



Efektivitas Serbuk Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Repelen Alami Kecoa (*Periplaneta americana*)

Effectiveness of Kaffir Lime (*Citrus hystrix*) and Indonesian Bay Leaf (*Syzygium polyanthum*) Powders as Natural Repellents against American Cockroaches (*Periplaneta americana*)

Reslisa Lisnawati¹, Rio Purnama²

^{1,2}Prodi DIII Kesehatan Lingkungan, Fakultas Vokasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang

Korespondensi Email: rio.purnama1210@gmail.com

Abstract

The American cockroach, *Periplaneta americana*, is a pest that can potentially contaminate food and the environment, making its control important in environmental health. The use of plant-based materials with repellent activity may provide an approach to cockroach control. This study aimed to analyze and compare the effectiveness of kaffir lime (*Citrus hystrix*) and Indonesian bay leaf (*Syzygium polyanthum*) powders as natural repellents against *P. americana*. A true experimental study with a post-test only control group design was conducted. Powders of both leaves were tested at doses of 7, 9, and 11 g, with a 0 g control, using six replicates and 10 cockroaches in each experimental unit. Repellent responses were observed for one hour. Active-treatment data were analyzed using two-way ANOVA followed by Tukey's HSD test at $\alpha=0.05$. The mean repellent responses of *C. hystrix* at 7, 9, and 11 g were 7.17, 7.67, and 9.17 cockroaches, respectively, compared with 5.00, 6.00, and 6.50 cockroaches for *S. polyanthum*. Plant powder type ($F=51.735$; $p<0.001$) and dose ($F=11.327$; $p<0.001$) significantly affected the repellent response, whereas their interaction was not significant ($p=0.410$). Tukey's HSD test showed a significant difference between the 7 and 11 g doses ($p=0.015$). *C. hystrix* powder produced a higher repellent response than *S. polyanthum*, with the highest response observed at 11 g. Both plant materials have potential for development as botanical repellents against *P. americana*.

Keywords: *Citrus hystrix*; *Syzygium polyanthum*; *Periplaneta americana*; natural repellent; cockroach

Abstrak

Kecoa *Periplaneta americana* merupakan serangga pengganggu yang berpotensi mencemari makanan dan lingkungan sehingga pengendaliannya penting dalam kesehatan lingkungan. Pemanfaatan bahan nabati yang memiliki aktivitas repelen dapat menjadi salah satu pendekatan dalam pengendalian kecoa. Penelitian ini bertujuan menganalisis dan membandingkan efektivitas serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai repelen alami terhadap *P. americana*. Penelitian menggunakan desain eksperimen murni dengan rancangan *post-test only control group*. Serbuk kedua jenis daun diuji pada dosis 7, 9, dan 11 g serta kontrol 0 g dengan enam kali pengulangan dan 10 ekor kecoa pada setiap unit percobaan. Respons penolakan diamati selama satu jam. Data perlakuan aktif dianalisis menggunakan Two-Way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji Tukey HSD pada $\alpha=0,05$. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata respons penolakan *C. hystrix* pada dosis 7, 9, dan 11 g masing-masing sebesar 7,17; 7,67; dan 9,17 ekor, sedangkan *S. polyanthum* sebesar 5,00; 6,00; dan 6,50 ekor. Jenis serbuk ($F=51,735$; $p<0,001$) dan dosis ($F=11,327$; $p<0,001$) berpengaruh signifikan terhadap respons penolakan, sedangkan interaksi keduanya tidak signifikan ($p=0,410$). Uji Tukey menunjukkan perbedaan signifikan antara dosis 7 dan 11 g ($p=0,015$). Serbuk *C. hystrix* menghasilkan respons penolakan lebih tinggi dibandingkan *S. polyanthum*, dengan respons tertinggi pada dosis 11 g. Kedua bahan berpotensi dikembangkan sebagai repelen nabati terhadap *P. americana*.

