

Kajian Literatur Pengendalian Kecoa Jerman (*Blattella germanica*) dengan Bioinsektisida

Literature Review Of German Cockroach Control (*Blattella germanica*) With Bioinsecticides

Wardatun Febriyanti¹, Mitoriana Porusia²

Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}
Email: j410180034@student.ums.ac.id

ABSTRACT

It has been reported that the cockroach *Blattella germanica* is valued as a potential mechanical vector of disease carriers in humans, and has been shown to cause household allergies and entomophobia. The aim of this study was to compare various control articles with plant materials which were effective in controlling the disease. *Blattella germanica* cockroach population. The method is to get articles from Google Scholar, using the keywords "Blattella germanica cockroach control with bioinsecticides". Journal inclusion criteria can be accessed in full text, published in the last 10 years, ISSN or Scopus indexed journals, and journals can be accessed for free. Summarize the five selected journals, analyze, and draw conclusions. The results found that all the journals using different plants produced a positive effect on the death of the cockroach *Blattella germanica*. Of the five journals, the lowest concentration that was most effectively used for cockroach biolarvicide *Blattella germanica* was EO Geranium 0.02983 mg/L, EO Bergamot 0.09474 mg/L, NP Geranium 0.01391 mg/L, NP Bergamot 0.05918 mg /L with LC50. The conclusion stated that Geranium maculatum and Bergamot with LC50 were the most biolarvicides that killed the cockroach *Blattella germanica*. Suggestions for further research is that further research is needed to increase the concentration of the extract solution to a lethal concentration of 90 with a method that is more applicable and easy to apply in controlling the German cockroach (*Blattella germanica*).

Keywords: German cockroach, extract plant, *Blattella germanica* cockroach control, bioinsecticides

ABSTRAK

Telah dilaporkan bahwa kecoa *Blattella germanica* dinilai sebagai vektor mekanis potensial pembawa penyakit pada manusia, dan telah terbukti menyebabkan alergi rumah tangga dan entomofobia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan berbagai artikel kontrol dengan bahan tanaman yang efektif dalam mengendalikan penyakit. Populasi kecoa *Blattella germanica*. Metode dengan mendapatkan artikel dari Google Scholar, dengan menggunakan kata kunci "Blattella germanica cockroach control with bioinsektisida". Kriteria inklusi jurnal dapat diakses dalam bentuk teks lengkap, diterbitkan dalam 10 tahun terakhir, jurnal terindeks ISSN atau Scopus, dan jurnal dapat diakses secara gratis. Meringkas lima jurnal terpilih, menganalisis, dan menarik kesimpulan. Hasil ditemukan bahwa semua jurnal menggunakan tanaman yang berbeda menghasilkan efek positif pada kematian kecoa *Blattella germanica*. Dari kelima jurnal tersebut, konsentrasi terendah yang paling efektif digunakan untuk biolarvisida kecoa *Blattella germanica* adalah EO Geranium 0,02983 mg/L, EO Bergamot 0,09474 mg/L, NP Geranium 0,01391 mg/L,

NP Bergamot 0,05918 mg/L dengan LC50. Kesimpulannya menyatakan bahwa Geranium maculatum dan Bergamot dengan LC50 merupakan biolarvisida terbanyak yang membunuh kecoa *Blattella germanica*. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah perlu penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan konsentrasi larutan ekstrak menjadi konsentrasi letal 90 dengan metode yang lebih aplikatif dan mudah diterapkan dalam pengendalian kecoa jerman (*Blattella germanica*).

Kata kunci: kecoa jerman, ekstrak tumbuhan, pengendalian kecoa *Blattella germanica*, bioinsektisida

PENDAHULUAN

Kecoa merupakan salah satu jenis serangga yang sering ditemui di sekitar lingkungan tempat tinggal manusia. Kecoa jerman adalah hama yang menyerang bangunan, termasuk rumah, restoran, dan rumah sakit, seringkali hidup dalam kondisi yang tidak bersih. Kecoa merupakan serangga yang tidak dikehendaki kehadirannya karena dapat membawa organisme yang menyebabkan penyakit seperti alergi, diare, disentri, kolera, kusta dan tipus terhadap manusia (Yana et al., 2018). Telah dilaporkan bahwa serangga ini dinilai sebagai vektor mekanis potensial pembawa penyakit pada manusia, dan telah terbukti dapat menyebabkan alergi rumah tangga dan entomofobia (Jeffery et al., 2012). Kecoa memakan sisa makanan dan sampah dan dapat memindahkan kuman dengan merangkak di atas meja, membersihkan piring, dan peralatan makan. Kuman yang terdapat dalam kecoa dapat menyebabkan keracunan makanan, ialah alergi dan dapat memicu asma (B. P. Ogg, 2019).

