

Artikel Penelitian

Pengendalian Serangan Rayap Tanah *Coptotermes* sp. Menggunakan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)

Zulkahfi^{1,*}, Suterayani Suparmin¹, Sutami Suparmin¹, dan Astuti Arif²

¹ Mahasiswa Universitas Hasanuddin

² Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin; Staf Pengajar Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar

* Alamat kontak korespondensi: alkahfi.zul@gmail.com

Abstract: Bilimbi or cucumber tree often be used from almost all parts of the plant as a traditional medicine. In addition, people often use the leaves as a material for insects, especially to make flies away from food. The information of local knowledge that bilimbi leaves contains insect control. The purpose of this study was to control of subterranean termites attack using extract of bilimbi (*Averrhoa bilimbi* L) leaves. The powder of the plant leaves was extracted using ethanol solution. The extracts were then prepared in different concentrations, namely 2%, 4%, and 6%. Paper discs with 25 mm diameter were immersed in the each of the concentration. The other treated paper discs used chlorpyrifos as positive treatment. Untreated paper discs were also prepared as control. In this study, only one of tests were applied, which were contact poison. The effectiveness of the extract was determined based on the termite mortality and weight loss of the paper discs. Results showed that treatment has a very significant effect on the value of mortality. Treatment of various concentrations of bilimbi leaf extract significantly different from the control and termiticide. Treatment of bilimbi leaf extract concentration and termitisida show 100% mortality whereas control only amounted to 23.64%.

Keywords: *Averrhoa bilimbi* L, control, termite, extract, effectiveness

1. Pendahuluan

Tanaman di Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dan sering dimanfaatkan oleh masyarakat. Sesuai data Bappenas (2003; 2014) terdapat sekitar 38.000 jenis tumbuhan yang terdapat di Indonesia yang sekitar 55 % merupakan tumbuhan endemik dan luas tanaman tahunan sekitar 16.099,27 ha serta tanaman semusim sekitar 506,21 ha. Potensi ini berupa produk alami terdiri atas obat-obatan, insektisida nabati dan produk yang lain, dengan maksud untuk mengganti bahan komersial yang secara umum mengandung bahan kimia yang berbahaya. Berbagai penelitian yang telah dilakukan terkait eksplorasi pemanfaatan ekstrak dari bagian suatu tanaman yang diperoleh dari pengalaman masyarakat dan senyawa yang dikandungnya mampu menjadi racun bagi rayap dan perusak kayu lainnya. Misalnya saja studi Zuzani dkk. (2015) yang menemukan sifat bioaktivitas minyak atsiri daun cekalaka (*Etlingera elatior* (Jack) RM. SM.) memiliki bioaktivitas terhadap rayap tanah *C. curvignathus*.

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sering dimanfaatkan hampir di semua bagian tumbuhan termasuk daun. Daun belimbing wuluh selain dimanfaatkan sebagai obat-obatan tradisional, juga dimanfaatkan sebagai bahan untuk menjauhkan lalat dari sumber makanan. Seperti di tempat jualan makanan siap saji dan tempat-tempat pernikahan. Informasi dari masyarakat meyakini bahwa daun belimbing wuluh mampu mengendalikan jenis serangga seperti lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Hende), sehingga beberapa penelitian menyebutkan tentang keefektifan daun

belimbing wuluh terhadap serangga dan berpotensi menjadi insektisida nabati. Hasil survei Anggraeni (2010) di beberapa daerah menemukan belimbing wuluh sebagai salah satu jenis tanaman yang dijadikan insektisida nabati oleh masyarakat. Hal ini diperkuat oleh studi Setiawati (2009) yang menunjukkan bahwa daun belimbing wuluh dan daun cente (*Lantana camara* L) adalah bahan alam yang memiliki daya penghambat serangga yang paling efektif.