Kata kunci : *Citrus hystrix*; *Syzygium polyanthum*; *Periplaneta americana*; repelen alami; kecoa

1. Pendahuluan

Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) merupakan salah satu serangga yang penting dalam kesehatan lingkungan karena mampu hidup pada berbagai tempat yang berhubungan

dengan aktivitas manusia, seperti saluran pembuangan, tempat penampungan sampah, area pengolahan makanan, dan lingkungan permukiman. Kemampuannya berpindah dari lingkungan tercemar ke tempat penyimpanan

maupun pengolahan makanan menyebabkan kecoa berpotensi berperan sebagai vektor mekanik berbagai mikroorganisme. Penelitian terkini menunjukkan bahwa *P. americana* dapat membawa berbagai mikroorganisme pada tubuh maupun saluran pencernaannya, termasuk mikroorganisme yang berpotensi patogen bagi manusia [1], [2]. Kondisi tersebut menjadikan pengendalian kecoa sebagai salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam upaya menjaga sanitasi dan kesehatan lingkungan.

Pengendalian *P. americana* umumnya masih mengandalkan insektisida sintesis karena mudah digunakan dan mampu memberikan efek relatif cepat. Namun, penggunaan insektisida secara berulang dapat menyebabkan penurunan sensitivitas serangga terhadap bahan aktif tertentu. Öz et al. melaporkan adanya resistensi terhadap insektisida piretroid pada populasi *P. americana*, sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa paparan insektisida pada dosis subletal dapat menimbulkan perubahan respons biokimia, fisiologis, dan perilaku kecoa [3], [4]. Kondisi tersebut mendorong pengembangan alternatif pengendalian berbasis tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif dan berpotensi digunakan sebagai insektisida maupun repelen nabati [5].

Salah satu tanaman yang berpotensi digunakan sebagai repelen alami adalah jeruk purut (*Citrus hystrix*). Daun jeruk purut mengandung minyak atsiri dan berbagai senyawa volatil yang berpotensi menghasilkan aktivitas biologis terhadap serangga. Penelitian mengenai komposisi minyak atsiri daun *C. hystrix* menunjukkan adanya variasi komponen volatil pada tanaman tersebut [6]. Abdul Halim et al. melaporkan bahwa ekstraksi minyak atsiri daun *C. hystrix* pada kondisi optimum menghasilkan rendemen sebesar 2,14±0,03% dan berhasil mengidentifikasi 36 senyawa pada minyak atsiri yang diperoleh [7]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa daun jeruk purut merupakan sumber senyawa volatil yang potensial untuk dikembangkan sebagai bahan pengendalian serangga berbasis tumbuhan.

Potensi bahan tumbuhan sebagai repelen terhadap *P. americana* telah dibuktikan dalam penelitian eksperimental. Soonwera et al. menunjukkan bahwa beberapa minyak atsiri memiliki aktivitas repelen terhadap *P. americana*, dan kombinasi minyak atsiri

tertentu mampu meningkatkan aktivitas biologis terhadap kecoa dibandingkan penggunaan Tunggal [8]. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa jenis tanaman, komposisi senyawa volatil, konsentrasi, dan bentuk formulasi dapat menentukan besarnya respons penolakan kecoa. Dengan demikian, penggunaan bahan tanaman aromatik dalam bentuk yang lebih sederhana, termasuk serbuk daun, menarik untuk dikembangkan sebagai alternatif pengendalian kecoa.

Selain jeruk purut, daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan bahan tanaman yang berpotensi digunakan sebagai repelen. Daun salam mengandung berbagai senyawa fitokimia dan komponen bioaktif yang mendukung aktivitas biologis tanaman [9]. Bukti eksperimental terhadap kecoa juga telah dilaporkan. Budiman et al. menemukan bahwa ekstrak daun salam mampu memberikan efek penolakan terhadap *P. americana*, meskipun efektivitasnya berbeda dibandingkan ekstrak daun cengkeh; pada penelitian tersebut, ekstrak daun salam pada konsentrasi 10 ml masih menunjukkan daya tolak hingga 12 jam [10].

