



**UJI EFEKTIVITAS PERASAN DAUN BELUNTAS (*Pluchea indica*)  
TERHADAP MORTALITAS RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus*)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**RIZKI DWI SAPUTRI**

**(21801061039)**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2022**

## ABSTRAK

**Rizki Dwi Saputri (21801061039) Uji Efektivitas Perasan Daun Beluntas (*Pluchea indica*) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*)**

Dosen Pembimbing I : Dr. Ratna Djuniwati, M.Si.

Dosen Pembimbing II : Hasan Zayadi, S.Si, M.Si

Rayap tanah merupakan jenis rayap yang dapat menyebabkan kerusakan pada bangunan yang berbahan dasar kayu. Kandungan bioaktif daun beluntas berpotensi sebagai pestisida nabati yang dapat membunuh rayap. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan konsentrasi efektif perasan daun beluntas nilai LC50, serta pengaruh faktor abiotik terhadap mortalitas rayap tanah. Parameter penelitian ini yakni mortalitas rayap setelah diberikan perlakuan serta mengukur faktor abiotik selama penelitian. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 tahap pengujian, uji pendahuluan dan uji definitif. Parameter faktor abiotik yang diukur yakni suhu udara, kelembapan udara, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya. Uji definitif untuk mendapatkan LC50 menggunakan 4 perlakuan yaitu 0%, 40%, 63%, dan 100%, konsentrasi sesuai hasil perhitungan logaritma dari hasil uji pendahuluan. Durasi pengamatan dilakukan setiap 24 jam selama 72 jam. Data dianalisis dengan menggunakan analisis probit serta uji ANOVA dan uji chi-square untuk parameter faktor abiotik. Hasil uji analisis probit menunjukkan menunjukkan nilai LC50-24 jam adalah 48%, LC50-48 jam adalah 23,75% dan LC-72 jam sebesar 12,74 %. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan mortalitas rayap tanah setelah diberi perlakuan kosentrasi 0%, 40%, 50%, dan 100%. Kosentrasi yang paling efektif dalam mempengaruhi mortalitas rayap tanah yaitu kosentrasi 100%.

**Kata Kunci :** *daun beluntas (Pluchea indica), mortalitas, rayap tanah (Coptotermes curvignathus)*

## ABSTRACT

**Rizki Dwi Saputri (21801061039) Test the Effectiveness of Beluntas Leaf Extract (*Pluchea indica*) Against Mortality of Subterranean Termites (*Coptotermes curvignathus*)**

Dosen Pembimbing I : Dr. Ratna Djuniwati, M.Si.

Dosen Pembimbing II : Hasan Zayadi, S.Si, M.Si

*Subterranean termites are a type of termite that can cause damage to buildings made of wood. The bioactive content of beluntas leaves has the potential as a vegetable pesticide that can kill termites. Research has been carried out to determine the effect and effective concentration of beluntas leaf juice on the LC50 value, as well as the effect of abiotic factors on the mortality of subterranean termites. The parameters of this study were termite mortality after being given treatment and measuring abiotic factors during the study. This study used a completely randomized design (CRD) with 2 stages of testing, a preliminary test and a definitive test. The abiotic factor parameters measured were air temperature, air humidity, soil moisture, and light intensity. The definitive test to get the LC50 used 4 treatments, namely 0%, 40%, 63%, and 100%, the concentration according to the results of the logarithm calculation from the results of the preliminary test. Observations were carried out every 24 hours for 72 hours. Data were analyzed using probit analysis as well as ANOVA test and chi-square test for abiotic factor parameters. The results of the probit analysis test showed that the LC50-24 hours was 48%, the LC50-48 hours was 23.75% and the LC-72 hours was 12.74%. The results of the ANOVA test showed that there were significant differences in the mortality of subterranean termites after being treated with concentrations of 0%, 40%, 50%, and 100%. The most effective concentration in influencing subterranean termite mortality is 100% concentration.*

**Keywords:** *beluntas leaves (*Pluchea indica*), mortality, subterranean termites (*Coptotermes curvignathus*)*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Rayap tanah merupakan jenis rayap yang dapat menjadi hama dan menyebabkan kerusakan pada bangunan rumah atau gedung yang berbahan dasar kayu. Koloni rayap akan menjadikan lubang-lubang kecil pada kayu sebagai tempat tinggal dan sumber nutrisi. Dampak yang ditimbulkan yaitu kayu perlahan-lahan menjadi keropos dan hancur. Tiap tahun kerugian akibat serangan rayap di Indonesia tercatat sekitar Rp 224 miliar-Rp 238 miliar (Radhitya dan Zulfahmi, 2010).