Telah dilaporkan juga bahwa di dalam dan di luar tubuh kecoa *Blattella germanica* ditemukan jenis bakteri yaitu *Pseudomonas* (23.5%) dan *Serratia* (13.2%). Patogen pembawa penyakit lainnya juga ditemukan dalam tubuh kecoa jerman seperti *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Enterobacter* dan *Citrobacter*. Berdasarkan penyajian data yang dilakukan oleh peneliti terdahulu, ditemukan juga bahwa pada bagian usus belakang kecoa *Blattella germanica* dapat teridentifikasi jenis-jenis mikroorganisme seperti *Anaerofustis*, *Cetobacterium*, *Enterobacter*, dan *Hydrogeno anaero bacterium* (Ekarini & Btari, 2018). Setiap tahun, hampir satu dari sepuluh orang di seluruh dunia jatuh sakit setelah mengkonsumsi makanan yang terkontaminasi, dan dapat menyebabkan lebih dari 420.000 kematian. Penyakit tular makanan dapat menyebabkan gagal ginjal dan hati, gangguan otak dan saraf, artritis reaktif, kanker, dan kematian. (WHO, 2021).

Penyakit yang disebabkan oleh makanan dapat bersifat menular atau beracun dan disebabkan oleh bakteri, virus, parasit atau zat kimia yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan atau air yang terkontaminasi (Organization, 2020). Sebagai vektor mekanik, kecoa dapat berperan sebagai mikroorganisme pathogen dan sebagai inang perantara bagi sebagian spesies cacing. Kecoa merupakan serangga transmitter bakteri pathogen penyebab penyakit seperti *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*. Bakteri tersebut berperan dalam menyebabkan keracunan makanan, diare, kolera, disentri, tipus, streptococcus, salmonella dan lain-lain. Dampak yang dapat ditimbulkan oleh kecoa ialah reaksi alergi seperti dermatitis, gatal-gatal, rinitis alergi dan dapat menyebabkan pembengkakan pada kelopak mata (Ekarini & Btari, 2018). Dinyatakan bahwa terdapat hubungan antara rhinitis elergi dengan jumlah populasi kecoa di dalam rumah. Individu yang teridentifikasi rhinitis elergi memiliki resiko terjadinya penyakit ISPA. Selain dari pada itu, kecoa juga dapat memasuki liang telinga manusia sehingga dapat menyebabkan Korpus aleniumdi liang telinga. Pada liang telinga, kecoa bergerak dengan kaki

yang tajam sehingga dapat mengakibatkan perlukaan pada dinding telinga. Hal ini dapat menimbulkan trauma mekanik dimana gendang telinga dapat rusak dan menyebabkan ketulian.

Merujuk pada hal tersebut, maka pengendalian kecoa *Blattella germanica* perlu untuk dilakukan. Pengendalian serangga kecoa dapat dilakukan dengan insektisida nabati seperti biolarvasida yang berbahan baku alami yang di dapatkan dari tumbuh-tumbuhan atau tanaman. Beberapa artikel melaporkan terkait pengendalian kecoa *Blattella germanica* dengan bantuan biolarvasida, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan kajian literature terkait beberapa artikel yang berkaitan dengan pengendalian kecoa *Blattella germanica* dengan metode biolarvasida.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kajian literatur atau *literature review*. Peneliti mengumpulkan informasi dari kepustakaan atau sumber yang berhubungan. Sumber yang digunakan antara lain : google scholar, scopus. Pencarian jurnal dengan kata kunci : “Pengendalian kecoa *Blattella germanica* dengan tanaman”. Jurnal penelitian diperoleh dari sumber data sekunder yang berasal dari internet baik secara nasional ataupun internasional. Seleksi jurnal dilakukan dengan menetapkan Kriteria Inklusi yaitu jurnal dapat diakses secara full text, jurnal di publikasikan sebanyak 10 tahun terakhir, jurnal ber-ISSN atau terindeks scopus, dan jurnal dapat diakses secara gratis Sedangkan Kriteria Eksklusi jurnal berupa skripsi atau karya tulis ilmiah. Sebanyak 135 literatur teridentifikasi dalam pencarian menggunakan *database* di *Google Scholar* sebanyak 102 jurnal dan Scopus dengan jumlah 33 jurnal. Sebanyak 92 literatur dikeluarkan karena judul penelitian tidak sesuai dan sebanyak 43 abstrak di-skrining. Sebanyak 20 literatur dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi dan 23 literatur *full-text* dinilai kelayakannya. Sebanyak 18 literatur dikeluarkan karena berupa skripsi atau karya tulis ilmiah. Sebanyak 5 literatur dimasukkan dalam kajian literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pencarian jurnal dengan kata kunci diatas ditemukan sebanyak 135 literatur yang teridentifikasi oleh *Google scholar*, dan *Scopus*. Jurnal yang telah diperoleh kemudian difokuskan pada pengendalian kecoa *Blattella germanica* dengan berbagai tanaman. Hasil analisis jurnal ditampilkan dalam bentuk tabel dibawah ini :