Penelitian lain menggunakan ekstrak daun salam dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15% menunjukkan bahwa konsentrasi 15% mampu menolak rata-rata 9,33 ekor kecoa dan terdapat perbedaan yang signifikan antarperlakuan dengan nilai $p=0,005$ [11]. Temuan tersebut memperkuat potensi *S. polyanthum* sebagai bahan repelen alami terhadap *P. americana*.

Hasil penelitian terdahulu juga menunjukkan bahwa bentuk dan jumlah bahan dapat memengaruhi efektivitas repelen. Penelitian menggunakan serbuk daun salam melaporkan bahwa dosis 9 g menghasilkan daya tolak sebesar 55%, dosis 10 g sebesar 91,6%, sedangkan dosis 11 g menghasilkan 50%, dengan perbedaan antarvariasi yang signifikan secara statistik ($p<0,05$) [11]. Variasi respons tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah bahan tidak selalu menghasilkan pola daya tolak yang linier. Oleh karena itu, pengujian pada kondisi laboratorium yang terkendali diperlukan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan dosis dengan respons penolakan kecoa.

Meskipun penelitian mengenai bahan nabati sebagai repelen kecoa telah berkembang, hasil yang diperoleh masih bervariasi karena perbedaan jenis tanaman, bentuk sediaan, dosis, lama paparan, dan kondisi pengujian. Bukti

mengenai efektivitas *C. hystrix* dan *S. polyanthum* juga banyak diperoleh dari minyak atsiri atau ekstrak, sedangkan pengujian kedua tanaman dalam bentuk serbuk pada kondisi eksperimen yang sama masih perlu diperkuat. Bentuk serbuk memiliki keunggulan praktis karena proses pembuatannya lebih sederhana, tidak memerlukan pelarut maupun proses ekstraksi, serta memungkinkan pemanfaatan bahan tanaman secara langsung. Dosis 7 g, 9 g, dan 11 g dipilih untuk merepresentasikan variasi jumlah bahan pada rentang yang berdekatan sehingga perubahan respons penolakan akibat peningkatan dosis dapat diamati secara bertahap. Pemilihan rentang tersebut juga memungkinkan perbandingan kedua jenis serbuk pada jumlah bahan yang sama dalam kondisi pengujian yang terkendali. Perbandingan kedua jenis serbuk pada dosis yang sama diharapkan dapat memberikan informasi mengenai bahan yang menghasilkan respons penolakan lebih tinggi terhadap *P. americana*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai repelen alami terhadap kecoa Amerika (*Periplaneta americana*) pada dosis 7 g, 9 g, dan 11 g. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan bukti eksperimental mengenai potensi kedua bahan tersebut sebagai alternatif repelen alami yang sederhana dan dapat dikembangkan dalam pengendalian kecoa berbasis kesehatan lingkungan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen murni (*true experimental*) dengan rancangan *post-test only control group design* untuk membandingkan efektivitas serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai repelen alami terhadap kecoa Amerika (*Periplaneta americana*). Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2026 di Laboratorium Vektor dan Binatang Pengganggu Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang. Variabel bebas penelitian adalah jenis serbuk daun dan dosis perlakuan, sedangkan variabel terikat adalah jumlah *P. americana* yang menunjukkan respons penolakan terhadap perlakuan.

Perlakuan terdiri atas serbuk daun jeruk purut dan daun salam dengan masing-masing tiga dosis aktif, yaitu 7 g, 9 g, dan 11 g, serta kelompok kontrol tanpa pemberian serbuk (0 g). Setiap perlakuan dilakukan sebanyak enam kali pengulangan. Jumlah pengulangan ditentukan menggunakan rumus Federer, $(t - 1)(r - 1) \geq 15$, sehingga diperoleh minimal enam pengulangan pada setiap perlakuan. Sebanyak 10 ekor *P. americana* digunakan pada setiap unit percobaan. Peralatan yang digunakan meliputi blender, timbangan analitik, wadah, saringan, kotak uji, label, *stopwatch*, dan oven. Bahan penelitian terdiri atas 600 g daun jeruk purut, 600 g daun salam, kecoa *P. americana*, dan 150 mL selai kacang sebagai umpan. Daun jeruk purut dan daun salam dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C. Setelah kering, masing-masing daun dihaluskan menggunakan blender dan disaring hingga diperoleh serbuk halus. Serbuk selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan analitik sesuai dosis perlakuan, yaitu 7 g, 9 g, dan 11 g.