Daun belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa kimia yang diduga efektif menghambat serangan hama serangga. Senyawa tersebut menurut beberapa penelitian terdiri atas alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, saponin dan tanin. Ibrahim dkk. (2014) menemukan ekstrak daun belimbing wuluh setelah dilakukan penapisan fitokimia terbukti positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid dan tanin. Senyawa saponin triterpen juga ditemukan oleh Fahrunnida (2015) pada bagian daun, tangkai daun dan buah belimbing wuluh. Penelitian selama ini hanya memfokuskan daun belimbing wuluh kepada pembuatan insektisida terkhusus pada serangga hama pertanian, sedangkan untuk pengendalian rayap belum banyak diperoleh informasi. Untuk menjawab hal tersebut, perlu adanya penelitian mengenai efektivitas ekstrak daun belimbing wuluh terhadap serangan rayap tanah *Coptotermes* sp. sehingga dapat dijadikan alternatif dalam pengendalian rayap yang ramah lingkungan.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai bulan September 2016, yang meliputi kegiatan pengambilan sampel, ekstraksi, dan pengujian ekstrak. Pengambilan sampel daun belimbing dilakukan di Kelurahan Paccerrakkang, Kecamatan Biringkanaya, Kota Makassar; sedangkan kegiatan ekstraksi dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

2.2. Pengambilan dan Preparasi Sampel

Pengambilan sampel daun dilakukan secara acak dari seluruh bagian tajuk pada satu pohon, dengan kriteria daun berwarna hijau tua tetapi belum akan menguning. Sampel daun belimbing wuluh diambil sebanyak ± 500 g, lalu dicuci bersih dengan air mengalir, ditiriskan sampai air tidak ada lagi yang menetes. Untuk persiapan ekstraksi, daun diambil sebanyak 100 g + KA (69,97%) = $\frac{69,79}{100} \times 100$ g = 69,79 g, kemudian diblender sampai halus sekitar 5 menit.

2.3. Penentuan Kadar Air Bahan

Penentuan kadar air mengacu pada SNI 01-3182-1992 yang dimodifikasi. Daun belimbing wuluh ditimbang sebanyak ± 2 g (m_0), dengan wadah cawan Petri dioven selama 5 jam dengan suhu $103 \pm 2^\circ\text{C}$. Setelah kering, sampel dimasukkan kedalam desikator selama ± 15 menit, lalu ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir (m_1). Persentase kadar air dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kadar air} = \frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \%$$

dimana:

m_0 = Berat awal (g)

m_1 = Berat setelah dikeringkan (g)

2.4. Ekstraksi Sampel

Metode ekstrak menggunakan metode maserasi yang merujuk pada penelitian Ibrahim (2014). Daun belimbing wuluh yang telah halus direndam dengan pelarut etanol 96% dengan menggunakan perbandingan 1:4 (bahan:pelarut) dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditutup dengan aluminium foil. Bahan direndam selama $\pm 3 \times 24$ jam yang dilakukan secara berkala hingga lima kali rendaman. Filtrat yang diperoleh dievaporasi menggunakan vacuum rotary evaporator pada suhu 78o Csampai diperoleh ekstrak pekat.

2.5. Pembuatan Konsentrasi Larutan Ekstrak

Ekstrak selanjutnya dibuat dalam berbagai konsentrasi dengan menggunakan pelarut etanol, dengan menggunakan persentase perbandingan antara volume ekstrak dengan volume pelarut (%v/v). Konsentrasi yang akan digunakan adalah 2%, 4%, dan 6%.

2.6. Penyediaan Rayap

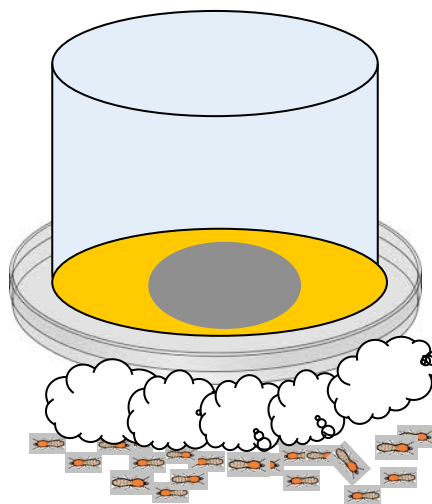
Rayap yang akan digunakan untuk pengujian adalah rayap tanah *Coptotermes* sp. dari Biakan Laboratorium Terpadu Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Setiap ulangan dari seluruh perlakuan menggunakan sebanyak 50 rayap, terdiri atas kasta pekerja sebanyak 45 ekor dan kasta prajurit sebanyak 5 ekor. Rayap yang dipilih adalah rayap yang masih aktif, sehat, dan relatif berukuran sama.

