada Press.
- Prasetyo, K.W., & Sulaeman, Y. (2004). Mencegah Membasmi Rayap secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Triyawati, M. (2007). Pengaruh Pemberian Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Secara In-Vitro. *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang*. Malang: UMM

- Setyawan, P.H, Siswanto, & Merdana, I.M. (2014). Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Efektif Membunuh Pinjal (*Siphonaptera*) Kucing secara In-Vitro. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(5): 323-429.
- Sofiyana, E., Rachimi, & Raharjo, E.I. (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica* Benth) terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Ruaya*, 1(1), 9-14.

Danie Indra Yama
Keefektifan Termisida
Nabati Berbahan Aktif
Rotenone terhadap
Mortalitas dan Perubahan
Perilaku Hama Rayap
Tanah (*Coptotermes
curvignathus*)