Pengujian aktivitas repelen dilakukan menggunakan kotak uji berukuran 30 × 30 × 30 cm yang diberi label sesuai kelompok perlakuan. Selai kacang ditempatkan sebagai umpan pada wadah di dalam kotak uji, kemudian serbuk daun jeruk purut atau daun salam ditaburkan sesuai dosis perlakuan. Sebanyak 10 ekor *P. americana* dimasukkan ke dalam setiap kotak uji dan diamati selama 1 jam. Respons repelen ditentukan berdasarkan jumlah kecoa yang menunjukkan respons penolakan atau menjauh dari area perlakuan selama periode pengamatan. Prosedur pengujian yang sama diterapkan pada kedua jenis serbuk daun dan pada setiap dosis dengan enam kali pengulangan.

Data primer diperoleh melalui pengamatan langsung terhadap jumlah *P. americana* yang menunjukkan respons penolakan pada setiap unit percobaan. Data disajikan secara deskriptif dalam bentuk rerata dan simpangan baku berdasarkan jenis serbuk dan dosis perlakuan. Kelompok kontrol 0 g digunakan sebagai pembanding deskriptif, sedangkan analisis inferensial terhadap perlakuan aktif dilakukan menggunakan *two-way analysis of variance* (Two-Way ANOVA) dengan rancangan faktorial 2 × 3, yang terdiri atas faktor jenis serbuk daun (*C. hystrix* dan *S. polyanthum*) dan faktor dosis (7, 9, dan 11 g). Analisis tersebut digunakan untuk menguji pengaruh

utama jenis serbuk, pengaruh utama dosis, serta interaksi antara jenis serbuk dan dosis terhadap jumlah kecoa yang menunjukkan respons penolakan.

Sebelum Two-Way ANOVA dilakukan, normalitas residual diperiksa menggunakan uji Shapiro–Wilk dan homogenitas varians menggunakan uji Levene. Apabila ditemukan pengaruh utama dosis yang signifikan, analisis dilanjutkan menggunakan uji *Tukey's Honestly Significant Difference* (HSD) untuk menentukan pasangan dosis yang berbeda secara signifikan. Seluruh pengujian statistik menggunakan tingkat kepercayaan 95% dengan nilai $\alpha=0,05$; nilai $p<0,05$ dianggap menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perbedaan respons penolakan *Periplaneta americana* berdasarkan jenis serbuk daun dan dosis yang diberikan. Pada kelompok kontrol tanpa pemberian serbuk (0 g), tidak ditemukan kecoa yang menunjukkan respons penolakan. Pada seluruh dosis aktif, serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) menghasilkan rata-rata jumlah kecoa yang menolak lebih tinggi dibandingkan serbuk daun salam (*Syzygium polyanthum*). Hasil pengamatan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Respons penolakan *Periplaneta americana* berdasarkan jenis serbuk dan dosis

Jenis serbuk	Dosis	Pengulangan I–VI	Rerata $\pm$ SD
<i>C. hystrix</i>	Kontrol (0 g)	0, 0, 0, 0, 0, 0	0,00 $\pm$ 0,00
<i>C. hystrix</i>	7 g	8, 7, 7, 6, 8, 7	7,17 $\pm$ 0,75
<i>C. hystrix</i>	9 g	9, 8, 8, 6, 7, 8	7,67 $\pm$ 1,03
<i>C. hystrix</i>	11 g	10, 10, 9, 8, 9, 9	9,17 $\pm$ 0,75
<i>S. polyanthum</i>	Kontrol (0 g)	0, 0, 0, 0, 0, 0	0,00 $\pm$ 0,00
<i>S. polyanthum</i>	7 g	6, 4, 5, 5, 4, 6	5,00 $\pm$ 0,89
<i>S. polyanthum</i>	9 g	7, 6, 6, 5, 5, 7	6,00 $\pm$ 0,89

