

Efektivitas Beberapa Insektisida Aerosol Terhadap Kecoak *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera; Blattellidae) Strain VCRU-WHO, GFA-JKT DAN PLZ-PDG Dengan Metode Semprot

Effectiveness of Some of Aerosol Insecticide to German Cockroaches, *Blattella germanica* (L.) (Dictyoptera; Blattellidae) (VCRU-WHO, GFA-JKT AND PLZ-PDG STRAIN) by Spray Method

Weny Bestari¹⁾, Resti Rahayu*¹⁾, Dahelmi¹⁾, Nova Hariani²⁾

¹⁾ Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Limau Manis, Padang, 25163

²⁾ Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Mulawarman

^{)} resti_rahayu@yahoo.com

Abstract

We examined the effectiveness of some insecticide aerosols to German cockroaches. This experiment was conducted at the Laboratory of Animal Physiology Department of Biology, Andalas University from July to October 2013. Animal subjects were three strains of German cockroaches, namely GFA-JKT from Jakarta, PLZ-PDG from Padang and VCRU-WHO from School of Biological Sciences, University Sains Malaysia. Those subjects were treated using spray method of five brands of commercial insecticides found in the market, namely ByWS, HtWS, MtWS, RdWS and VpWS. We analyzed knockdown and lethal times using probit analysis. The effectiveness were evaluated based on running time to achieve the knockdown and lethal. The results showed that knockdown time (KT₉₀) of ByWS, HtWS, MtWS, RdWS and VpWS were effective for VCRU-WHO and GFA-JKT strains and the only HtWS and RdWS were effective for PLZ-PDG strain. Based on the the lethal time (LT₉₀) there was no single insecticide effective to kill cockroach.

Kata kunci: *Blattella germanica*, commercial insecticide, Spray Method, Knockdown.

Pendahuluan

Kecoak merupakan hama yang tidak disukai, hal ini berkaitan dengan kesan kotor, menjijikkan, menimbulkan bau busuk, vektor beberapa penyakit dan menyebabkan reaksi alergi terhadap manusia (Brown, 1992; Lee *et al.*, 1996; Baumholts *et al.*, 1997; Dubus *et al.*, 2001). Salah satu upaya yang dilakukan masyarakat untuk pengendalian populasi kecoak adalah penggunaan insektisida. Pemakaian insektisida yang terus meningkat telah menjadikan jumlah kasus resistensi semakin berkembang di banyak negara (Ledvinka *et al.*, 1984; Umeda dan Hirano, 1988; Hemingway *et al.*, 1993; Vagn Jensen, 1993; Lee *et al.*, 1996; Anspaugh *et al.*, 1994; Ladonni, 2000; Diaz *et al.*, 2000; Hansen *et al.*, 2005; Pai *et al.*, 2005; Chai and Lee, 2010), termasuk di Indonesia (Ahmad *et al.*, 2009; Rahayu *et al.*, 2012).

Di pasaran berbagai insektisida banyak ditemukan, dari hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa kemampuan insektisida tersebut berbeda-beda dalam mengendalikan kecoak. Untuk pengendalian hama seperti kecoak, keefektifan insektisida terhadap setiap *strain* akan berbeda-beda, salah satunya ditentukan oleh sejarah penggunaan insektisida (bahan aktif) yang pernah digunakan dalam pengendalian populasi kecoak tersebut. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Rahayu *et al.* (2012) yang menemukan besarnya variasi tingkat resistensi untuk RR₅₀ dari beberapa *strain* kecoak yang digunakan, yaitu permetrin berkisar antara 1,77-1013,17 kali, propoksur 1,96-37,69 kali dan untuk fipronil 16,93-44,72 kali dibandingkan dengan standar. Berdasarkan hal tersebut dilakukan pengujian efektivitas beberapa insektisida aerosol komersial yang beredar di kota Padang terhadap tiga *strain* kecoak.

Metode Penelitian

Bahan dan Hewan uji.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Juli sampai dengan November 2013. Penelitian ini memakai metode eksperimental, menggunakan lima jenis insektisida dengan inisial ByWS, HtWS, MtWS, RdWS dan VpWS (Lihat Tabel 1). Dua kecoak *strain* lapangan *B. germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) dikumpulkan dari kota Padang (PLZ-PDG) dan Jakarta (GFA-JKT) serta sebagai standar rentan diperoleh dari *Vector Control Research Unit School*, University Sains Malaysia (VCRU-WHO). Profile dari ketiga *strain* yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Serangga dipelihara dalam wadah plastik volume 16 liter sebagai stok. Serangga diberi makan dan air secara *ad libitum*. Pakan yang diberikan kepada kecoak selama pemeliharaan adalah pelet D₇₉₂, dan *pedigree* (makanan anjing). Kecoa dibiakkan di Laboratorium Riset Fisiologi Hewan, Jurusan Biologi, Universitas Andalas, Padang. Suhu ruangan berkisar 25-28 °C dan kisaran kelembaban udara 70-95%. Kecoa yang digunakan adalah kecoak jantan dewasa yang berumur antara 1-3 bulan dan setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan.

Uji efektivitas insektisida.

Untuk metode aplikasi insektisida digunakan metode semprot yang mengacu kepada Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) dan Pratama (2011) dengan sedikit modifikasi. Pertama diletakkan 10 ekor kecoak ke dalam petridish yang telah diolesi campuran *vaseline* dan *baby oil* pada pinggirannya. Petridish yang berisi kecoak tersebut dimasukkan ke dalam kotak berukuran 30 cm x 30 cm x 60 cm yang dilapisi koran bekas di permukaan dalam kotak dan diganti pada setiap perlakuan, kemudian dari bagian atas kotak disemprotkan insektisida ke arah petridish selama satu detik. Selanjutnya petridish dikeluarkan dan diamati jumlah kelumpuhan (*knockdown*) dan kematian (*lethal*) kecoak setiap menit selama 10 menit, setiap 10 menit selama 50 menit dan setiap satu jam selama 96 jam. *Knockdown* adalah keadaan di mana hewan tidak mampu berpindah lagi dari satu titik ke titik lain

tetapi kalau disentuh kaki-kakinya masih bisa bergerak, sedangkan *lethal* adalah hewan sudah tidak bergerak sama sekali (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2004).

Analisis Data.

Angka kelumpuhan diperoleh dari setiap perlakuan, dihitung dari rata-rata waktu kelumpuhan (*knockdown time* / KT). Angka waktu kematian (*lethal time* / LT) diperoleh dari analisis probit dengan menggunakan program POLO-PC (LeOra software, 2004).

Kriteria Efektivitas Insektisida

Penentuan kriteria efektivitas insektisida berdasarkan Metode Pengujian Efikasi Hygiene Lingkungan dari Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) yaitu efektivitas insektisida dapat ditentukan dari waktu kelumpuhan 90% (KT₉₀) dan waktu kematian 90% (LT₉₀) dalam periode tertentu. Suatu insektisida dikatakan efektif untuk *Blatella germanica* apabila waktu kelumpuhan 90% hewan uji mampu dicapai paling lama 20 menit setelah pemaparan dan waktu kematian 90% hewan uji mampu dicapai paling lama 6 (enam) jam setelah pemaparan.

Hasil dan Pembahasan

Efikasi Lima Insektisida Terhadap Kecoa Jerman Strain VCRU-WHO, GFA-JKT dan PLZ-PDG Berdasarkan Waktu Kelumpuhan Berdasarkan waktu kelumpuhan (Tabel 3), lima insektisida yang diujikan (ByWS, HtWS, MtWS, RdWS dan VpWS) efektif untuk melumpuhkan kecoak strain VCRU-WHO dan GFA-JKT, akan tetapi tiga dari lima insektisida tersebut tidak efektif untuk strain PLZ-PDG. Insektisida yang efektif melumpuhkan kecoak jerman *strain* PLZ-PDG adalah HtWS dan RdWS (kriteria efektif, lumpuh dalam waktu ≤ 20 menit).

Insektisida ByWS pada menit pertama telah mampu melumpuhkan 100% kecoak *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT, sedangkan untuk kecoak *strain* PLZ-PDG, insektisida ByWS baru mampu melumpuhkan 60% kecoak uji. Kelumpuhan 100% untuk kecoak *strain* PLZ-PDG dicapai setelah lima jam pemaparan dan pada menit ke-20 baru mencapai kelumpuhan 73,3%

(Tabel 3). Berdasarkan kriteria Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004) yaitu kriteria efektif apabila kelumpuhan tercapai dalam waktu 20 menit setelah pemaparan dengan insektisida uji. Hal ini berarti insektisida ByWS tergolong efektif untuk melumpuhkan kecoak *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT namun tidak efektif untuk *strain* PLZ-PDG.

Tabel 1. Nama dan bahan aktif insektisida uji (Sumber: kemasan produk)

No.	Insektisida	Bahan aktif	Persentase (%)
1	ByWS	Sipemetrin	0,10
		Imiprotrin	0,03
2	HtWS	Pralettrin	0,20
		d-aletrin	0,15
3	MtWS	Esbiothrin	0,11
		Permetrin	0,06
		Imiprotrin	0,03
4	RdWS	Transflutrin	0,06
		Siflutrin	0,06
5	VpWS	Pralettrin	0,03

Tabel 2. Informasi data *strain* kecoak Jerman yang diujikan.

No	Strain	Lokasi dan tahun pengoleksian	Kolektor
1	VCRU-WHO	Laboratorium, Malaysia (2007)	Rahayu (2011)
2	GFA-JKT	Jakarta (2007)	Rahayu (2011)
3	PLZ-PDG	Padang (2010)	Hariani (2013)

Insektisida HtWS pada menit pertama telah melumpuhkan 100% kecoak *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT. Hal berbeda terjadi untuk *strain* PLZ-PDG, pada menit pertama kelumpuhan masih 26,7% namun pada menit keempat terjadi perubahan yaitu kelumpuhan menjadi 100%. Jadi insektisida HtWS tergolong efektif untuk melumpuhkan untuk semua *strain* uji.

Hasil pengujian insektisida MtWS menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda dengan insektisida sebelumnya. Pada menit pertama kelumpuhan 100% terjadi pada *strain* VCRU-WHO, 93,3% untuk *strain* GFA-JKT sedangkan untuk *strain* PLZ-PDG masih 46,7%. Angka kelumpuhan 100% yang dicapai oleh *strain* lapangan GFA-JKT pada menit ke-20 dan pada menit yang sama

strain PLZ-PDG baru 56,7%. Kelumpuhan 100% kecoak *strain* PLZ-PDG dicapai setelah 48 jam (2 hari) setelah pemaparan. Berdasarkan kriteria Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004), hal ini berarti insektisida MtWS hanya efektif untuk melumpuhkan kecoak *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT namun tidak efektif untuk *strain* PLZ-PDG.

Insektisida RdWS pada menit pertama telah mampu melumpuhkan 100% kecoak *strain* VCRU-WHO, sedangkan untuk *strain* GFA-JKT baru 70% dan untuk *strain* PLZ-PDG hanya 26,7%. Kelumpuhan 100% hewan uji pada *strain* GFA-JKT terjadi pada menit ke-20, dan pada menit yang sama *strain* PLZ-PDG mengalami kelumpuhan 93,3% (Tabel 3). Jadi insektisida RdWS tergolong efektif untuk *strain* semua *strain* kecoak.

Hasil pengujian insektisida VpWS menunjukkan bahwa insektisida ini mampu melumpuhkan 100% kecoak *strain* VCRU-WHO pada menit pertama, sedangkan untuk *strain* GFA-JKT baru 86,7% dan untuk *strain* PLZ-PDG hanya 30%. Pada menit ke-20 kecoak Jerman *strain* GFA-JKT telah mencapai kelumpuhan 100% tetapi untuk *strain* PLZ-PDG masih 50% (Tabel 3). Ini berarti insektisida aerosol VpWS tergolong tidak efektif terhadap kecoak *strain* PLZ-PDG dan tergolong efektif untuk *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT.

Dari uraian di atas terlihat bahwa tiga dari lima insektisida yang diujikan tidak efektif terhadap *strain* PLZ-PDG. Ini menunjukkan bahwa kecoak *strain* PLZ-PDG cenderung lebih tahan dibandingkan *strain* lainnya. Hal ini diduga *strain* PLZ-PDG lebih sering mendapatkan tekanan seleksi dari jenis insektisida yang diujikan. Hasil wawancara di lapangan juga diketahui bahwa tempat *strain* PLZ-PDG dikumpulkan rutin dilakukan penyemprotan insektisida.

Efikasi Lima Insektisida Terhadap Kecoa Jerman Strain VCRU-WHO, GFA-JKT dan PLZ-PDG Berdasarkan Waktu Kematian

Hasil pengujian beberapa insektisida terhadap tiga *strain* dilihat dari nilai LT_{90} yang dicapai menunjukkan insektisida RdWS paling cepat mematikan hewan uji *strain* standar (VCRU-WHO). Hal berbeda

terjadi untuk *strain* lapangan (GFA-JKT dan PLZ-PDG), yaitu insektisida ByWS, MtWS dan VpWS lebih cepat mematikan *strain* GFA-JKT dibandingkan HtWS dan RdWS. Insektisida yang lebih cepat mematikan kecoak *strain* PLZ-PDG adalah insektisida HtWS dan RdWS. Berdasarkan kriteria efektivitas insektisida yang disusun oleh Direktorat Pupuk dan Pestisida (2004), yaitu insektisida dikatakan efektif apabila kematian dicapai paling lama 6 jam setelah

pemaparan, maka hasil uji kelima insektisida: ByWS, HtWS, MtWS, RdWS dan VpWS terbukti tidak efektif untuk mematikan kecoak *Blattella germanica*, walaupun insektisida aerosol RdWS termasuk kriteria efektif untuk mematikan kecoak *strain* VCRU-WHO namun insektisida RdWS tidak efektif untuk mematikan kecoak *strain* lapangan yaitu *strain* GFA-JKT dan PLZ-PDG (Tabel 4).

Tabel 3. Efektivitas lima insektisida terhadap tiga *strain* kecoak jerman (VCRU-WHO, GFA-JKT, PLZ-PDG) berdasarkan waktu kelumpuhan pada menit ke-20

Insektisida Aerosol	<i>Strain</i>	Persentase Kelumpuhan kecoak pada menit ke-20 (%)	Kriteria keefektifan
ByWS	VCRU-WHO	100	Efektif
	GFA-JKT	100	Efektif
	PLZ-PDG	73,3	Tidak efektif
HtWS	VCRU-WHO	100	Efektif
	GFA-JKT	100	Efektif
	PLZ-PDG	100	Efektif
MtWS	VCRU-WHO	100	Efektif
	GFA-JKT	100	Efektif
	PLZ-PDG	56,7	Tidak efektif
RdWS	VCRU-WHO	100	Efektif
	GFA-JKT	100	Efektif
	PLZ-PDG	93,3	Efektif
VpWS	VCRU-WHO	100	Efektif
	GFA-JKT	100	Efektif
	PLZ-PDG	50	Tidak efektif

Tabel 4. Efektivitas lima insektisida terhadap tiga *strain* kecoak jerman (VCRU-WHO, GFA-JKT, PLZ-PDG) berdasarkan waktu kematian 90% (LT₉₀).

Insektisida Aerosol	<i>Strain</i>	LT ₉₀ (jam)	Kriteria keefektifan
ByWS	VCRU-WHO	29,62	Tidak efektif
	GFA-JKT	36,13	Tidak efektif
	PLZ-PDG	60,59	Tidak efektif
HtWS	VCRU-WHO	10,33	Tidak efektif
	GFA-JKT	22,30	Tidak efektif
	PLZ-PDG	11,98	Tidak efektif
MtWS	VCRU-WHO	13,06	Tidak efektif
	GFA-JKT	17,93	Tidak efektif
	PLZ-PDG	91,78	Tidak efektif
RdWS	VCRU-WHO	2,41	Efektif
	GFA-JKT	37,21	Tidak efektif
	PLZ-PDG	22,62	Tidak efektif
VpWS	VCRU-WHO	25,81	Tidak efektif
	GFA-JKT	27,98	Tidak efektif
	PLZ-PDG	46,72	Tidak efektif

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilaksanakan adalah:

1. Insektisida ByWS, HtWS, MtWS, RdWS dan VpWS efektif untuk melumpuhkan kecoak jerman *strain* VCRU-WHO dan GFA-JKT,

sedangkan yang efektif melumpuhkan kecoak jerman *strain* PLZ-PDG adalah HtWS dan RdWS (lumpuh dalam waktu ≤ 20 menit).

2. Lima insektisida uji yaitu ByWS, HtWS, MtWS, RdWS dan VpWS tidak efektif untuk mematikan setiap *strain* kecoak jerman (mati dalam waktu > 6 jam).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Dr. Rizaldi, Dr. Henny Herwina dan Dr. Mairawita yang telah memberikan saran dalam penulisan artikel ini. Penelitian ini terselenggara melalui pendanaan DIPA UNAND tahun 2013 atas nama Resti Rahayu.

Daftar Pustaka

- Ahmad, I., Sriwahjuningsih, Astari, S., Putra, R. E., and Permana, A. D. 2009. Monitoring Pyrethroid Resistance in Field Collected *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia. *Entomological Research*. 39: 114-118.
- Anspaugh, D. D., Rose, R. L., Kohler, P.G., Hodgson, E., and Roe, R. M. 1994. Multiple Mechanisms of Pyrethroid Resistance in the German Cockroach, *Blattella germanica* (L). *Pesticide Biochemistry and Physiology* 50(2): 138-148.
- Baumholtz, M. A., L. C. Parish, J. A. Witkowski and W. B. Nutting. 1997. *The Medical Importance Of Cockroaches*. Blackwell Science Ltd.
- Brown. 1992. *Basic Clinal Parasitology*. Third Edition. Meridith Corporations. Environmental Health Perspective. NewYork.
- Chai, R. Y., dan Lee, C. Y. 2010: Insecticide Resistance Profiles and Synergism in Field Populations of German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) from Singapore. *Journal of Economic Entomology* 103(2): 420-471.
- Diaz, C., Perez, M. G., Calvo, E., Rodriguez, M. M and Bisset, J. A. 2000. *Insecticide Resistance Studies on Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) from Cuba. *Annals New York Academy of Sciences*. 916: 628-634.
- Direktorat Pupuk dan Pesticida. 2004. *Metode Pengujian Efikasi Hygiene Lingkungan*. Departeman Pertanian Republik Indonesia. Jakarta
- Dubus, J. C., Guerra, M. T. and Bodiou, A. C. 2001: Cockroach Allergy and Asthma. ALLERGY Net. <http://online.library.wiley.com/doi/10.1034/j.1398-9995.2001.0.0109-x/pdf>. diunduh 2 Juli 2011
- Hansen, K. K, Kristensen, M., and Jensen, K. M. V. 2005: Correlation of Resistance-Associated Rdl Mutation in the German Cockroach, *Blattella germanica* (L), Eight Persistent Resistance in Two Danish Field Population. *Pest Management Science* 61(8): 749 - 753
- Hariani, N. 2013. *Status dan Mekanisme Kecoak Jerman, Blattella germanica (L.) (Dictyoptera: Blattellidae) dari Indonesia terhadap Lima Golongan Insektisida yang diukur dengan Metode topical Application dan Glass Jar*. [Disertasi]. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hemingway, J. Small, G. J., and Monro, A. G. 1993. Possible Mechanisms of Organophosphorus and Carbamate Insecticide Resistance in German Cockroach (Dictyoptera: Blattellidae) from Different Geographical Areas. *journal of Economic Entomology* 86(6): 1623 – 1630.
- Ladonni, H. 2000. Permethrin Resistance Ratio Compared by Two Methods of Testing Nymphs of the German Cockroach, *Blattella germanica*. *Mwdical and Vaterinary Entomology*. 14: 213-216
- Ledvinka, J., Rupes, V., dan Tomasek, L. 1984: Current Resistance of *Blattella germanica* to Insecticide in Western Bohemia (Czecholovakia). *Acta Entomological Bohemoslovakia*. 81: 171 – 77.
- Lee, C. Y., Yap, H. H., Chong, N. L. 1996. Insecticide Toxicity on the Adult German Cockroach, *Blattella*

- germanica* (L) (Dictyoptera: Blattellidae). *Journal of Bioscience*. 17A: 1-9
- LeOra Software. 2004. *POLO-PC: Probit and Logit Analysis*, LeOra Software, California
- Pai, H. H., Wu, S. C., dan Hsu E. L. 2005: Insecticide Resistance in German Cockroach (*Blattella germanica*) from Hospital and Households in Taiwan. *Internasional journal of Environmental Health Research* 15(1): 33 – 40.
- Pratama, F. 2011. *Perbandingan efikasi lima insektisida aerosol komersial terhadap kecoa jerman, Blattella germanica, (Dictyoptera: Blattellidae) strain VCRU, bandung, dan surabaya*. [Skripsi]. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Rahayu, R. 2011. *Status dan Mekanisme Resistensi serta Fitness Blattella germanica L. (Dictyoptera: Blattellidae) Asal Bandung, Jakarta dan Surabaya Terhadap Propuksur, Permetrin dan Fipronil*. [Disertasi]. Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Rahayu, R., I. Ahmad, E. Sri Ratna, M. I. Tan and N. Hariani. 2012. Present Status of Carbamate, Pyrethroid dan Phenylpyrazole Insecticide Resistance to German Cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae) in Indonesia. *Journal of Entomology* 9(6): 361-367
- Umeda, K., Yano, T., and Hirano, M. 1988. Pyrethroid Resistance Mechanism in German Cockroach, *Blattella germanica* (Orthoptera:Blattellidae). *Applied Entomology and Zoology* 23(4): 373-380
- Vagn Jensen, K. M. 1993. *Insecticide Resistance in Blatella germanica (L.) (Dictyoptera: Blattellidae) from Food Producing Establishments in Denmark*. Proceedings on the Firts International Conference on Urban Pests. Denmark.