

PEMANFAATAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica* B.) DALAM MENGENDALIKAN KECOAK JERMAN (*Blattella germanica* L.)

Rara Ganesha^{1*}, Kustiati¹, Ari Hepi Yanti¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia

*Email korespondensi: rara.ganesha0622@gmail.com

Abstract

German cockroach (*Blattella germanica* L.) are insect pests and vectors of various diseases, so their populations need to be controlled using biopesticides that are easily biodegradable and do not have a negative impact on the environment. The tuba plant (*Derris elliptica* B.) is a plant that is used as a natural pesticide, especially in its roots. The purpose of this study was to determine the toxicity of aqueous extracts and methanolic extracts of tuba roots based on the LC_{50} and LT_{50} values from probit analysis and to compare their effectiveness using the One Way ANOVA test to controlling german cockroach using the bait method with varying concentrations of treatment for 10 individual cockroach with four replications. The LC_{50-72} hours of tuba root aqueous extract and methanol extract using the feed method were 62.446% (v/v) and 71.857% (w/v). The $LT_{50-60\%}$ value of the feed method water extract was 57.926 hours, while the $LT_{50-80\%}$ value of the feed method methanol extract was 60.659 hours. The aqueous extract of tuba roots was more effective in controlling german cockroaches than the methanol extract of tuba roots using the bait method.

Keywords: biology control, *Blattella germanica*, *Derris elliptica*, toxicity

PENDAHULUAN

Kecoak merupakan serangga hama permukiman yang dapat menyebabkan beberapa penyakit sehingga perkembangannya perlu dikurangi. Kecoak jerman merupakan serangga hama pemukiman yang mampu berkembang biak dalam waktu yang singkat (Cornwell, 1968). Pengendalian kecoak banyak dilakukan dengan menggunakan pestisida sintetik karena dianggap lebih efektif untuk memberantas kecoak, namun penggunaan pestisida sintetik secara terus-menerus dalam jangka panjang memiliki dampak negatif bagi manusia dan lingkungan, untuk itu diperlukan pengendalian yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan insektisida yang berasal dari tanaman (Ahmad, 2011).

Tumbuhan tuba (*Derris elliptica* B.) diketahui berfungsi sebagai biopestisida alami yang umumnya digunakan untuk membasmi hama dan serangga. tumbuhan tuba yang banyak mengandung racun yang banyak ditemukan pada bagian akar tumbuhan tuba. Kandungan senyawa racun pada akar tuba adalah *rotenone* merupakan jenis pestisida yang dapat mematikan kecoak dengan cara menghambat sistem respirasi sel pada jaringan saraf dan sel otot sehingga menyebabkan kecoak berhenti bernapas (Akpinar *et al.*, 2005). Penggunaan ekstrak akar tuba untuk mematikan kecoak jerman belum pernah dilakukan. Untuk itu, perlu dilakukan

penelitian tentang penggunaan ekstrak akar tuba dalam mengendalikan kecoak jerman (*Blattella germanica* L.). Penelitian ini untuk mengetahui bagaimana nilai toksisitas akar tuba yang ditunjukkan dari LC_{50} dan LT_{50} ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba terhadap kematian kecoak jerman dengan menggunakan metode umpan serta membandingkan efektivitas ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba terhadap kematian kecoak jerman dengan menggunakan metode umpan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada laboratorium Zoologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak. Rancangan penelitian dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Penelitian menggunakan metode umpan ada 6 perlakuan, 4 kali pengulangan dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% untuk setiap jenis ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba. Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap mulai dari pengumpulan sampel dan pembuatan ekstrak akar tuba, persiapan dan pengkondisian kecoak jerman, uji toksisitas ekstrak akar tuba terhadap kecoak jerman, dan analisis data.

Persiapan ekstrak dan Hewan Uji

Akar tuba diambil dari tumbuhan akar tuba yang berada di Dusun Sampuk, Desa Aur-Sampuk, Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak. Bagaimanakah akar tuba yang digunakan berdiameter 1-3 cm diambil tumbuhan akar tuba yang masih segar. Akar tuba yang telah dikumpulkan kemudian dicuci menggunakan air bersih. Sebagian akar tuba segar disiapkan untuk pembuatan ekstrak air dan sebagaimana dikeringanginkan untuk pembuatan ekstrak metanol.

Pembuatan ekstrak air akar tuba menggunakan akar yang masih segar setelah dicabut dari tanah kemudian dibersihkan, dipotong ukuran 2-3 cm dan dimemarkan kemudian direndam langsung menggunakan air sampai permukaan akar tuba terendam. Pembuatan ekstrak metanol, setelah akar tuba dibersihkan kemudian dikering anginkan dan dijadikan serbuk dan disaring dengan saringan 20 mesh. Serbuk akar tuba kemudian dimaserasi dalam metanol selama 2×24 jam kemudian hasil filtrat yang diperoleh dipekatkan dengan rotary vacuum evaporator pada suhu 40-50°C. Kecoa Jerman yang digunakan sebagai hewan uji dipuasakan sebanyak 10 individu setiap perlakuan selama 24 jam dalam gelas plastik yang berukuran 14 osc.

Uji Mortalitas Kecoa Jerman

Uji toksisitas dengan metode umpan dilakukan dengan cara 2 mL ekstrak akar tuba diteteskan pada bola kapas yang diletakkan pada dasar gelas plastik yang telah diisi 10 individu kecoa jantan yang telah dipuasakan. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah kecoa yang mati pada jam ke 1, 2, 4, 6, 12, 24, 48, 72, dan 96 jam setelah pendedahan. Kecoa yang mati (*lethal*) yang ditandai dengan hewan yang sudah tidak bergerak sama sekali atau posisi terlentang (Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2004).

Analisis Data

Data kematian dianalisis menggunakan analisis probit SPSS (*Statistical Package for the Social Science*) versi 18 untuk mendapatkan nilai LC_{50} dan LT_{50} . Nilai persentase kematian masing-masing perlakuan dibandingkan untuk menentukan efektivitasnya menggunakan uji statistik *One Way ANOVA*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Persentase kematian kecoa Jerman selama 96 jam menggunakan ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba pada metode umpan semakin meningkat sejalan dengan tingkat konsentrasi ekstrak yang dipaparkan. Tabel 4.1 menunjukkan nilai persentase kematian 50% kecoa Jerman dengan metode umpan lebih cepat menggunakan ekstrak air akar tuba dibandingkan dengan ekstrak metanol akar tuba. Nilai persentase kematian 50% kecoa uji terjadi dikisaran konsentrasi 60 v/v pada ekstrak air dengan waktu 72 jam dengan kematian awal terjadi 6 jam setelah pendedahan.

Persentase kematian 50% dengan ekstrak metanol direntang konsentrasi 60 b/v dalam waktu 96 jam dengan kematian awal terjadi 12 jam setelah pendedahan. Berdasarkan dengan hasil uji ANOVA menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada ekstrak air terhadap kematian kecoa Jerman dengan nilai ($\text{sig}= 0.01$; $P<0,05$) dibandingkan dengan pemberian variasi konsentrasi ekstrak metanol menunjukkan tidak adanya pengaruh terhadap kematian hewan uji dengan nilai ($\text{sig}=0.07$; $P>0.05$) terlihat pada (Tabel 4.1)

Tabel 4.2 menunjukkan nilai LC_{50} yang diperoleh dalam waktu 72 jam lebih tinggi dibandingkan dengan waktu 96 jam pengamatan. Nilai LC_{50} ekstrak air lebih rendah daripada ekstrak metanol. Untuk ekstrak air nilai LC_{50} yang diperoleh selama 72 jam pengamatan pada metode umpan sebesar 62,446% (v/v) dan ekstrak metanol selama 72 jam pengamatan lebih tinggi dengan nilai 71,857% (b/v). Hal ini menunjukkan konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50% kecoa uji dalam waktu 72 jam lebih rendah pada ekstrak air daripada ekstrak metanol.

Hasil analisis berdasarkan nilai LT_{50} yang terdapat pada Tabel 4.3 secara keseluruhan dengan ekstrak air lebih kecil daripada ekstrak metanol. Berdasarkan hasil analisis probit diperoleh nilai LT_{50} yang melebihi batas waktu pengamatan yaitu 96 jam pada ekstrak air dikonsentrasi (10%, 20% dan 40%) sedangkan ekstrak metanol dikonsentrasi (10%, 20%, dan 40%). Di konsentrasi 60% ekstrak air sudah menunjukkan nilai optimum dengan nilai $LT_{50} \leq 96$ jam sedangkan pada ekstrak metanol di konsentrasi 80%.

Tabel 4.1 Persentase Kematian Kecoa Jerman pada Ekstrak Air dan ekstrak Metanol dengan Metode Umpan per Jam Pengamatan

Jenis Ekstrak	Konsentrasi (%)	Mortalitas (%) Jam ke-								
		1	2	4	6	12	24	48	72	96
Air (v/v)	10	0	0	0	0	0	5	8	10	13
	20	0	0	0	0	0	5	10	20	25
	40	0	0	0	0	0	10	15	25	38
	60	0	0	0	0	13	25	45	55	65
	80	0	0	0	0	28	38	58	78	88
	100	0	0	0	0	43	63	73	88	100
Metanol (b/v)	10	0	0	0	0	0	0	5	8	10
	20	0	0	0	0	0	3	8	15	18
	40	0	0	0	0	0	8	15	23	30
	60	0	0	0	0	0	15	30	48	50
	80	0	0	0	0	0	30	40	58	63
	100	0	0	0	0	0	50	63	75	75