Jenis serbuk	Dosis	Pengulangan I–VI	Rerata $\pm$ SD
<i>S. polyanthum</i>	11 g	8, 6, 6, 7, 5, 7	6,50 $\pm$ 1,05

Pada serbuk *C. hystrix*, rata-rata jumlah kecoa yang menunjukkan respons penolakan meningkat dari 7,17 ekor pada dosis 7 g menjadi 7,67 ekor pada dosis 9 g dan 9,17 ekor pada dosis 11 g. Karena setiap unit percobaan terdiri atas 10 ekor kecoa, nilai tersebut secara deskriptif setara dengan respons penolakan sebesar 71,7%, 76,7%, dan 91,7%. Pada *S. polyanthum*, rata-rata respons penolakan berturut-turut sebesar 5,00; 6,00; dan 6,50 ekor pada dosis 7, 9, dan 11 g, yang secara deskriptif setara dengan 50,0%, 60,0%, dan 65,0%. Respons tertinggi ditemukan pada *C. hystrix* dosis 11 g.

Analisis inferensial terhadap dosis aktif 7, 9, dan 11 g dilakukan menggunakan Two-Way ANOVA dengan faktor jenis serbuk dan dosis. Hasil analisis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Two-Way ANOVA pengaruh jenis serbuk dan dosis terhadap respons penolakan *P. americana*

Sumber variasi	df	F	p-value
Jenis serbuk	1	51,735	<0,001
Dosis	2	11,327	<0,001
Jenis serbuk $\times$ dosis	2	0,918	0,410
Galat	30	—	—

Hasil Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa jenis serbuk berpengaruh signifikan terhadap respons penolakan *P. americana* ($F=51,735$; $p<0,001$). Dosis juga menunjukkan pengaruh yang signifikan ($F=11,327$; $p<0,001$). Sementara itu, interaksi antara jenis serbuk dan dosis tidak signifikan ($F=0,918$; $p=0,410$), yang menunjukkan bahwa pola respons terhadap peningkatan dosis relatif konsisten pada kedua jenis serbuk.

Uji lanjut Tukey HSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara dosis 7 g dan 11 g ($p=0,015$), sedangkan dosis 7 g dan 9 g ($p=0,418$) serta dosis 9 g dan 11 g ($p=0,219$) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa perbedaan

respons penolakan yang paling jelas terjadi antara dosis terendah dan dosis tertinggi.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk daun jeruk purut (*C. hystrix*) dan daun salam (*S. polyanthum*) menghasilkan respons penolakan terhadap *P. americana*. Tidak ditemukannya respons penolakan pada kontrol 0 g, sementara respons muncul pada seluruh kelompok perlakuan aktif, menunjukkan adanya hubungan antara pemberian bahan tanaman dan perilaku penolakan kecoa. Temuan tersebut mendukung pengembangan bahan nabati sebagai salah satu pendekatan dalam pengendalian serangga. Berbagai penelitian mengenai bahan tumbuhan menunjukkan bahwa metabolit sekunder dan komponen volatil tanaman memiliki potensi sebagai insektisida maupun repelen [1], [11], [12], [13], [14], [15].

Aktivitas repelen bahan tumbuhan terhadap *P. americana* juga telah ditunjukkan secara langsung oleh Soonwera et al. [1]. Penelitian tersebut melaporkan bahwa lima minyak atsiri tanaman dalam formulasi minyak kedelai menghasilkan aktivitas repelen sebesar 60,8–100% terhadap *P. americana* dewasa setelah 48 jam. Kombinasi 5% minyak atsiri *Illicium verum* dan 5% *Cinnamomum verum* menghasilkan aktivitas repelen sebesar 89,5%. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa senyawa volatil yang berasal dari tanaman mampu menghasilkan respons perilaku yang kuat pada *P. americana* dan mendukung hasil penelitian ini, meskipun tanaman dan bentuk sediaan yang digunakan berbeda.