Menurut Kartika (2007), rayap tanah atau subteran (*Coptotermes* sp.) adalah jenis rayap yang memberi kontribusi terhadap kerusakan kayu. Organisme ini merusak kayu dengan cara membuat liang kembara pada kayu dan menjadikannya sebagai tempat tinggal sekaligus sumber nutrisi koloni rayap sehingga kayu menjadi keropos dan hancur. Selain itu *Coptotermes* juga merusak kayu dan akar karet, kelapa sawit, kenari, flamboyan, dan sebagainya, dengan demikian pengendalian populasi rayap perlu dilakukan sebagai upaya meminimalisasi kerusakan yang lebih parah.

Pengendalian rayap kebanyakan dilakukan secara kimiawi yaitu menggunakan pestisida kimia antara lain golongan organofosfat dan piretroid, namun meninggalkan residu berbahaya bagi lingkungan. Beberapa contoh akibat dari penggunaan pestisida yang tidak bijaksana adalah resurgensi (peningkatan penyakit), resistensi (peningkatan ketahanan penyakit), dan keracunan pada pengguna pestisida, binatang piaraan, satwa liar, organisme bukan sasaran lainnya dan lingkungan (Kartika, 2007).

Salah satu alternatif untuk membasmi rayap tanah dengan menggunakan pestisida alami, yang berasal dari bahan-bahan alami dari tumbuhan. Menurut Arif *et al.*, (2012), beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa beberapa bagian tanaman bersifat toksik terhadap hama. Beberapa jenis tumbuhan telah diketahui berpotensi sebagai pestisida nabati karena mengandung senyawa bioaktif antara lain alkanoid, alkenyl fenol, flavonoid, saponin, tannin dan terpenoid. Beberapa

tumbuhan diketahui dapat memberi efek mortalitas terhadap serangga, sehingga bagian dari tumbuhan tersebut dapat berguna sebagai alternative pestisida nabati.

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pestisida alami yaitu tanaman beluntas (*Pluchea indica*). Beluntas umumnya tumbuh liar di daerah kering pada tanah yang keras dan berbatu, atau ditanam sebagai tanaman pagar. Tumbuhan ini memerlukan cukup cahaya matahari atau sedikit naungan, banyak ditemukan di daerah pantai dekat laut sampai ketinggian 1.00 m dpl. Daun beluntas mengandung senyawa-senyawa bioaktif yaitu alkaloid, flavonoid, tanin, minyak atsir, natrium, kalium, aluminium, kalsium, magnesium, dan fosfor. Sedangkan akarnya mengandung flavonoid dan tanin (Dalimartha, 1999).

Penelitian tentang ekstrak daun beluntas yang berpotensi sebagai insektisida nabati ini telah banyak dilaporkan, salah satunya yakni penelitian yang telah dilakukan oleh Damascus pada tahun 2012, Ekstrak daun beluntas dengan konsentrasi 90% merupakan konsentrasi ekstrak daun beluntas yang sangat efektif sebagai insektisida pengontrol perkembangan larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*. Pada penelitian Roqib tahun 2015, menunjukkan bahwa Ekstrak daun beluntas (*P. indica*) didapatkan LC<sub>50</sub> pada konsentrasi 28% (28 g/100 ml) berpengaruh terhadap mortalitas dan penghambat pembentukan pupa *Spodoptera litura* F. instar 3 dalam kurun waktu 24 jam pengamatan. Menurut Susanti (2008) ekstrak etanol beluntas (*Pluchea indica* Linn) dapat berfungsi sebagai antibakteri, sehingga dapat mencegah produk makanan dari kerusakan. Disebutkan juga bahwa ekstrak beluntas yang dapat menyebabkan keracunan pada bakteri juga berpotensi menjadin racun bagi *Callosobruchus chinensis* L. Biswas, *et al.*, (2007) menjelaskan ekstrak beluntas dapat bersifat antiamuba, karena dapat membunuh *Entamoeba histolytica*. Khasiat yang dimiliki oleh suatu tanaman dihasilkan dari kandungan bahan aktif yang dimiliki oleh tanaman tersebut. Menurut Asimayu (2003), daun beluntas mengandung alkaloid, tanin, natrium, minyak atsiri, kalsium, flavonoid, magnesium, fosfor, asam amino (leusin, triptofan, treonin), vitamin A dan C (Asimayu, 2004 dalam Yana Sukaryana dan Y. Priabudiman 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kandungan yang terdapat pada daun beluntas berpotensi efektif dapat membunuh rayap. Peneliti berinisiatif untuk