Tabel 4.2 Nilai LC₅₀ pada Ekstrak Air Akar Tuba dan Ekstrak Metanol Akar Tuba Menggunakan Metode Umpan

Jenis Ekstrak	Nilai LC ₅₀	
	72 Jam	96 Jam
Air (v/v)	62,446	54,647
Metanol (b/v)	71,857	67,501

Tabel 4.3 Nilai LT₅₀ Ekstrak Air Akar Tuba dan Ekstrak Metanol Akar Tuba Menggunakan Metode Umpan Selama 96 jam (4 Hari)

Jenis Ekstrak	Konsentrasi ekstrak (%)	Nilai LT ₅₀ (Jam)
Air (v/v)	10	541,763
	20	196,173
	40	141,026
	60	57,926
	80	35,776
	100	21,326
Metanol (b/v)	10	341,101
	20	258,040
	40	168,727
	60	82,917
	80	60,659
	100	39,340

Pembahasan

Uji efektivitas ekstrak akar tuba dalam penelitian ini menggunakan dua jenis ekstrak, yaitu ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba dengan metode umpan. Pemilihan air sebagai pelarut selain alasan kepolaran, karena air mudah diperoleh dan telah digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pengekstrak akar tuba. Metanol diketahui dapat melarutkan lebih banyak senyawa flavonoid yang

terkandung dalam tumbuhan akar tuba (Sihombing *et al.*, 2015). Metanol merupakan cairan yang mudah masuk ke dalam sel melewati dinding sel, sehingga metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut dan senyawa akan terekstraksi sempurna (Lenny 2006). Hasil ekstraksi akar tuba dengan menggunakan metanol didapatkan ekstrak kental yang berbentuk pasta, sedangkan untuk jenis ekstrak air didapatkan ekstrak cair berwarna putih.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa senyawa aktif ekstrak akar tuba yang dilarutkan dengan pelarut air dan metanol memiliki tingkat toksisitas yang berbeda. Angka kematian terhadap kecoak jerman dengan perlakuan ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba menunjukkan tumbuhan akar tuba yang digunakan mampu untuk mematikan kecoak jerman. Akar tuba yang digunakan dalam penelitian ini berdiameter 1 hingga 5 cm. Menurut Kardinan (2000), kandungan senyawa *rotenone* yang tinggi terdapat pada bagian akar tumbuhan tuba dengan diameter 1-3 cm. Selain itu, Zubairi *et al.* (2004) menambahkan bahwa kandungan senyawa *rotenone* yang terdapat pada tumbuhan akar tuba banyak terdapat dalam akar kecil yang berdiameter kurang dari 1 sampai 5 cm.

Kematian kecoak jerman pada metode umpan lebih cepat dengan ekstrak air daripada metanol. Selama pengamatan, kecoak jerman terlihat bergerak mendekati umpan dan lebih aktif berada di atas permukaan kapas yang diberi ekstrak air akar tuba, dibandingkan dengan perlakuan yang diberi ekstrak metanol, kecoak hanya sesekali berada di atas permukaan kapas. Senyawa racun pertama kali masuk ke dalam perut kecoak jerman melalui jalur oral dengan gejala yang diperlihatkan kecoak jerman setelah mendekati umpan terlihat lebih diam dan sedikit gerakan yang lebih lambat serta tidak agresif seperti sebelum diberi perlakuan. Menurut Lauprasert *et al.* (2006), tingkat konsumsi kecoak jerman terhadap umpan sangat dipengaruhi oleh olfaktori (ketertarikan akan bau) dengan mendeteksi aroma yang terkandung dalam makanan ataupun minuman. Organ yang berperan untuk memilih umpan yang disukai, yaitu antena dan gustatori (ketertarikan akan palatibilitas). Hal yang diduga mempengaruhi hasil tersebut karena ekstrak yang digunakan memiliki aroma yang berbeda.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, aroma ekstrak metanol kurang menyengat dan berwarna hitam kecokelatan dibandingkan dengan ekstrak air. Ekstrak air memiliki aroma yang menyengat dan tidak berwarna, sehingga menyebabkan kecoak jerman lebih mudah mendeteksi ekstrak air yang ada pada kapas sebagai umpan. Menurut Lauprasert *et al.* (2006), perilaku kecoak jerman dalam memilih minuman dengan mendeteksi aroma makanan atau minuman yang dijadikan sebagai umpan. Kematian kecoak jerman pada metode umpan diakibatkan kecoak sudah mengkonsumsi ekstrak yang dijadikan sebagai umpan. Hal ini ditandai dengan permukaan pada bagian tubuh kecoak terlihat basah, lembek, dan

mudah hancur serta mengeluarkan bau busuk berwarna hitam gelap.