Serbuk *C. hystrix* menghasilkan respons penolakan lebih tinggi dibandingkan *S. polyanthum* pada seluruh dosis aktif. Pada dosis 7 g, rata-rata jumlah kecoa yang menolak mencapai 7,17 ekor pada *C. hystrix* dan 5,00 ekor pada *S. polyanthum*. Pada dosis 9 g, respons masing-masing mencapai 7,67 dan 6,00 ekor, sedangkan pada dosis 11 g mencapai 9,17 dan 6,50 ekor. Perbedaan tersebut dikonfirmasi oleh Two-Way ANOVA yang menunjukkan pengaruh signifikan jenis serbuk ($F=51,735$; $p<0,001$). Dengan demikian, pada kondisi pengujian yang sama, *C. hystrix* menghasilkan respons penolakan yang lebih tinggi dibandingkan *S. polyanthum*.

Respons yang tinggi pada *C. hystrix* dapat dijelaskan berdasarkan karakteristik

fitokimianya. Astuti et al. [16] melalui analisis GC-MS terhadap minyak atsiri daun *C. hystrix* melaporkan bahwa linalool merupakan komponen utama pada sampel yang berasal dari Sumba Timur, sedangkan citronellal merupakan komponen utama pada sampel dari Jawa Tengah. Penelitian lain mengenai *C. hystrix* juga menunjukkan bahwa tanaman ini merupakan sumber berbagai komponen volatil dan metabolit bioaktif [17], [18], [19], [20]. Keberadaan komponen aromatik tersebut memberikan dasar biologis yang mendukung potensi daun jeruk purut sebagai bahan repelen.

Penggunaan daun dalam bentuk serbuk pada penelitian ini memberikan pendekatan yang berbeda dari penelitian berbasis minyak atsiri maupun ekstrak. Daun dikeringkan pada suhu 50°C, dihaluskan, dan diaplikasikan langsung dalam dosis tertentu. Penghalusan daun meningkatkan luas permukaan bahan sehingga aroma dan komponen volatil tanaman dapat terdispersi pada ruang pengujian. Karakteristik volatil minyak atsiri *C. hystrix* yang dilaporkan pada penelitian terdahulu [16], [17], [18], [19], [20] dapat membantu menjelaskan kuatnya respons penolakan yang ditemukan, terutama pada dosis 11 g yang menghasilkan rata-rata penolakan 9,17 dari 10 ekor kecoa atau 91,7%.

Daun salam (*S. polyanthum*) juga menunjukkan respons penolakan yang meningkat dari 5,00 ekor pada dosis 7 g menjadi 6,00 ekor pada dosis 9 g dan 6,50 ekor pada dosis 11 g. Hasil tersebut konsisten dengan penelitian Purnama [2] yang menguji ekstrak daun salam sebagai repelen semprot terhadap *P. americana*. Pada penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak 15% menghasilkan rata-rata penolakan sebesar 9,33 ekor dan terdapat pengaruh signifikan variasi konsentrasi terhadap respons kecoa ($p=0,005$). Walaupun bentuk sediaannya berbeda, kedua penelitian menunjukkan pola yang sama bahwa *S. polyanthum* mempunyai aktivitas repelen terhadap *P. americana*.

Temuan mengenai *S. polyanthum* juga didukung oleh Budiman et al. [3] yang membandingkan ekstrak daun salam dan daun cengkeh sebagai repelen *P. americana*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun salam memiliki aktivitas repelen, dengan dosis 10 mL masih menunjukkan daya tolak hingga 12 jam. Hasil penelitian ini memperluas temuan tersebut dengan menunjukkan bahwa aktivitas penolakan juga dapat diperoleh ketika

daun salam diaplikasikan dalam bentuk serbuk tanpa proses pembuatan ekstrak.

Aktivitas biologis *S. polyanthum* berkaitan dengan keragaman metabolit sekundernya. Kajian Nurlily et al. [21] menunjukkan bahwa *S. polyanthum* mengandung berbagai komponen fitokimia dengan aktivitas biologis yang luas. Analisis kimia daun *S. polyanthum* juga telah mengidentifikasi berbagai senyawa melalui pendekatan LC-MS [24], sedangkan penelitian terhadap ekstrak metanol daun menunjukkan keberadaan komponen fitokimia dengan aktivitas biologis [25]. Keseluruhan bukti tersebut mendukung bahwa daun salam merupakan sumber senyawa bioaktif yang potensial untuk dikembangkan lebih lanjut dalam formulasi berbasis bahan alami.

Selain jenis tanaman, penelitian ini menemukan pengaruh dosis yang signifikan terhadap respons penolakan *P. americana* ($F=11,327$; $p<0,001$). Secara deskriptif, peningkatan dosis diikuti peningkatan rata-rata jumlah kecoa yang menolak pada kedua jenis tanaman. Pola ini dapat dikaitkan dengan semakin banyaknya bahan tanaman yang tersedia pada ruang pengujian, sehingga intensitas paparan komponen aromatik juga berpotensi meningkat. Hubungan antara konsentrasi bahan dan aktivitas repelen juga terlihat pada penelitian Purnama [2], yang memperoleh respons tertinggi pada konsentrasi ekstrak daun salam 15%, serta pada penelitian berbagai minyak atsiri terhadap *P. americana* [1].

Meskipun terdapat kecenderungan peningkatan respons pada setiap kenaikan dosis, hasil uji Tukey memberikan interpretasi yang lebih spesifik. Perbedaan signifikan ditemukan antara dosis 7 g dan 11 g ($p=0,015$), sedangkan perbandingan 7 g dengan 9 g ($p=0,418$) dan 9 g dengan 11 g ($p=0,219$) tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa efek dosis menjadi lebih jelas ketika terdapat perbedaan jumlah bahan yang lebih besar. Dengan demikian, dosis 11 g merupakan dosis yang memberikan respons deskriptif tertinggi pada kedua tanaman, khususnya *C. hystrix* dengan respons penolakan sebesar 91,7%.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa interaksi antara jenis serbuk dan dosis tidak signifikan ($F=0,918$; $p=0,410$). Temuan ini menunjukkan bahwa kecenderungan

peningkatan respons seiring bertambahnya dosis berlangsung relatif konsisten pada kedua jenis bahan. *C. hystrix* tetap menghasilkan rata-rata respons lebih tinggi pada dosis 7, 9, maupun 11 g. Oleh karena itu, perbedaan utama respons penolakan dalam penelitian ini terutama berkaitan dengan jenis tanaman dan dosis sebagai faktor utama, bukan akibat kombinasi khusus antara jenis tanaman dengan dosis tertentu.

Temuan mengenai penggunaan bahan nabati menjadi relevan dalam konteks pengembangan alternatif pengendalian kecoa. Penelitian mengenai *P. americana* dan serangga perkotaan lainnya menunjukkan adanya perhatian terhadap respons dan resistensi serangga terhadap insektisida sintetik [4]–[7]. Kondisi tersebut mendorong eksplorasi senyawa tumbuhan dan minyak atsiri sebagai sumber bahan pengendalian serangga yang memiliki mekanisme dan karakteristik berbeda [11], [12], [13], [14], [15], [22], [23]. Hasil penelitian ini menambah bukti tersebut dengan menunjukkan bahwa bahan tanaman yang relatif mudah diperoleh, yaitu daun jeruk purut dan daun salam, mampu menghasilkan respons penolakan terhadap *P. americana* dalam bentuk serbuk.

Potensi pemanfaatan bahan tersebut juga memiliki relevansi kesehatan lingkungan karena *P. americana* dapat berinteraksi dengan berbagai mikroorganisme pada lingkungan tempat hidupnya. Penelitian terkini telah melaporkan keberadaan mikroorganisme yang berasosiasi dengan *P. americana*, termasuk fungi pada sistem saluran rumah sakit [8], bakteri dengan karakteristik tertentu [9], [24], serta hubungan mikrobioma kecoa dengan ekologi mikroba lingkungan dalam ruangan [10], [25]. