

**AKTIVITAS BIOINSEKTISIDA EKSTRAK DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*) TERHADAP KECOAK (*Periplaneta americana*)****Yokarius Krisman<sup>1\*</sup>, Puji Ardiningsih<sup>1</sup>, Intan Syahbanu<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Progam Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura,

Jln. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi 78124, Pontianak

\*email: yokarzd.kris@gmail.com

**ABSTRAK**

Kecoak (*Periplaneta americana*) merupakan serangga yang tergolong sebagai hama dan dapat menjadi vektor bakteri dari beberapa penyakit seperti disentri, kolera, diare, tifus, dan polio. Penggunaan insektisida sintesis sebagai pembasmi kecoak umumnya meninggalkan residu berupa bahan aktif yang sulit terurai dan berdampak negatif bagi lingkungan. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) merupakan tanaman yang memiliki beberapa manfaat diantaranya berpotensi sebagai insektisida alami. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan ekstrak kasar, fraksi n-heksan, etil asetat dan etanol daun belimbing wuluh sebagai insektisida alami pada kecoak. Pengujian dilakukan menggunakan metode semprot pada 10 ekor hewan uji dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Mortalitas hewan uji dianalisis dan dihitung menggunakan analisis One Way ANOVA. Fraksi n-heksan memberikan nilai signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kontrol negatif sedangkan fraksi lainnya tidak memberikan hasil yang signifikan. Pengujian fraksi n-heksan selanjutnya menggunakan variasi konsentrasi 12,50; 25,00; 37,50; dan 50,00% (b/v), dilakukan juga uji terhadap kontrol positif (Baygon) dan kontrol negatif (Akuades+DMSO). Hasil fitokimia menunjukkan fraksi n-heksan mengandung senyawa golongan terpenoid/steroid. Konsentrasi optimum fraksi n-heksan membunuh kecoak adalah 25,00%. Nilai  $LC_{50}$  fraksi n-heksan sebesar 24,135% serta  $LT_{50}$  sebesar 47,044 jam sehingga dari hasil penelitian ini, fraksi n-heksan berpotensi sebagai bioinsektisida.

**Kata kunci : *Averrhoa bilimbi*, Bioinsektisida, *Periplaneta americana*****PENDAHULUAN**

Kecoak merupakan serangga yang dapat ditemukan di lingkungan hidup manusia sehari-hari. Serangga ini tergolong sebagai hama pengganggu. Kecoak telah teridentifikasi lebih dari 3500 spesies (Ogg *et al.*, 2006). Salah satu spesies dari kecoak yang sering ditemukan khususnya di Indonesia adalah *Periplaneta americana* yang merupakan famili Blattidae. *Periplaneta americana* selain sebagai hama juga dapat mengganggu kesehatan manusia, dikarenakan serangga tersebut dapat menjadi vektor bakteri dari beberapa penyakit seperti disentri, kolera, diare, tifus, dan polio (Rozendaal, 1997).

Beberapa penyakit yang disebabkan bakteri yang dibawa oleh *P.americana* merupakan penyebab utama permasalahan kesehatan masyarakat Indonesia. Meningkatnya aktivitas manusia menyebabkan penurunan kesadaran untuk menjaga lingkungan, sehingga menyebabkan semakin pesatnya

perkembangbiakan dari *P.americana*. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memberantas perkembangbiakan hama ini yakni menggunakan insektisida sintesis yang tersedia di pasaran. Menurut Ambarningrum (2012), penggunaan insektisida sintesis memiliki kekurangan, yaitu pembuatan insektisida tersebut dari bahan kimia yang umumnya meninggalkan residu yang bahan aktifnya yang sulit terurai di alam dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Kekurangan dari insektisida sintesis tersebut dapat diatasi dengan penggunaan insektisida alami yang ramah lingkungan.