Table 1. Daftar Referensi Jurnal

Penulis, tahun	Judul jurnal	Terindeks	Jurnal, volume
Flora Rumiati, Rina Priastini Susilowati, Sancia Nathania Legenie Banuang (2021).	Bioefikasi Neurotoksin Ekstrak Campuran Daun Permot dan Batang Sereh Bentuk Semprot terhadap Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>) http://ejournal.ukrida.ac.id/ojs/index.php/Meditek/article/view/2060	p ISSN : 2686 – 0201 e ISSN : 2686 – 1437	Jurnal Kedokteran Meditek. 2021;27(2): 95-101.
Jorge Werdin González, Cristhian Yeguerman, Diego Marcovecchio, Claudio Delrieux, Adriana Ferrero, Beatriz Fernández Band. (2016).	Evaluation of sublethal effects of polymer-based essential oils nanoformulation on the german cockroach Evaluasi efek subletal dari nanoformulasi minyak esensial berbasis polimer pada kecoa Jerman https://www.researchgate.net/publication/300005371_Evaluation_of_sublethal_effects_of_polymer-based_essential_oils_nanoformulation_on_the_german_cockroach	SCOPUS https://www.science-direct.com/science/article/pii/S014765131630104X	Ecotoxicology and Environmental Safety 130 (2016) 11-18
Mehran Rezaeia, Ramin Khaghania, Saeid Moharrampour. (2019).	Insecticidal activity of Artemisia sieberi, Eucalyptus camaldulensis, Thymus persicus and Eruca sativa oils against German cockroach, <i>Blattella germanica</i> (L.) Aktivitas insektisida minyak Artemisia sieberi, Eucalyptus camaldulensis, Thymus persicus dan	SCOPUS https://www.scopus.com/sourceid/11700154717	Journal of Asia-Pacific Entomology. 1226-8615/ © 2019 Korean Society of Applied Entomology. Published by Elsevier B.V. All rights reserved.

	<p>Eruca sativa terhadap kecoa Jerman, <i>Blattella germanica</i> (L.)</p> <p>https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1226861519302742</p>		
<p>Xianghai Cai, Qingfeng Li, Lei Xiao, Hailiang Lu, Jian Tang, Jianbo Huang, Jianzhong Yuan. (2018).</p>	<p>Insecticidal and acetylcholinesterase inhibition activity of Veratrum nigrum Alkaloidal Extract against the German Cockroach (<i>Blattella germanica</i>)</p> <p>Aktivitas penghambatan insektisida dan asetilkolinesterase Ekstrak Alkaloid Veratrum nigrum terhadap Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>)</p> <p>https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30918910/</p>	<p>SCOPUS</p> <p>https://www.scopus.com/sourceid/21100228953</p>	<p>Journal of Arthropod-Borne Diseases. December 2018, 12(4): 414–420</p>
<p>Wei Xiang Zhu, Kun Zhao, Sha Sha Chu, *Zhi Long Liu. (2012).</p>	<p>Evaluation of Essential Oil and its Three Main Active Ingredients of Chinese Chenopodium ambrosioides (Family: Chenopodiaceae) against <i>Blattella germanica</i>.</p> <p>Evaluasi Minyak Atsiri dan Tiga Bahan Aktif Utamanya Chenopodium ambrosioides Cina (Keluarga: Chenopodiaceae) terhadap <i>Blattella germanica</i></p> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3547299/</p>	<p>SCOPUS</p> <p>https://www.scopus.com/sourceid/21100228953</p>	<p>Journal of Arthropod-Borne Diseases. 2012, 6(2): 90–97</p>

Berdasarkan Tabel 1. Terdapat lima jurnal dalam kajian literatur ini yang dibublikasikan pada tahun 2012 hingga tahun 2021. Empat jurnal internasional terindeks scopus González *et al.*, 2016, Rezaei *et al.*, 2019, Cai *et al.* 2018, Zhu *et al.* 2012, dan satu jurnal nasional terindeks ISSN Rumiati, Susilowati, and Banuang 2021.

Table 2. Hasil Analisis Metode Penelitian

Penulis, Tahun	Sampel	Variabel Bebas	Metode	Waktu uji	Variabel Terikat	Tujuan Penelitian	Uji Statistic
Flora Rumiati, dkk (2021)	150 ekor kecoa <i>Blattella germanica</i> (6 kelompok perlakuan)	Ekstrak campuran daun permot dan batang sereh	Serbuk tanaman direndam dengan 75 mL pelarut etanol 70% di dalam tabung erlenmeyer selama 24 jam.	Diuji dalam waktu 24 jam	Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>)	Mengetahui bioefikasi pemberian ekstrak daun permot dan daun batang sereh terhadap mortalitas kecoa Jerman	Uji one way Anova
Jorge Werdin González, et all (2016)	114 ekor kecoa <i>Blattella germanica</i> jantan (6 kali pengulangan)	<i>Geranium maculatum</i> (L.) dan <i>Bergamot</i> , (<i>Citrus bergamia</i>)	Larutan dibuat dengan metode dispersi lelehan. Dipanaskan pada suhu 65°C dalam termo-statis. Setelah dilebur, 10 g Essential Oil (EO) geranium atau bergamot dicampur secara terpisah dengan Polietilena glikol. Diaduk selama 30 menit. Kemudian di dinginkan pada -4°C selama 2 jam untuk membentuk Nanopartikel.	Diuji dalam waktu 12 jam	Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>) dewasa	Mengevaluasi aktivitas subletal dari minyak esensial berbasis polimer nanopartikel pada kecoa dewasa <i>Blattella germanica</i>	Uji one way Anova dan LSD
Mehran Rezaeia, et all (2019)	240 ekor kecoa <i>Blattella germanica</i> .	<i>Artemisia sieberi</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Thymus</i>	Bahan tanaman kering dihidrodilatasi untuk mengekstraksi menggunakan Clevenger. 50 g sampel kering dan	Diuji dalam waktu 24 jam	Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>) nimfa intsar	Menentukan fumigan dan toksisitas kontak minyak esensial (EO), terhadap	Probit Program

	(3 kali pengulangan)	<i>persicus dan Eruca sativa</i>	Rasio volume bahan tanaman/air sebanyak 1:10, waktu penyulingan 4 jam		pertama dan dewasa	nimfa instar pertama dan dewasa kecoa jerman.	
Xianghai Cai, et all (2018)	400 ekor kecoa <i>Blattella germanica</i> (5 kali pengulangan)	<i>Veratrum nigrum Linnaeus ekstrak alkaloid</i>	Sebanyak 4kg sampel dihancurkan dan diekstraksi tiga kali dengan metanol 15 L pada suhu kamar.	Diuji dalam 24 & 48 jam	Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>)	Mengetahui aktivitas dan sifat insektisida terhadap kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>)	-
Wei Xiang Zhu, et all (2012)	100 ekor kecoa <i>Blattella germanica</i> jantan (5 kali pengulangan)	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Bubuk tanaman di distilasi menggunakan Clevenger selama 6 jam dan diekstraksi dengan heksana. Natrium sulfat anhidrat digunakan untuk menghilangkan air setelah ekstraksi. Minyak atsiri disimpan dalam wadah kedap udara dalam lemari es pada suhu 4°C.	Diuji dalam waktu 24 jam	Kecoa Jerman (<i>Blattella germanica</i>) jantan dewasa	Mengetahui aktivitas insektisida <i>Chenopodium ambrosioides</i> minyak esensial dan tiga bahan aktif utama terhadap kecoa Jerman.	PriProbit Program

Tabel 2. menunjukkan bahwa semua jurnal populasi maupun sampelnya ialah merupakan kecoa jerman (*Blattella germanica*). Variabel bebas dari semua jurnal menggunakan tumbuh-tumbuhan. Variabel terikat seluruh jurnal yaitu kecoa jerman (*Blattella germanica*) berukuran dewasa dan terdapat 2 jurnal yang menggunakan kecoa *Blattella germanica* berukuran nimfa. Tujuan seluruh jurnal ialah untuk mengetahui efektivitas dan melakukan pengujian tanaman terhadap pengendalian kecoa jerman (*Blattella germanica*). Sebanyak 2 penelitian yang menggunakan analisis bivariat uji one way ANOVA, 1 diantaranya menggunakan rumus LSD, 2 penelitian menggunakan Pri Probit Program, dan 1 jurnal lainnya tidak mencantumkan uji statistic yang digunakan.

Table 3. Hasil Pengujian Biolarvasida Terhadap Kecoa *Blattella germanica*

Penulis, Tahun	Jenis tanaman	Bagian tanaman	Fase Kecoa	Bentuk Ekstrak	Pemaparan	Lethal Dose	Lethal Concentration
----------------	---------------	----------------	------------	----------------	-----------	-------------	----------------------

(Rumiati et al., 2021)	Daun permot (<i>Passiflora foetida</i>) dan batang sereh (<i>Cymbopogon nardus</i>)	Daun dan batang	Dewasa	Larutan ekstrak permot dan ekstrak sereh.	Disemprot	-	LC 50 = 341,390 ppm (mg/L) LC 90 = 1175 ppm (mg/L)
(González et al. 2016)	<i>Geranium maculatum</i> (L.) dan Bergamot, (<i>Citrus bergamia</i>)	-	Dewasa usia 1-3 hari	Minyak esensial (<i>essential oils</i>) dan nanopartikel	Ditempatkan pada kertas saring dalam wadah.	-	LC 50 EO <i>Geranium</i> = 0,2983 mg/cm = 0,02983 mg/L NP <i>geranium</i> = 0,1391 mg/cm = 0,01391 mg/L EO <i>Bergamot</i> = 0,9474 mg/cm = 0,09474 mg/L NP <i>Bergamot</i> = 0,5918 mg/cm = 0,05918 mg/L
(Rezaei, Khaghani, and Moharramipour 2019)	<i>Artemisia sieberi</i> , <i>Eucalyptus camaldulensis</i> , <i>Thymus persicus</i> dan <i>Eruca sativa</i>	Semua bagian tanaman, dikumpulkan ketika berbunga	Dewasa 1-10 hari dan nimfa instar pertama usia 1-3 hari	Minyak esensial (<i>essential oils</i>)	Fumigasi dan metode pencelupan kecoa	-	LC 90 (fumigasi) 41.270 – 35.117 mg/L 45.670 – 42.030 mg/L 59.560 – 56.063 mg/L 357.490 – 342.200 mg/L LC 90 (dicelupkan) 6304,7 & 5185,3 mg/L 7180,5 & 6042,2 mg/L 11.157,6 & 9146 mg/L 18.847,8 & 11.286,5 mg/L
(Cai et al., 2018)	<i>Veratrum nigrum</i> <i>Linnaeus</i> ekstrak alkaloid	Akar	Dewasa dan nimfa instar ke-empat	Larutan ekstraksi	Diolskan pada perut kecoa menggunakan mikroaplikator. (Diuji dalam 24 & 48 jam)	LD 50 14,90 & 41,45 µg/serangga 14,21 & 39,01 µg/serangga.	-

(Zhu et al., 2012)	<p><i>Chenopodium ambrosioides</i></p> <p>Kandungan di dalamnya : <i>Ascaridole</i>, <i>p-Cymene</i>, <i>Isoascaridole</i>, dan Minyak mentah.</p>	Daun, batang dan bunga	Jantan dewasa usia 5-10 hari	Minyak esensial (<i>essential oils</i>)	Minyak diaplikasikan pada dada dan punggung kecoa (<i>bioassay</i>) & Pelarut diuapkan dan di tutup pada botol kaca. (fumigasi)	<p>LD 50</p> <p><i>Z-ascaridole</i> = 22,02 µg/serangga. <i>p-Cymene</i> = 119,90µg/serangga. <i>Isoascaridole</i> = 96,28 µg/serangga.</p>	<p>LC 50</p> <p><i>Z-ascaridole</i> = 0.55 mg/L <i>p-Cymene</i> = 6.92 mg/L <i>Isoascaridole</i> = 2.07 mg/L</p>
--------------------	--	------------------------	------------------------------	---	---	---	--

Berdasarkan Tabel 3. terdapat empat jurnal yang mencantumkan bagian tanaman yang digunakan dalam pengujian dan satu jurnal lainnya tidak mencantumkan bagian tanaman yang diuji. Seluruh jurnal mencantumkan fase kecoa yang diujikan, bentuk ekstraksi tanaman, dan menjelaskan mengenai pemaparan pengujian tanaman yang dilakukan. Empat jurnal melakukan uji dengan nilai *lethal concentration* (LC), dua jurnal melakukan uji dengan nilai *lethal dosis* (LD). Batas kematian atau toksisitas kecoa menjelaskan bahwa seluruh jurnal menyatakan mengenai pola hubungan konsentrasi yang positif terhadap kematian kecoa *Blattella germanica*.

Tanaman merupakan tumbuhan yang hidup dimana saja baik itu di lingkungan rumah, kebun, maupun hutan. Pada dasarnya, tanaman dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan, sandang, dan juga sebagai obat. Dalam kehidupan masyarakat tanaman dimanfaatkan sebagai obat untuk pengobatan segala jenis penyakit. Pemanfaatan tanaman sebagai obat sejak dulu diminati oleh masyarakat desa, hal itu ditandai dengan banyaknya tempat pengobatan tradisional serta banyak beredar produk obat tradisional di tengah-tengah masyarakat, yang biasa disebut herbal (Harefa 2020).

Berdasarkan hasil kelima artikel terlihat bahwa seluruhnya memilih populasi berdasarkan variabel terikatnya yaitu kecoa *Blattella germanica*. Beberapa penelitian memilih memfokuskan sampel pada kecoa berukuran dewasa yaitu penelitian oleh González *et al.* (2016); Rezaei, Khaghani, and Moharramipour (2019); dan Zhu *et al.* (2012), beberapa juga diantaranya menggunakan sampel kecoa berukuran imfa instar I dan IV yakni penelitian Rezaei, Khaghani, and Moharramipour (2019) dan Cai *et al.* (2018). Penelitian oleh Rumiati, Susilowati, and Banuang (2021) tidak mencantumkan ukuran sampel yang digunakan untuk melakukan penelitian. Seluruh artikel dalam kajian literatur ini menggunakan beberapa jenis bioinsektisida dari bahan tanaman sebagai variabel bebas.

Bioinsektisida yang digunakan pada masing-masing penelitian menggunakan bahan tanaman yang berbeda-beda. Penelitian Rumiati *et al.* (2021) menggunakan Ekstrak campuran daun permot dan batang serih. González *et al.* (2016) menggunakan tanaman *Geranium maculatum* (L.) dan *Bergamot* (*Citrus bergamia*). Rezaei (2019) menggunakan tanaman *Artemisia sieberi*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Thymus persicus* dan *Eruca sativa* pada semua bagian tanaman yang dikumpulkan ketika berbunga. Penelitian Cai *et al.* (2018) menggunakan tanaman *Veratrum nigrum* Linnaeus ekstrak alkaloid bagian akar, dan penelitian Zhu *et al.* (2012) menggunakan tanaman *Chenopodium ambrosioides* bagian daun, batang dan bunga.

Berdasarkan hasil penelitian dari masing-masing artikel yang didapatkan, seluruh jurnal menyatakan hasil positif terhadap pengujian tumbuhan yang melibatkan kematian kecoa *Blattella germanica*. Penelitian Rumiati (2021) menyatakan bahwa seluruh kecoa mengalami kematian baik pada kelompok perlakuan insektisida sintetik komersial maupun pada kelompok insektisida campuran ekstrak daun permot (*Passiflora foetida*) dan daun ekstrak batang serih (*Cymbopogon nardus*) pada kurun waktu kurang dari 1 jam (Rumiati, Susilowati, and Banuang 2021). Penelitian oleh González *et al.* (2016) menunjukkan hasil yang signifikan atau bernilai positif pada pengujian penelitian yang dilakukan. Penelitian Rezaei *et al.*, (2019) menjelaskan pada hasil pengujiannya terhadap tanaman *Artemisia sieberi*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Thymus persicus* dan *Eruca sativa* menyatakan bahwa minyak esensial dari tanaman yang diuji memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai insektisida alami baru dan dapat memainkan peran penting dalam pengendalian kecoa *Blattella germanica*. Penelitian Cai *et al.* (2018) menunjukkan hasil bahwa ekstrak tanaman *Veratrum nigrum* pada bagian akar memiliki aktivitas insektisida yang signifikan terhadap kematian kecoa *Blattella germanica* (Cai *et al.* 2018). Penelitian Zhu *et al.* (2012) menggunakan tanaman uji yakni *Chenopodium ambrosioides* menyatakan bahwa tanaman tersebut dengan 3 komponen / bahan aktif utamanya memiliki toksisitas terhadap kecoa *Blattella germanica* jantan usia 5-10 hari (Zhu, Zhao, Chu, Liu, *et al.* 2012).

Metode pengujian pada penelitian Rumiati (2021) memaparkan sampel bioinsektisida dengan metode semprot dimana larutan ekstrak batang serih dan daun permot disemprotkan pada populasi kecoa yang diuji. Penelitian González *et al.* (2016) melakukan metode pengujian dengan

menempatkan minyak esensial pada kertas saring dalam wadah. Penelitian Rezaei *et al.*, (2019) melakukan pengujian dengan metode fumigasi dan metode pencelupan. Penelitian Cai *et al.* (2018) dilakukan dengan mengoleskan larutan ekstraksi dari tanaman *Veratrum nigrum* pada perut kecoa dengan menggunakan bantuan mikroaplikator dan diuji dalam waktu 24 dan 48 jam pengujian. Penelitian Zhu *et al.* (2012) dilakukan dengan menggunakan 2 metode yaitu metode bioassay dan metode fumigasi. Metode bioassay dilakukan dengan mengaplikasikan minyak esensial pada dada dan punggung kecoa dan metode fumigasi dilakukan dengan menguapkan larutan pada botol kaca dengan penutup.

Berdasarkan hasil penelitian Rumiati (2021) menyatakan sebanyak 341,390 mg/L larutan ekstrak dapat membunuh sebanyak 50% sampel, dan 1175 mg/L larutan ekstrak permot dan sereh dapat membunuh 90% sampel kecoa (Rumiati, Susilowati, and Banuang 2021). Analisis statistik yang dilakukan oleh Gonzalez et al (2016) dengan menggunakan uji One Way ANOVA dan LSD menyatakan bahwa pada konsentrasi EO dari tanaman *Geranium maculatum* sebanyak 0,02983 mg/L dan EO *Bergamot* sebanyak 0,09474 mg/L secara signifikan menunjukkan bahwa larutan minyak esensial tersebut dapat meningkatkan efek penolak esensial oil dan membunuh sebanyak 50% sampel kecoa yang diuji. Pengujian ini juga dilakukan dengan menggunakan sampel tanaman berupa nanopartikel terdispersi yang ditempatkan pada kertas saring. Nanopartikel tanaman *Geranium maculatum* pada konsentrasi 0,01391 mg/L dan nanopartikel *Bergamot* konsentrasi 0,05918 mg/L dapat meningkatkan aktivitas antifeeding sehingga berdampak negatif pada indeks nutrisi dan indeks pencegahan makan (González et al. 2016). Hasil penelitian Rezaei *et al.*, (2019) menyatakan kematian kecoa sebanyak 90% dari sampel uji pada metode fumigasi digunakan larutan tanaman *Artemisia sieberi* sebanyak 41.270 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 35.117 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Eucalyptus camaldulensis* membutuhkan sebanyak 45.670 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 42.030 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Thymus persicus* membutuhkan sebanyak 59.560 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 56.063 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Eruca sativa* membutuhkan sebanyak 357.490 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 342.200 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Kematian kecoa sebanyak 90% dari sampel uji dengan metode pencelupan kecoa dalam larutan digunakan larutan tanaman *Artemisia sieberi* sebanyak 6304,7 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 5185,3 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Eucalyptus camaldulensis* membutuhkan sebanyak 7180,5 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 6042,2 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Thymus persicus* membutuhkan sebanyak 11.157,6 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 9146 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I. Minyak esensial tanaman *Eruca sativa* membutuhkan sebanyak 18.847,8 mg/L untuk kecoa ukuran dewasa dan 11.286,5 mg/L untuk ukuran nimfa instar-I (Rezaei, Khaghani, and Moharrampour 2019). Hasil penelitian Cai *et al.* (2018) menyatakan ekstrak *Veratrum nigrum* dinilai beracun bagi kecoa berukuran dewasa dan nimfa instar ke-IV dengan dosis mematikan rata-rata (LD50) nilai 14,90µg/serangga, 14,21µg/serangga untuk kecoa berukuran dewasa dan nilai 41,45µg/serangga, 39,01µg/serangga untuk kecoa berukuran nimfa instar ke-IV setelah paparan 24 jam dan 48 jam (Cai et al. 2018). Penelitian Zhu *et al.* (2012) pada metode bioassay, dosis mematikan rata-rata (LD50) yakni *Z-ascardiole* sebanyak 22,02 µg/serangga, *p-Cymene* sebanyak 119,90 µg/serangga, dan *Isoascaridole* sebanyak 96,28 µg/serangga. Sedangkan pada metode fumigasi larutan konsentrasi mematikan rata-rata (LC50) pada *Z-ascardiole* sebanyak 0,55 mg/L, *p-Cymene* sebanyak 6,92 mg/L, dan *Isoascaridole* sebanyak 2,07 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga senyawa tersebut beracun bagi

kecoa jerman jantan, senyawa Z-ascaridole merupakan komponen dengan nilai toksisitas paling kuat dibandingkan dengan kandungan 2 senyawa lainnya (Zhu, Zhao, Chu, and Liu 2012).

Hasil analisis dari seluruh artikel menunjukkan bahwa beberapa jenis tanaman cukup efektif digunakan untuk melakukan pengendalian kecoa jerman (*Blattella germanica*). Penggunaan insektisida konvensional yang sama dengan resistensi hama arthropoda membuka peluang di pasar untuk formulasi insektisida baru, aman, dan efektif untuk mengendalikan hama penting baik di bidang pertanian maupun kesehatan masyarakat (González *et al.*, 2016). Kajian literatur ini diharapkan dapat dijadikan dasar pertimbangan bagi institusi kesehatan sebagai pembinaan terhadap masyarakat luas dengan harapan masyarakat dapat mengetahui langkah pengendalian yang dapat dilakukan pada kecoa *Blattella germanica* dan dapat dijadikan sebagai bahan dasar tambahan dan acuan bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa seluruh artikel menyatakan beberapa jenis tanaman cukup efektif digunakan untuk mengendalikan populasi kecoa jerman (*Blattella germanica*). Tanaman *Geranium maculatum* dan *Bergamot* pada larutan konsentrasi EO *Geranium maculatum* sebanyak 0,02983 mg/L, EO *Bergamot* sebanyak 0,09474 mg/L, nanopartikel *Geranium maculatum* konsentrasi 0,01391 mg/L dan nanopartikel *Bergamot* konsentrasi 0,05918 mg/L dapat mematikan sampel kecoa rata-rata sebanyak 50%. Nilai konsentrasi pada penelitian ini merupakan konsentrasi tanaman terendah yang dinilai paling efektif dapat mematikan populasi kecoa *Blattella germanica*.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan konsentrasi larutan ekstrak hingga pada *lethal concentration* 90 dengan metode lebih aplikatif dan mudah diterapkan dalam pengendalian kecoa jerman (*Blattella germanica*) serta diharapkan masyarakat dapat melakukan tindakan pengendalian kecoa *Blattella germanica* secara mandiri dengan bantuan tanaman *Geranium maculatum* dan *Bergamot* pada tempat-tempat dimana spesies kecoa ini sering ditemukan.

Acknowledgments

Ucapan terima kasih diucapkan kepada kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah menjadi wadah atau tempat penulis dalam menuntut ilmu selama 4 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Cai, X., Li, Q., Xiao, L., Lu, H., Tang, J., Huang, J., & Yuan, J. 2018. Insecticidal and acetylcholinesterase inhibition activity of *Veratrum nigrum* Alkaloidal Extract against the German Cockroach (*Blattella germanica*). *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 12(4), 414–420. <https://doi.org/10.18502/jad.v12i4.361>
- Ekarini, & Btari, C. I. 2018. *Bunga Rampai Saintifika FK UKI (Nomer 6) : Profil Morfometri Kecoa Periplaneta Americana dan Blatta Orientalis di daerah Cawang tahun 2017*. 43–50. <http://repository.uki.ac.id/id/eprint/956>
- González, J. W., Yeguerman, C., Marcovecchio, D., Delrieux, C., Ferrero, A., & Band, B. F. (2016b). Evaluation of sublethal effects of polymer-based essential oils nanoformulation on

- the german cockroach. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 130, 11–18. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.03.045>
- Jeffery, J., Sulaiman, S., Oothuman, P., Vellayan, S., Zainol-Ariffin, P., Paramaswaran, S., Razak, A., Muslimin, M., Kamil-Ali, O. B., Rohela, M., & Abdul-Aziz, N. M. 2012. Domiciliary cockroaches found in restaurants in five zones of Kuala Lumpur Federal Territory, peninsular Malaysia. *Tropical Biomedicine*, 29(1), 180–186.
- Ogg, B. P., & Ogg, C. L. 2019. *Low Toxic Cockroach Control*. May 2013, 1–5.
- Organization, W. H. 2020. Food safety. *World Helath Organization*. <https://www.who.int/NEWS-ROOM/FACT-SHEETS/DETAIL/FOOD-SAFETY>
- Rezaei, M., Khaghani, R., & Moharrampour, S. 2019b. Insecticidal activity of Artemisia sieberi, Eucalyptus camaldulensis, Thymus persicus and Eruca sativa oils against German cockroach, Blattella germanica (L.). *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 22(4), 1090–1097. <https://doi.org/10.1016/j.aspen.2019.08.013>
- Rumiati, F., Susilowati, R. P., & Banuang, S. N. L. 2021. Bioefikasi Neurotoksin Ekstrak Campuran Daun Permot dan Batang Sereh Bentuk Semprot terhadap Kecoak Jerman (Blattella germanica). *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(2), 95–101.
- WHO. (2021). Food borne. *World Helath Organization*.
- Yana, S., Rahayu, R., & Mairawita. 2018. Toksisitas dan Repelensi Minyak Sereh Dapur [Cymbopogon flexuosus (Nees ex Steud.) W. Watson] terhadap Kecoak Jerman (Blattella germanica L.). *Jurnal Metamorfosa*, 5(2), 219–223. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa/article/download/44260/26880/>
- Zhu, W. X., Zhao, K., Chu, S. S., & Liu, Z. L. 2012. Evaluation of essential oil and its three main active ingredients of Chinese chenopodium ambrosioides (family: Chenopodiaceae) against blattella germanica. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 6(2), 90–97.