membuat pestisida nabati yang relatif mudah pembuatannya, sederhana, tidak merusak lingkungan dengan memanfaatkan perasan daun beluntas (*Pluchea indica*). Pembaharuan dari penelitian ini adalah penggunaan rayap tanah sebagai hewan uji yang masih belum digunakan pada penelitian keefektifan daun beluntas sebagai pestisida nabati lainnya. Didalam penelitian ini akan dikaji lebih lanjut tentang pengaruh perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes* sp.)

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

- 1.2.1 Apakah perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) berpengaruh terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*)?
- 1.2.2 Berapakah konsentrasi LC50 perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) yang efektif dapat mempengaruhi mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) selama 24, 48 dan 72 jam?
- 1.2.3 Apakah faktor abiotik selama penelitian mempengaruhi terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*)?

## 1.3. Tujuan

Tujuan dalam penelitian ini yaitu :

- 1.3.1 Untuk mengetahui pengaruh perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*).
- 1.3.2 Untuk mengetahui berapa konsentrasi LC50 perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) yang efektif dapat mempengaruhi mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) selama 24, 48 dan 72 jam.
- 1.3.3. Untuk mengetahui pengaruh faktor abiotik selama penelitian terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*).

## 1.4. Manfaat penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

### 1.4. 1 Manfaat Bagi Mahasiswa

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber informasi dan wawasan baru terhadap pemanfaatan daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai

pengendalian rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) serta dapat menambah referensi untuk penelitian selanjutnya bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang sains.

#### 1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan baru kepada masyarakat luas tentang penggunaan perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) sebagai pestisida alami yang dapat mengendalikan rayap tanah.

#### 1.4.3 Manfaat Bagi Peneliti

Dapat menambah pengalaman dan pengetahuan bagi peneliti agar mengetahui pemanfaatan perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) terhadap mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*).

### 1.5. Batasan Penelitian

Batasan – batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Daun yang dijadikan sebagai perasan adalah daun beluntas (*Pluchea indica*) yang didapat dari lingkungan sekitar di Desa Tongas Wetan, Probolinggo.
2. Objek uji yang digunakan dalam penelitian adalah kasta pekerja rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) yang di dapat dari sarang rayap ditanah di Desa Tongas Wetan, Probolinggo.
3. Metode yang digunakan yaitu eksperimen dengan 4 perlakuan dalam konsentrasi perasan daun beluntas yang berbeda dari hasil uji pendahuluan dan teknik yang digunakan untuk mengaplikasikan terhadap rayap dengan cara penyemprotan.
4. Parameter yang digunakan yaitu banyaknya rayap yang mati pada setiap pengamatan dan perlakuan serta faktor lingkungan meliputi: suhu, kelembapan tanah dan udara, serta intensitas cahaya.
5. Pengamatan dilakukan setiap 24 jam, 48 jam, dan 72 jam setelah perlakuan.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan tentang Uji Efektifitas Perasan Daun Beluntas (*Pluchea indica*) Terhadap Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus*) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) berpengaruh terhadap mortalitas mortalitas rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*).
2. Kosentrasi perasan daun beluntas (*Pluchea indica*) yang efektif dapat membunuh 50% rayap tanah (*Coptotermes curvignathus*) selama 24, 48 dan 72 jam yakni LC50-24 jam adalah 40%, LC50-48 jam adalah 23,75%, LC50-72 jam adalah 12,74%.
3. Faktor abiotik selama penelitian tidak mempengaruhi mortalitas rayap tanah tanah (*Coptotermes curvignathus*).