Berdasarkan hasil uji statistik dengan *One Way ANOVA* yang telah dilakukan variasi konsentrasi ekstrak air akar tuba memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kematian kecoak jerman karena hasil dari uji ANOVA menunjukkan nilai signifikan $P < 0.05$ bahwa terdapat perbedaan jumlah kematian yang disebabkan adanya variasi konsentrasi ekstrak air akar tuba sedangkan, ekstrak metanol nilai $P > 0.05$ artinya variasi konsentrasi yang diberikan tidak memberikan pengaruh terhadap kematian kecoak jerman.

Tabel 4.3 menunjukkan nilai LC_{50} terlihat semakin menurun seiring dengan lamanya waktu hewan uji terpapar ekstrak air dan ekstrak metanol akar tuba. Penggunaan ekstrak air pada penelitian ini memiliki nilai LC_{50} paling rendah daripada ekstrak metanol sehingga dapat dimaknai bahwa pada ekstrak air metode umpan dapat membunuh kecoak lebih cepat walaupun nilai $LC_{50} \geq 25\%$. Menurut Astuti (2014) ekstrak lebih efektif dijadikan insektisida nabati jika $LC_{50} \leq 25\%$. Hal ini kemungkinan disebabkan ekstrak air akar tuba hanya dilarutkan dalam aquades sehingga pada saat diuapkan senyawa *flavonoid* hanya sedikit yang bisa terurai, sedangkan pada percobaan ekstrak metanol akar tuba digunakan pelarut metanol sehingga senyawa *flavonoid* dapat menguap secara sempurna (Mirnawati, 2004).

Ekstrak air akar tuba memiliki tingkat kematian lebih cepat dengan nilai LT_{50} paling kecil kemudian diikuti ekstrak metanol. Nilai LT_{50} menunjukkan bahwa pada konsentrasi yang sama, ekstrak air dapat mematikan kecoak lebih cepat dibandingkan dengan ekstrak metanol. Menurut Astuti (2014) ekstrak tumbuhan efektif dijadikan insektisida nabati jika $LT_{50} \leq 72$ jam, sehingga menjadikan ekstrak air akar tuba dikonsentrasi 60% dengan nilai LT_{50} adalah 57, 926 jam dapat dikatakan efektif dijadikan sebagai insektisida nabati dibandingkan ekstrak metanol akar tuba.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad I, 2011, 'Adaptasi Serangga dan Dampaknya terhadap Kehidupan Manusia', Pidato Ilmiah Guru Besar ITB, Institut Teknologi Bandung.
- Akpinar MB, Erdogan H, Sahin S, Ucar F, dan Ilham A, 2005, 'Protective Effects of caffeic Acid Phenethyl Ester on Rotenone-induced Myocardial Oxidative injury', *Journal of Pesticide Biochemistry and Physiology*, vol. 82, no. 3, hal. 233

- Astuti, R, 2014, *Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.) terhadap Mortalitas Kecoak Amerika (Periplaneta americana) Dewasa*, Skripsi, Universitas Lampung, Lampung
- Cornwell, PB, 1968, *The Cockroach: A Laboratory Insecta and Industrial Pest*, Hutchinson, London
- Direktorat Pupuk dan Pestisida, 2004, *Metode Pengujian Efikasi Kebersihan Lingkungan*, Departemen Pertanian Republik Indonesia, Jakarta
- Kardinan A, 2000, *Pestisida Nabati, Ramuan dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Laupasert, P, Sitthicharoenchai, D, Thirakhupt, K, dan Pradatsudarasar, AO, 2006, *Food Preference and Feeding Behavior of the German Cockroach, (Blattella germanica Linnaeus.)*, *Journal of Scientific Research Chulalongkorn University*, vol. 31, no. 2, pp. 121-126
- Lenny, S, 2006, *Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida, dan Alkaloida*, Karya Ilmiah, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Sihombing, M, Afiffuddin, Y, dan Hakim, L, 2013, *Bahan Anti Nyamuk (Mosquito repellent) dari Akar Tuba (Derris elliptica (Roxb.) Benth.) (Material Mosquito Repellent of Tuba Root (Derris elliptica (Roxb.) Benth))*, *Peronema Forestry Science Journal*, vol. 2, no. 2
- Mirnawati, S, 2004, *Pengaruh Ekstrak Kulit Langsung (L. domesticum) terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti*, Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Indonesia, Jakarta
- Zubairi, SI, Sarmidi, MR, Aziz, RA, Ramli, MKA, Latip, R, dan Nordin, NIA, 2004, *Purification and Identification of Rotenone from Derris elliptica Using the Vacuum Liquid Chromatography-Thin Layer Chromatography (Vlc-Tlc) Method*. *Proceeding of Simposium Kimia Analisis Kebangsaan, Universiti Teknologi Malaysia, Pahang*