2.6. Penyediaan Kertas Umpan

Kertas yang akan digunakan adalah kertas Whatman berdiameter 25 mm sebanyak 15 lembar untuk uji toksik. Kertas dioven selama ± 12 jam dengan suhu 600C, kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama ± 15 menit untuk menstabilkan suhu kertas. Semua kertas uji ditimbang untuk mengetahui berat awal kertas uji (w1). Sebanyak (sembilan) kertas dicelup kedalam larutan ekstrak berbagai konsentrasi sampai semua bagian kertas terendam diantaranya sebanyak 3 kertas dicelup dengan konsentrasi 2%, 3 kertas dengan 4% dan 3 kertas dengan konsentrasi 6%; sedangkan 6 kertas sisanya dijadikan kertas untuk kontrol terdiri atas 3 kertas yang diberi pelakuan termitisida dan 3 kertas tanpa perlakuan. Kemudian di semua kertas dikeringanginkan selama ± 24 jam.

2.6. Prosedur Pengumpanan

Pengujian ini merujuk pada metode Bläske and Hertel (2001) yang dimodifikasi dengan memanfaatkan sifat toksik dari bahan melalui kontak langsung rayap dengan bahan ekstraktif.



Gambar 1. Pengujian kertas umpan terhadap rayap *Coptotermes* sp.

Kertas diletakkan dalam plastic *acrylic* yang dimodifikasi, lalu dimasukkan ke masing-masing cawan tersebut sebanyak 55 ekor (N_1) terdiri atas 50 ekor pekerja dan 5 ekor prajurit (Gambar 3). Waktu pengamatan secara berkala 6 jam, 12 jam, 24 jam, 48 jam, 1 minggu dan seterusnya dengan skala perminggu hingga rayap di metode starvasi (kondisi rayap tanpa makanan) mati semua. Rayap yang mati dihitung (N_2) di masing-masing konsentrasi dan kontrol. Selanjutnya kertas umpan dibersihkan dari kotoran dan sisa-sisa makanan. Kertas dioven dengan suhu 60° C selama ± 12 jam dan dimasukkan ke desikator ± 15 menit, selanjutnya kertas ditimbang untuk mengetahui berat setelah pengumpanan (w_2).

2.6. Variabel yang diamati

2.6.1. Mortalitas Rayap

Penentuan nilai mortalitas dilakukan setelah selesai pengujian dengan menggunakan rumus Sornnuwat et al. (1995), sebagai berikut :

$$M (\%) = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \times 100 \%$$

Dimana :

M = Mortalitas rayap dalam persen (%)

N_1 = Jumlah rayap awal (ekor)

N_2 = Jumlah rayap hidup setelah pengumpanan (ekor)

2.6.2. Perhitungan Persentase Penurunan Berat Kertas Uji

Kertas uji setelah pengamatan dibersihkan dari kotoran dandihitung menggunakan rumus Sornnuwat et al (1995), sebagai berikut :

$$\text{Kehilangan Berat (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \%$$

Dimana :

W_1 : Berat umpan sebelum pengumpanan (g)

W_2 : Berat umpan setelah pengumpanan (g)

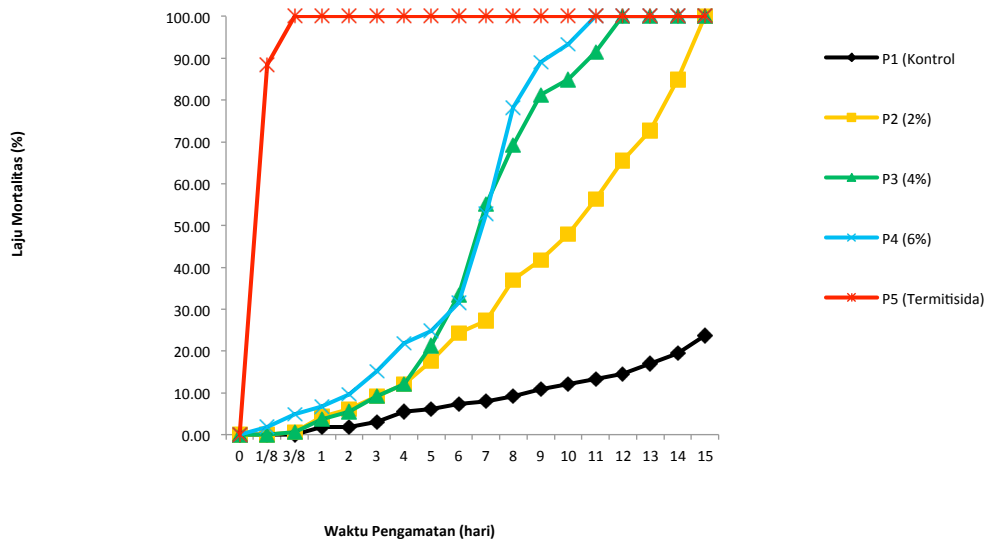
2.7. Rancangan penelitian dan Analisis Ragam

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang memiliki lima perlakuan terdiri dari konsentrasi larutan yaitu 0%, termitisida, 2%, 4%, dan 6%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Mortalitas

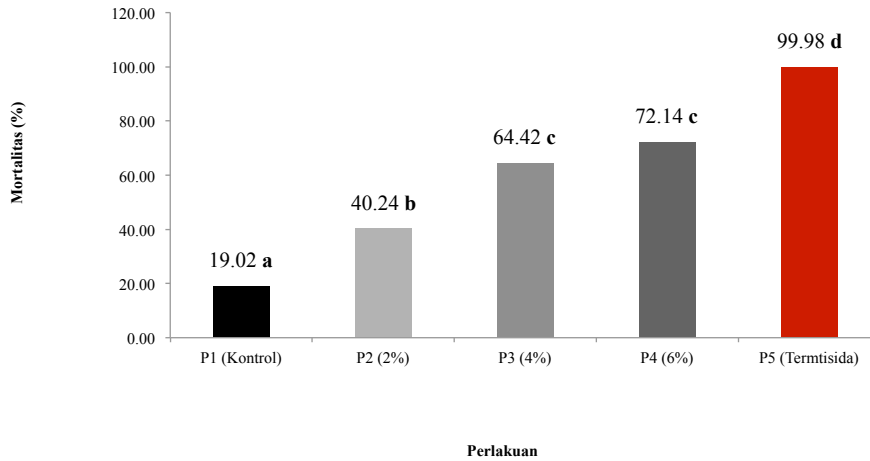
Pengumpanan terhadap rayap *Coptotermes* sp. menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh. Pengamatan dilakukan selama ± 15 hari yang ditandai dengan semua perlakuan konsentrasi telah menunjukkan nilai mortalitas 100%. Perlakuan kontrol negatif sebesar 23,64%; perlakuan kontrol positif sebesar 100%. Tren nilai mortalitas pada setiap waktu pengamatan dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 2. Persentase Laju Mortalitas Rayap

Grafik di atas menunjukkan laju mortalitas rayap yang dipengaruhi oleh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak dengan waktu pengamatan. Perlakuan Termitisida menunjukkan respon paling tinggi, telah menunjukkan nilai mortalitas rayap sebesar 88,48% pada waktu pengamatan 1/8 hari dan pada pengamatan 3/8 hari rata-rata nilai mortalitas rayap mencapai 100%. Hal ini diduga karena bahan kimia termitisida memiliki bahan aktif yang bersifat toksik terhadap rayap. Sesuai dengan penelitian Lemus and Abdelghani (2000) yang menyebutkan klorpirifos merupakan termitisida yang banyak digunakan untuk mengendalikan hama pertanian berupa serangga.

Disetiap konsentrasi yang diberikan menunjukkan respon yang berbeda pada setiap waktu pengamatan yang telah ditentukan. Pada konsentrasi 2% besarnya rata-rata nilai mortalitas yang dihasilkan sebesar 47,88% setelah waktu pengamatan 10 hari dan setelah diakhir pengamatan 15 hari rata-rata nilai mortalitas yang dihasilkan telah mencapai 100%. Konsentrasi 4% menunjukkan respon yang paling cepat dibandingkan dengan konsentrasi 2%, pada waktu pengamatan 10 hari telah menunjukkan rata-rata nilai mortalitas rayap sebesar 84,85% dan telah mencapai nilai mortalitas 100% setelah pengamatan 12 hari, sedangkan konsentrasi 6% signifikansi ditunjukkan pada waktu pengamatan 7 hari dengan rata-rata nilai mortalitas yang dihasilkan sebesar 52,73% dan telah mencapai nilai mortalitas 100% setelah pengamatan 11 hari. Hal ini diduga karena daun belimbing wuluh mengandung beberapa bahan aktif seperti alkaloid dan fenol yang mampu memberikan sifat toksik terhadap rayap dengan cara menghambat makan (Harborne, 1987). Bahan aktif tersebut merusak sistem simbiosis pada rayap dengan cara mematikan protozoa flagellata dan bakteri yang hidup dalam usus rayap (Sumartini dkk., 2015).



Gambar 3. Persentase Mortalitas Rayap

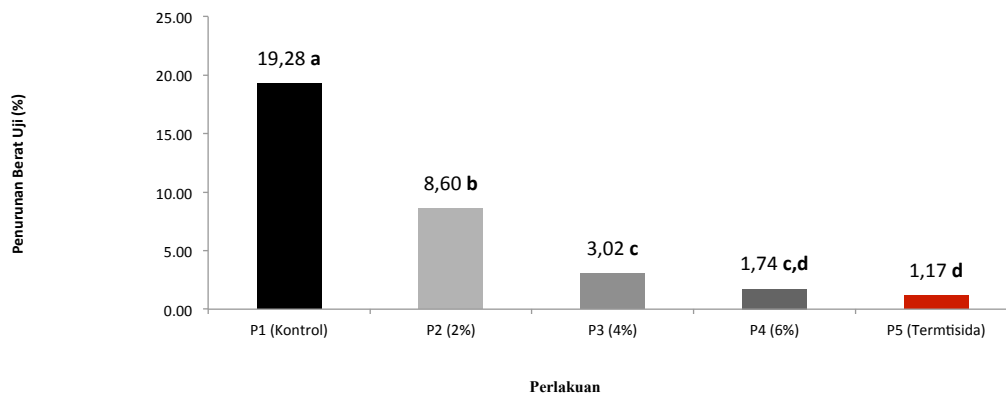
Perlakuan kontrol negatif menunjukkan rata-rata nilai mortalitas paling rendah di semua waktu pengamatan, setelah pengamatan 2 hari rata-rata nilai mortalitas yang ditunjukkan hanya mencapai 1,82% dan terus meningkat setiap waktu pengamatan dan pengamatan 15 hari rata-rata nilai mortalitas hanya mencapai 23,64%. Hal ini diduga karena lambatnya penyesuaian rayap uji terhadap faktor lingkungan media uji serta lama pengujian diduga kematian rayap terjadi karena faktor alami atau kanibalisme (Ganapaty *et al.* 2004).

Perlakuan yang diberikan menghasilkan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai mortalitas rayap setelah pengujian berlangsung 9 hari.

Pemberian perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan termtisida dan perlakuan ekstrak. Perlakuan pemberian ekstrak berbeda nyata dengan kontrol dan termtisida. Konsentrasi 2% berbeda nyata dengan 4% dan 6% sedangkan konsentrasi 4% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 6%.

3.2. Penurunan Berat Kertas Uji

Perlakuan yang diberikan pada kertas umpan menghasilkan tingkah laku makan rayap *Coptotermes sp.* yang berbeda. Pengujian selama ±15 hari, menunjukka kehilangan berat kertas umpan yang tinggi pada perlakuan kontrol yang mencapai 26,00% dan paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan termtisida yang hanya mencapai 6,19%. Keseluruhan persentase penurunan berat uji dapat dilihat pada grafik berikut :



Gambar 4. Persentase penurunan berat uji

Pemberian ekstrak daun belimbing wuluh memberikan efek yang berbeda pada setiap konsentrasi yang diberikan. Pada penelitian ini pemberian konsentrasi 2% pada kertas umpan menghasilkan nilai penurunan berat uji sebesar 8,60% kemudian semakin menurun seiring dengan meningkatkan pemberian konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh. Dimana pemberian konsentrasi 4% mencapai 3,02% dan pemberian konsentrasi 6% mencapai 1,74%. Hal ini diduga karena adanya kandungan dalam daun belimbing wuluh senyawa flavonoid. Sesuai dengan penelitian Ibrahim dkk. (2014) setelah dilakukan penapisan fitokimia daun belimbing wuluh terbukti mengandung beberapa senyawa salah satu diantaranya adalah senyawa flavonoid. Sejalan dengan penelitian tersebut Ohmura et al. (2000) dalam penelitiannya menemukan senyawa flavonoid mempunyai aktivitas antifeedant terhadap rayap tanah *Coptotermes formosanus*.

Pemberian perlakuan terhadap penurunan berat kertas uji berpengaruh sangat nyata. Perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak berbagai konsentrasi dan perlakuan termitisida, Konsentrasi 2% berbeda nyata konsentrasi 4%, 6%, dan termitisida. Konsentrasi 4% tidak berbeda nyata dengan 6%, tetapi berbeda dengan termitisida, sedangkan 6% tidak berbeda dengan termitisida.

4. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh berbagai konsentrasi mampu mengendalikan serangan rayap dengan nilai mortalitas mencapai 100%. Perlakuan ekstrak daun belimbing wuluh menunjukkan konsentrasi 6% paling efektif dalam mengendalikan serangan rayap. Penurunan berat kertas uji yang diberi perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan kertas kontrol.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dilaksanakan atas dukungan dana dari Tanoto Foundation kerja sama dengan Unhas, melalui "Program Tanoto Student Research Award" tahun 2016. Untuk itu, kami mengucapkan terima kasih.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, I. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya secara Tradisional. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan.
- Bappenas. 2003. *Peta Kemampuan Keuangan Propinsi Dalam Era Otonomi Daerah: Tinjauan Atas Kinerja PAD dan Upaya yang dilakukan Daerah*. Direktorat Pengembangan Otonomi Daerah.
- Bappenas. 2014. *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional, 2015-2019*.
- Bläske, V. U., and H. Hertel. 2001. Repellent and toxic effects of plant extracts on subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). *Journal of Economic Entomology*, 94(5), 1200-1208.
- Fahrunnida, R. Pratiwi. 2015. Kandungan Saponin Buah, Daun dan Tangkai Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. 220-224.
- Ganapaty, S., P.S. Thomas, S. Fotso, dan H. Laatsch. 2004. Antitermitic quinones from *Diospyros sylvatica*. *Phytochemistry*, 65(9): 1265-1271.
- Harborne, J. B. 1987. Metode fitokimia. *Edisi ke-2. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah. Bandung: Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: Phytochemical Methods*.
- Ibrahim, N., Yusriadi, dan Ihwan. 2014. Uji Efek Antipiretik Kombinasi Ekstrak Etanol Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* Burm.F. Nees.) Dan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *Online Jurnal of Naature Science*. 3(3): 257-268.
- Lemus R, and A. Abdelghani. 2000. Chlorpyrifos: an unwelcome pesticide in our homes. *Rev. Journal of Environment Health*. 15:421-433.

- Nasional, B. S. 1992. Penentuan Kadar Air (SNI 01-3182-1992). *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*.
- Ohmura, W., S. Doi, M. Aoyama, and S. Ohara. 2000. Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. *Journal of Wood Science*. 46(2): 149-153.
- Setiawati, R. (2009). Kajian Penggunaan Daun Pepaya, Daun Belimbing Wuluh, Daun Cente, Daun Jeruk Purut, dan Bunga Kecombrang sebagai Insektisida Alami Terhadap Perkembangan *Sitophilus zeamais* Motsch dan Aplikasinya pada Penyimpanan Beras.
- Sornnuwat Y, M.Takahashi, T.Yoshimura, K. Tsunada, C.Vongkaluang. 1995. Natural Resistance of Seven Commercial Timbers Used In Building Construcion in Thailand to Subterranean Termite, *Coptotermes gestroi* WASMANN. *Japanese Society of Enviromental Entomology and Zoology. Japan*. Vol No. 7: 146 – 150.
- Sumartini N., A.W. Muhamad, A. Jayuska. 2015. Uji Bioaktivitas Ekstrak Daun Kesum (*Polygonum Minus* Huds) Sebagai Biotermitisida Rayap Tanah *Macrotermes* Sp. *Universitas Tanjungpura*. 4(2): 26-29.
- Zuzani, F., Harlia, dan N. Idiawati. 2015. Aktivitas Termitisida Minyak Atsiri Dari Daun Cekalak (*Etlingera elatior* (Jack) Rm. Sm.) Terhadap Rayap *Coptotermes curvignathus* sp. pada Tanaman Karet. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 4(3): 16-21.