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka sebagai saran penelitian di masa mendatang perlu adanya analisis lebih lanjut mengenai dampak perasan daun beluntas terhadap kondisi histologi, fisiologi serta tingkah rayap tanah untuk melihat seberapa besar dampak negatif akibat zat bioaktif yang terdapat pada perasan daun beluntas serta disarankan untuk dilakukan penelitian dengan metode pengaplikasian yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, L. Nuraida & A. Nuri. 2003. Aktivitas Anti Mikroba Ekstrak Daun Beluntas (*Plucea Indica L*) dan Stabilitas Aktivitasnya Pada Berbagai Konsentrasi Garam Dan Tingkat pH. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 18 (2): 12-17.
- Arif AM., Natsir U dan Fatmawaty S. 2012. Sifat Anti Rayap Dari Ekstrak Ijuk ArenArenaga pinnata Merr. *Jurnal Parrenial*. Vol. 3: 15-18.
- Arif, Astuti. 2020. *Rayap:Peran, Biologi, Pencegahan Dan Pengendaliannya*. Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Arinana. 2007. Teknologi Umpan Berbahan Aktif Kitosan Untuk Pengelolaan Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 12 (1) : 1 – 16.
- Astuti Arif, Giselowati Putri, Pertiwi Indah Lestari, Widawati, Maftuka Nurqalbi, Adam Saira. 2020. Keragaman Rayap Rhinotermitidae (Isoptera, Insekta) Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Perennial*. 16, no. 2: 59–67.
- Berlian Sitorus Fitri Rislyana, Harlia,. 2015. Bioaktivasi Ekstrak Batang Kecombrang (*Etlingera Elatior* (Jack) R.M.Sm.)Terhadap Rayap *Coptotermes Curvignathus*.Sp. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 4, no. 3 (2015).
- Borrer DJ, Thriphelehorn CA dan Johnson NF. 1992. *Pengenalan Serangga Edisi 6 (terjemahan)*. UGM. Yogyakarta.
- Cania, B. dan Endah, S. 2013. Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Legendi terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*, *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Vol. 2 No.4*.
- Dadang, Yusriah dan Hambali E. 2008. Formulasi Insektisida Nabati Minyak Bungkil Mimba Dengan Surfaktan Dea. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. ISSN: 0216-3160 Vol 3. No 1:310-317.

- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 1*. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Damascus, A, D, K. 2012. Pengaruh ekstrak daun beluntas (*Pluchea Indica (l.) Less.*) Terhadap larva nyamuk *Culex quinquefasciatus say*. *Skripsi*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atmajaya. Yogyakarta.
- Dodi Nandika. 2014. *Rayap Hama Baru Di Kebun Kelapa Sawit*. Bogor. Seameo Biotrop.
- Erlu, Wardenaar E, Muflihati. 2015. Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum walp*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus Holmgren*). *Jurnal Hutan Lestari 3 (2)*.
- Erlu, Wardenaar E, Muflihati. 2015. Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium Polyanthum Walp*) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus Holmgren*). *Jurnal Hutan Lestari 3 (2)*.
- Firmansyah, Andri,. 2012. *Keanekaragaman Rayap Di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi*. Institut pertanian Bogor. Bogor.
- Hanafiah, K.A. 2014. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi Edisi Ke-3*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Haris, WV. 1971. *Termites Their Recognition and Control*. Second Edition. Longman Group Limited.
- Hutabarat N, Oemry S, dan Pinem M. 2015. Uji Efektivitas Termitisida Nabati Terhadap Mortalitas Rayap (*Coptotermes curvinagthus Holmgren*) (Isoptera : Rhinotermitidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroekoteknologi. Vol.3. No. 1*.
- Irfan, Afrijal. 2019. *Uji Efektivitas Beberapa Insektisida Nabati dalam Mengendalikan Hama Rayap ( di Laboratorium. Sumatra Utara*. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara. Sumatra Utara.

- Islami, Syifa Nurul. 2011. *Pengaruh Garis Rekat Glulam Terhadap Serangan Rayap Tanah (Coptotermes Curvignathus Holmgren)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ismatullah A. 2015. *Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (Anredera Cordifolia (Ten.) Steenis) terhadap Larvasida Aedes aegypti Instar III*. Fakultas Kedokteran Unlam. Lampung.
- Kartika, T., Yusuf S., Tarmadi D., Prianto A.H. dan Guswenrivo I. 2007. Pengembangan Formula Bahan Infeksi Cendawan sebagai Alternatif Biokontrol Rayap Tanah *Coptotermes sp.* *Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis*. Vol.5 No. 2.
- Khodaria P. 2013. *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica Less) Terhadap Pertumbuhan Aeromonas hydrophila*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Purwokerto.
- Kurnia W.,P., dan Sulaiman Y. 2005. *Mencegah dan Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Lasmini Nangune, et al. 2015. *Pengaruh Filtrat Tanaman Daun Pagoda (Clerodendrum squamatum Vahl) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Lastri. 2017. *Pengaruh Pemberian Perasan Daun Sirih (Piper Betle) Untuk Pengendalian Hama Rayap Tanah (Coptotermes curvignathus Holmgren) dan Sumbangsihnya Pada Materi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman*. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang. Palembang.
- Lastri. 2017. *Pengaruh Pemberian Perasan Daun Sirih (Piper Betle) Untuk Pengendalian Hama Rayap Tanah (Coptotermes curvignathus Holmgren) dan Sumbangsihnya Pada Materi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman*. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang.
- Leicester RH, Wang CH, Cookson L, Creffeld J. 2002. *A model for termite hazard in Australia*. 9th International Conference on Durability of

- Building Materials and Components. Brisbane Convention and Exhibition Centre, Australia.
- Leuwol C.A., D.T.F. Lumsbanbatu dan R. Affandi. 2018. Uji Toksisitas Akut Insektisida Karbamat terhadap Ikan Mas, *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758. *Jurnal Iktiologi Indonesia* , 18(3) : 191-198.
- Muta'ali, Roqib. 2015. *Penngaruh Ekstrak Daun Beluntas (Pluchea indica) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Spedoptera Litura F.* Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Nandika D.R., dan Diba F. 2003. *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya.* Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- Nurhalimah N, dkk. 2015. Efek Antidiare Ekstrak Daun Beluntas pada Mencit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 3 (3): 1083-1094.
- Octaviana D, Nurlaela S, Anandari D, dan Pradani FY, 2020. Lansium Domesticum Corr. Leaf Extract Spray As Bioinsecticide For Aedes Aegypti Mosquito Control. *International Journal of Public Health and Clinical Sciences* Vol 7(2): 51-59.
- Oktavia E. A. G., M. Ibrahim, L Lisdiana. 2013. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Biji Mahoni (*swieteniamahagoni*) Terhadap Penghambatan Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Lentera Biologi* Vol 2 (3) : 239-243.
- Panut, N. 2009. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian.* Penerbit Kanisius. Palembang.
- Pargaputri PF, *et al.*, 2016. Antibacterial effects of *Pluchea indica* Less leaf extract on *E. faecalis* and *Fusobacterium nucleatum* (in vitro). *Dent. Journal of Scientific and Research* Vol 49(2): 93–98.
- Pramanik S, *et al.*, 2007. Tissue culture of the plant *Pluchea indica* (L.) Less.and evaluation of diuretic potential of its leaves. *Journal Oriental Pharmacy and Experimental Medicine.* 7(2); 197-204.
- Pratiknyo, H., Darsono., Bsuki, E., Suparjana, B. T. 2017. *Komposisi Rayap (O:*

- ISOPTERA) Pada Ekosistem Hutan Pinus Dan Damar (700-900 m dpl) Di Lereng Selatan Gunung Slamet. Prosiding Seminar Nasional dan Call for papers.*
- Pujowati P. 2006. *Pengenalan Ragam Tanaman Lanskap Asteraceae*. Bogor. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Radhitya, M., Sabeth dan Zulfahmi. 2010. *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai bahan Anti Rayap (Bio- Termisida) pada Bangunan Berbahan Kayu*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Rendra A. 2011. *Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Beluntas (Pluchea Indica) sebagai Antimikroba terhadap Bakteri Escheria coli secara in vitro. (Tugas Akhir)*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.
- Ridwan, S., Rofiza dan Arief A.P. 2015. *Jenis-Jenis Rayap (Insekta: Isoptera) yang Terdapat di Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu Privinsi Riau*. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Pasir Pengairan. Riau.
- Rizal, M. 2009. *Pemanfaatan Tanaman Arsiri sebagai Pestisida Nabati*. Balitro. Bogor.
- Sari OA dan Isworo S, 2020. The potential biopesticide toxicity test of Ipomoea batatas (L.) Lam (Purple Sweet Potato leaf extract) against Artemia salina Leach larvae using the Brine Shrimp Lethality Test Method. *International Journal of Scientific and Research Publications Vol 10(8)*.
- Sihombing, Miduk, Yunus Afiffuddin, and Luthfi Hakim. 2015. *Bahan Anti Nyamuk ( Mosquito repellent ) Dari Akar Tuba ( Derris Elliptica ( Roxb) Benth ) ( Material Mosquito repellent of Tuba Root ( Derris Elliptica ( Roxb.) Benth )*.
- Sonia S, Siswancipto T, dan Febrianti T, 2017. Perbedaan Konsentrasi Dan Jenis Pestisida Nabati Terhadap Plutella xylostella Pada Tanaman Kubis Ungu (Brassica oleracea L.). *Jagros: Jurnal Agroteknologi dan*

- Sains (Journal of Agrotechnology Science) Vol 1(2): 123-131.*
- Sornnuwat Y, Takahashi M, Yoshimura T, Tsunada K, Vongkaluang C. 1995. Natural Resistance of Seven Commercial Timbers Used In Building Construcion in Thailand to Subterranean Termite, *Coptotermes gestroi* WASMANN. *Japanese Society of Enviromental Entomology Zoology Journal* . Japan.
- Srisook S, et al. 2012. *Antioxidant and anti – inflammatory activities of hot water extract from Pluchea indica Less. Journal of Medicinal Plants Research* 6(23): 4077-4081.
- Sukiya. 2014. *Pentunjuk Praktikum Ekotoksikologi*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sunarya, Y. 2010. *Kimia Dasar I*. Yrama Widya. Bandung.
- Syafii W. 2000. Sifat Anti Rayap Zat Ekstraktif Beberapa Jenis Kayu Daun Lebar Tropis. *Bulletin Kehutanan* No.42. Fakultas Kehutanan UGM. Yogyakarta.
- Tarumingkeng, R.C. 1971. *Biologi dan Pengenalan Rayap Perusak Kayu di Indonesia*. Laporan No. 138. lembaga Penelitian Hasil Hutan. Bogor. Bogor.
- Thapa RS. 1981. *Termites of Sabah*. Entomology Branch Forest Research Institute and Colleges Dehradun. India.
- Tho YP. 1992. *Termites of Peninsular Malaysia in Kirton, L.G (Eds)*. Malayan Forest Record no 36. Forest Reasearch Institute Malaysia, Kepong, Kualalumpur.
- Utami, S. 2010. Aktifitas Insektisida Bintaro (*Cerbera odollam* Gaertn) Terhadap Hama *Eurema* sp. pada Skala Laboratorium. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 7:211-220.
- Wardhani, S.R., Mifbakhuddin, K. dan Yokorinanti. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal. Fakultas Kesehatan Universitas Semarang. Vol.6 No.2.*,

- Wulandari,E,G., 2009. *Uji Toksisitas untuk mengendalikan (Coptptermes curvinangthus Holmgren) (Isoptera:Rhinotermitidae) di Laboratorium.* Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Yani, E., Shinta, E., Anggi, K., dan Muhammad, I. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Teknik Lingkungan. Universitas Andalas: Sumatera Barat. Vol 10 No. 1.*
- Yudiawati E, 2019. Efektifitas Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Larva Spodopterra exigua Hubner.(Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Sains Agro Vol 4(2).*
- Yunita, A.E., Suprapti dan Hidayat. 2009. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan Terhadap mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes aegypti. *Jurnal Universitas Diponegoro. Semarang. Vol 1 (1).*
- Zulyusri, D., dan Usnal M. 2013. Keefektifan Daun sangitan (*Sumbucus javanica* R) Sebagai Insektisida Nabati dalam Pengendalian Rayap Tanah (*Coptotermes sp.*). *Jurnal Hutan Lestari 3 (1).*