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) merupakan salah satu tanaman yang terdapat di Kalimantan Barat, kandungan metabolit sekundernya memiliki beberapa manfaat, seperti antidiabetes, antimikrobal, antioksidan, aktivitas sitotoksik, dan juga sebagai insektisida (Kumar, 2013). Penelitian Setiawati (2009) tentang tepung

daun belimbing wuluh sebagai insektisida alami pada hama gudang (*Sitophilus zeamais*) menunjukkan bahwa daun belimbing wuluh berpengaruh dalam menghambat pertumbuhan *S. zeamais* dan penelitian Ali (2013), menunjukkan bahwa ekstrak metanol buah belimbing wuluh memiliki kemampuan sitotoksik dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 0,005  $\mu\text{g/ml}$ . Riset kandungan metabolit sekunder ekstrak daun belimbing wuluh telah banyak dilakukan, namun aplikasi ekstrak tersebut sebagai bioinsektisida terhadap *P.americana* sampai saat ini belum diteliti. Berdasarkan hasil beberapa penelitian tersebut, maka ekstrak daun belimbing wuluh berpotensi sebagai insektisida alami pada *P.americana*. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengujian fitokimia dan kemampuan ekstraknya sebagai bioinsektisida pada *P.americana* dengan metode penyemprotan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi optimum ekstrak daun belimbing wuluh dari fraksi paling aktif yang efektif dijadikan insektisida *P.americana* dan menentukan golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak atau fraksi paling aktif daun belimbing wuluh dari Kalimantan Barat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat dan Bahan

#### Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah botol semprot, *rotary evaporator* (Heidolph), kain hitam, karet gelang, kertas saring, peralatan gelas, timbangan (Ohaus Pionner), dan wadah plastik.

#### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades ( $\text{H}_2\text{O}$ ), asam klorida (HCl) p.a Merck, besi (III) klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) p.a Merck, dimetil sulfoksida (DMSO) p.a Merck, etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) teknis, etil asetat ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$ ) teknis, heksan ( $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) teknis dan insektisida cair merek Baygon, *P.americana*, reagen Dragendorf, Liberman-Burchard, sampel daun belimbing wuluh, serbuk Magnesium dan Wagner.

## Cara Kerja

### Preparasi Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Daun segar belimbing wuluh dibersihkan dan dikeringkan anginkan, selanjutnya daun dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk daun ditimbang sebanyak 780 gram dan dimaserasi selama 3x24 jam dengan 5 L pelarut etanol 96%. Hasil maserasi disaring menggunakan kertas saring sehingga didapat maserat 1. Residu dimaserasi kembali dengan 5 L pelarut etanol 96%, kemudian disaring kembali sehingga didapat maserat 2. Maserat 1 dan 2 dicampurkan, kemudian dievaporasi dengan suhu  $45^\circ\text{C}$ . Ekstrak kental yang diperoleh ditimbang dan dihitung persen rendemennya.

Ekstrak kasar difraksinasi menggunakan pelarut n-heksan dan etil asetat. Ekstrak kasar kental dilarutkan dalam etanol kemudian dipartisi dengan n-heksan menggunakan corong pisah dengan perbandingan volume 1:1. Larutan dalam corong pisah dikocok dan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan, yang mana lapisan atas merupakan fraksi n-heksan. Lapisan bawah partisi pertama kemudian dipartisi kembali dengan etil asetat dan dengan bantuan akuades agar terpisah, perbandingan volume ketiganya adalah 1:1:1. Larutan ini kemudian dikocok dan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas merupakan fraksi etil asetat dan lapisan bawah adalah fraksi etanol. Hasil masing-masing partisi kemudian dievaporasi kembali pada suhu  $45^\circ\text{C}$  untuk mendapatkan masing-masing fraksi kental (Kresnanugraha, 2012). Fraksi kental selanjutnya ditimbang dan dihitung persen rendemennya.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

## Uji Fitokimia

### a. Uji Alkaloid

Ekstrak daun belimbing wuluh diteteskan pada plat tetes, kemudian ditetesi dengan pereaksi Dragendorf dan pereaksi Wagner, jika ekstrak berwarna jingga atau coklat dan terbentuk endapan putih maka menunjukkan hasil uji positif untuk alkaloid (Harbone, 1987).

## b. Uji Flavonoid

Ekstrak daun belimbing wuluh diteteskan pada plat tetes, kemudian ditambah dengan 0,2 g logam Mg dan 2 tetes HCl, jika terbentuk warna jingga sampai merah maka menunjukkan uji positif untuk flavonoid (Harbone, 1987).

## c. Uji Tanin

Ekstrak daun belimbing wuluh diteteskan pada plat tetes, kemudian ditambahkan larutan besi (III) klorida 1%, jika terbentuk warna hijau sampai biru kehitaman maka menunjukkan uji positif untuk tanin (Harbone, 1987).

## d. Uji Terpenoid/Steroid

Ekstrak daun belimbing wuluh diteteskan pada plat tetes, kemudian ditambahkan dengan pereaksi Lieberman-Burchard, jika terbentuk warna merah atau violet maka menunjukkan uji positif untuk terpenoid, dan terbentuknya warna hijau atau biru maka menunjukkan hasil uji positif untuk steroid (Harbone, 1987).

## e. Uji Saponin

Ekstrak daun belimbing wuluh dimasukkan sebanyak 2 ml ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 ml akuades dan dikocok selama 30 detik. Hasil uji positif untuk saponin ditunjukkan dengan terbentuk busa yang stabil (Marliana, dkk, 2015).

**Pengkondisian Hewan Uji (*P. americana*)**

Hewan uji dewasa dimasukan ke dalam wadah plastik berdiameter  $\pm 17$  cm dengan tinggi  $\pm 25$  cm masing-masing 10 ekor dan diberi makanan serta air dalam wadah kecil (Gambar 1). Wadah plastik diolesi dengan minyak goreng pada bagian mulut atas menuju bagian dalam  $\pm 6$  cm serta dibungkus dalam plastik hitam dan ditutup dengan kain hitam. Proses pengkondisian hewan uji dilakukan selama 4 hari (Rejitha, 2014 dimodifikasi).



Gambar 1. Wadah Plastik

**Uji Mortalitas Hewan Uji**

Pengujian mortalitas hewan uji dilakukan dengan cara memasukan masing-masing 10 ekor hewan uji yang telah diadaptasi ke dalam 1 wadah plastik berdiameter  $\pm 17$  cm dan tinggi  $\pm 25$  cm. Masing-masing wadah plastik tersebut disemprot dengan variasi ekstrak dan variasi konsentrasi larutan 12,50; 25,00; 37,50; dan 50%(b/v). Kontrol positif menggunakan insektisida cair merek Baygon, dan kontrol negatif menggunakan akuades dengan tambahan 10 tetes DMSO. Parameter yang diamati adalah jumlah hewan uji yang mati setiap 24 jam selama 7 hari dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Astuti, 2014 dimodifikasi). Mortalitas dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Mortalitas} = \frac{\text{jumlah hewan uji yang mati}}{\text{jumlah total hewan uji}} \times 100\%$$

**Analisis Data**

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah *One Way ANOVA (Analysis of Varians)* dan jika data yang diperoleh menunjukkan berbeda nyata pada tingkat keyakinan 95% dan  $P \leq 0,05$ , maka dilanjutkan dengan menggunakan uji *Least Significance Difference (LSD)* untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Analisis ini dilakukan menggunakan program IBM SPSS *statistics 20*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Ekstraksi Sampel Daun Belimbing Wuluh**

Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode maserasi, dimana prosesnya pelarut etanol dapat memecahkan dinding sel sampel yang mengandung senyawa-senyawa kimia dan akan melarutkannya, yang menyebabkan terjadi perbedaan konsentrasi di dalam sel dengan pelarut etanol di luar sel. Larutan di dalam sel yang berkonsentrasi tinggi akan berdifusi keluar sel yang memiliki konsentrasi rendah sampai tercapainya kesetimbangan konsentrasi. Maserat hasil maserasi selanjutnya dilakukan proses evaporasi. Prinsip dasarnya adalah terjadi penurunan tekanan pada sistem yang menyebabkan turunnya titik didih pelarut sehingga dapat diuapkan pada suhu di bawah titik didih pelarut tersebut. Ekstrak kental etanol daun

belimbing wuluh kemudian difraksinasi menggunakan pelarut yang berbeda tingkat kepolarannya, dari nonpolar, semipolar, sampai polar. Pelarut yang digunakan pada fraksinasi ini adalah n-heksan dan etil asetat. Prinsipnya adalah *like dissolve like*, dimana senyawa bersifat polar akan ikut terdispersi ke dalam pelarut polar dan senyawa bersifat nonpolar akan terdispersi ke dalam pelarut nonpolar. Hasil pemisahan masing-masing ditampung, dan selanjutnya dievaporasi kembali sehingga diperoleh ekstrak kental.

Tabel 1. Berat dan Rendemen Sampel Daun Belimbing Wuluh

Sampel	Berat (g)	Rendemen (%)
<sup>(i)</sup> Ekstrak Kasar Etanol	126,91	16,27
<sup>(ii)</sup> Fraksi N-Heksan	9,60	9,14
<sup>(iii)</sup> Fraksi Etil Asetat	11,17	10,64
<sup>(iii)</sup> Fraksi Etanol	61,28	58,36

Keterangan : <sup>(i)</sup> Berat sampel kering 780 g;  
<sup>(ii)</sup> Fraksinasi sebanyak 105 g ekstrak kasar

### Uji Fitokimia

Hasil positif pada uji flavonoid ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi jingga sampai merah. Perubahan warna ini disebabkan oleh terbentuknya garam flavilium saat penambahan logam magnesium dan larutan asam klorida. Hasil positif flavonoid hanya ditunjukkan pada ekstrak kasar dan fraksi etanol.

Hasil positif pengujian fitokimia yang mengandung golongan senyawa tanin ditunjukkan dengan perubahan warna hijau sampai biru kehitaman, dan hanya terdapat pada ekstrak kasar dan fraksi etanol. Reagen pereaksi yang digunakan pada saat uji tanin adalah besi (III) klorida. Ion  $Fe^{3+}$  dari reagen akan bereaksi dengan senyawa tanin membentuk senyawa kompleks yang memberikan perubahan warna menjadi gelap.

Pengujian senyawa golongan terpenoid dan steroid menggunakan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat dan asam sulfat pekat) memberikan perubahan warna merah untuk uji positif terpenoid dan perubahan warna hijau untuk uji positif steroid. Ekstrak kasar dan fraksi etanol menunjukkan hasil positif untuk triterpenoid, sedangkan fraksi n-heksan dan

fraksi etil asetat menunjukkan hasil positif untuk steroid.

Tabel 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Uji Fitokimia	Ekstrak Kasar	Fraksi n-heksan	Fraksi Etil Asetat	Fraksi Etanol
Alkaloid				
-Dragendrof	-	-	-	-
-Mayer	-	-	-	-
-Wagner	-	-	-	-
Flavonoid	+	-	-	+
Tanin	+	-	-	+
Terpenoid/ Steroid	+	+	+	+
Saponin	+	-	-	+

Keterangan : + = Positif  
- = Negatif

Hasil positif pengujian ekstrak yang mengandung golongan senyawa saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setelah pengocokan. Ekstrak yang menunjukkan hasil positif tersebut adalah ekstrak kasar dan fraksi etanol.

### Pengujian Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terhadap Hewan Uji

Pengujian dengan variasi ekstrak dilakukan dengan membuat larutan ekstrak kasar, fraksi n-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi etanol dengan konsentrasi masing-masing sebesar 10%(b/v) dalam 2 ml dan langsung disemprotkan ke dalam wadah. Penyemprotan dilakukan agar semua hewan uji terpapar larutan ekstrak secara merata. Kontrol positif menggunakan Baygon dan kontrol negatif menggunakan campuran akuades dengan DMSO 10 tetes.

Tabel 3 menunjukkan total kematian selama 7 hari pengamatan dengan 3 kali pengulangan. Data mortalitas dari Tabel 3 menunjukkan kontrol positif memiliki nilai mortalitas yang lebih besar dibandingkan variasi ekstrak lainnya, terlihat pada hari pertama mortalitas mencapai 70% dan hari ke-3 mortalitas telah mencapai 100%. Tabel 3 juga menunjukkan bahwa nilai mortalitas fraksi n-heksan lebih besar jika dibandingkan dengan ekstrak kasar, dan ekstrak kasar memiliki nilai mortalitas yang lebih besar dibandingkan fraksi etil asetat, dan fraksi etanol memiliki nilai mortalitas yang paling kecil diantara variasi ekstrak.

Tabel 3. Persen Mortalitas Hewan Uji dari Sampel Daun Belimbing Wuluh pada Konsentrasi 10% (b/v).

Keterangan	Mortalitas (%) hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
Ekstrak Kasar	0	23,3	23,3	23,3	30	30	30
Fraksi N-Heksan	3,33	23,3	26,7	40	40	43,3	43,3
Fraksi Etil Asetat	0	0	0	23,3	23,3	23,3	23,3
Fraksi Etanol	0	10	13,3	13,3	16,7	16,7	16,7
Kontrol +	70	96,7	100	100	100	100	100
Kontrol -	0	0	0	0	16,7	16,7	16,7

Uji statistik dengan *One Way ANOVA* variasi ekstrak terhadap kematian hewan uji menunjukkan nilai signifikan yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), yang berarti bahwa pemberian ekstrak memberi pengaruh terhadap kematian hewan uji selama 7 hari pengamatan. Uji lanjutan menggunakan *Post Hoc Tests*, menunjukkan bahwa hanya fraksi n-heksan dan kontrol positif saja yang memberikan nilai berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kontrol negatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa aktivitas yang terbaik dari variasi ekstrak dengan konsentrasi 10% terhadap kematian hewan uji terdapat pada fraksi n-heksan.

Tabel 4 menunjukkan bahwa kontrol positif memiliki nilai mortalitas 100% pada hari ke-2, yang mana pada variasi konsentrasi n-heksan nilai tersebut belum dicapai pada hari yang ke-2. Mortalitas 100% baru dapat dicapai pada hari ke-3 dengan konsentrasi sebesar 50,00% dan hari ke-5 pada konsentrasi 37,50%, berbeda dengan 2 variasi konsentrasi yang lainnya dimana sampai hari ke-7 mortalitas belum mencapai 100%. Mortalitas hewan uji semakin meningkat dengan bertambahnya konsentrasi uji, maka dapat dikatakan bahwa pada penelitian ini konsentrasi berbanding lurus dengan mortalitas hewan yang diuji.

Data dari Tabel 4 diuji statistik dengan *One Way ANOVA* untuk menguji ada tidaknya pengaruh dari pemberian variasi konsentrasi terhadap kematian hewan uji. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa data memiliki nilai signifikan yang berbeda nyata sehingga dapat dikatakan variasi konsentrasi ekstrak n-heksan terhadap kematian hewan uji memberikan pengaruh dengan nilai  $P < 0,05$ .

Tabel 4 Mortalitas Hewan Uji dari Variasi Konsentrasi Fraksi n-Heksan

Konsentrasi (%) (b/v)	Mortalitas (%) hari ke-						
	1	2	3	4	5	6	7
12,50	0	15	20	30	40	45	50
25,00	5	55	90	90	95	95	95
37,50	35	70	95	95	100	100	100
50,00	60	90	100	100	100	100	100
Kontrol +	65	100	100	100	100	100	100
Kontrol -	0	0	0	0	0	10	10

Uji selanjutnya adalah membandingkan kemampuan kontrol positif dengan variasi ekstrak, untuk melihat apakah kontrol positif memberikan pengaruh kematian yang lebih baik dibandingkan variasi ekstrak atau sebaliknya dengan menggunakan *Post Hoc test* untuk *LSD (Least Significant Differences)*. Hasil uji signifikansi pada konsentrasi 25,00; 37,50 dan 50,00% jika dibandingkan dengan kontrol positif adalah sebesar 0,075; 0,366; dan 0,846 ( $P > 0,05$ ) secara berturut-turut, sedangkan perbandingan kontrol positif dengan konsentrasi 12,50% memberikan nilai  $P < 0,05$ . Hal ini menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antara kontrol positif dengan konsentrasi 25,00; 37,50 dan 50,00%, maka dapat dikatakan bahwa konsentrasi 25,00; 37,50 dan 50,00% memiliki kemampuan yang sama dengan kontrol positif dalam membunuh hewan uji, sedangkan konsentrasi 12,50% tidak memiliki kemampuan yang sama dengan kontrol positif. Sehingga konsentrasi optimum pada penelitian ini terdapat pada variasi konsentrasi 25,00%.

Tabel 5. Analisa Probit Nilai  $LC_{50}$  Variasi Konsentrasi N-Heksan selama 7 Hari

Hari ke -	$LC_{50}$ (%) (b/v)	$R^2$
1	47,670	0,977
2	24,135	0,961
3	16,868	0,883
4	15,490	0,883
5	13,707	1
6	13,147	0,976
7	12,551	1

Nilai yang ditunjukkan pada Tabel 5 merupakan nilai yang menyatakan besarnya konsentrasi yang digunakan untuk membunuh 50% hewan uji. Nilai  $LC_{50}$  semakin menurun seiring dengan lamanya waktu hewan uji terpapar. Dengan kata lain semakin lama waktu hewan uji terpapar fraksi n-heksan maka semakin kecil nilai  $LC_{50}$  sehingga untuk membunuh hewan uji dalam waktu yang lama tidak membutuhkan konsentrasi yang besar.

Tabel 6. Nilai  $LT_{50}$  Variasi Konsentrasi N-eksan

Konsentrasi (%) (b/v)	Nilai $LT_{50}$ (Jam)
12,50	158,906
25,00	47,044
37,50	31,627

Tabel 6 menunjukkan nilai  $LT_{50}$  yang dihitung pada konsentrasi 12,50; 25,00; 37,50% (b/v). Astuti (2014) mengatakan bahwa ekstrak efektif dijadikan insektisida nabati jika  $LC_{50} \leq 25\%$  dan  $LT_{50} \leq 72$  jam, sehingga pada penelitian ini fraksi n-heksan dapat dikatakan efektif dijadikan sebagai insektisida nabati dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 24,135% dan nilai  $LT_{50}$  sebesar 47,044 jam.

Fraksi n-heksan efektif dijadikan sebagai insektisida nabati dikarenakan fraksi ini mengandung senyawa terpenoid/steroid, terbukti dengan hasil uji fitokimia yang menunjukkan hasil positif uji Lieberman-Burchard dengan terbentuknya warna hijau. Fan, *et al.* (2015) menyatakan bahwa senyawa steroid memiliki aktivitas insektisida dan dapat dijadikan sebagai insektisida yang aman. Fraksi etil asetat juga mengandung senyawa terpenoid/steroid tetapi memiliki aktivitas insektisida di bawah fraksi n-heksan. Hal ini dapat disebabkan oleh senyawa pada fraksi etil asetat dimungkinkan masih mengikat golongan polar yang dapat menurunkan aktivitas insektisidanya, karena etil asetat termasuk golongan semi polar yang juga dapat mengikat senyawa golongan polar.

Cara masuknya insektisida ke dalam tubuh hewan uji adalah melalui kutikula (racun kontak) dan melalui sistem pernafasannya (trakea yang terdapat dipermukaan tubuh hewan uji), dimana hewan uji mengalami kontak langsung dengan insektisida yang disemprotkan (KKRI, 2012). Mekanisme matinya hewan

uji disebabkan oleh *target site* insektisida menyerang reseptor GABA (gamma-aminobutyric-acid) sehingga mengganggu sistem syaraf hewan uji yang menyebabkan kelumpuhan (*knockdown*) hingga kematian (PCN, 2010).

Kesetyaningsih (2012) juga menguji mortalitas *P.americana* dengan sampel uji berupa ekstrak metanol *Annona squamosa*, hasil yang diperoleh adalah nilai  $LD_{50}$  sebesar 61,30%. Jika dibandingkan dengan penelitian ini, maka kemampuan fraksi n-heksan lebih baik dari pada ekstrak metanol *Annona squamosa* dalam membunuh *P.americana*.

## SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan fraksi n-heksan daun belimbing wuluh memberikan pengaruh terhadap kematian kecoak dengan konsentrasi optimum sebesar 25,00% dan mengandung senyawa golongan terpenoid/ steroid. Fraksi n-heksan memiliki nilai  $LC_{50}$  sebesar 24,135% dan nilai  $LT_{50}$  sebesar 47,044 jam sehingga berpotensi dijadikan sebagai bioinsektisida.

## DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, R, 2014, Pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap mortalitas kecoak amerika (*Periplaneta americana*) dewasa, Universitas Lampung, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Lampung (Skripsi).
- Fan, N.J., Wei, S.P., Gao, J.M., Tang., J.J, 2015, Potential insecticidal activity of steroidal C-17 pyrazolinyl derivative, *J. B. C. S.*, 26(2):389-392.
- Harborne, J.B., 1987, Metode fitokimia : penuntun cara modern menganalisis tumbuhan, K.Padmawinata dan I. Soediro (alih bahasa), Ed ke-2, ITB, Bandung.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2012, Pedoman penggunaan insektisida (peptisida), Katalog Dalam Terbitan, Jakarta.
- Kesetyaningsih, T.W., 2012, Efficacy of *Annona squamosa* leaf extract as an insecticide against cockroach (*Periplaneta americana*), International Conference: Research and Application on TCAM, 22-23 Juni 2012, Surakarta.

- Kresnanugraha, Y., 2012, Uji penghambatan aktivitas enzim xantin oxidase dari ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dan identifikasi golongan senyawa dari fraksi aktif, Universitas Indonesia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Depok, (Skripsi).
- Kumar, K.A., Guosia, SK., and Anupama, Latha, J.N., 2013, A review on phytochemical constituents and biological assays of *averrhoa bilimbi*, *I. J. P. P. S. R*, 3(4):136-139.
- Marliana, S.D., Suryanti, V., dan Suyono, 2005, Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi*, 3(1):26-31.
- Ogg, B., Ogg, C., Ferraro, D., 2006, Cockroach Control Manual, University of Nebraska: Lincoln.
- Pest Control Newsletter, 2010, Insecticide resistance, Pest Control Advisory Section, Issue. (20):1-2.
- Rejitha, Reshma, J.K., Mathew, A., 2014, Study of Repellent Activity of Different Plant Powders against Cockroach (*Periplanata americana*), *I.J.P.A.B.*, 2(6) :185-194.
- Rozendaal, J. A., 1997, Vector Control, World Health Organization, Geneva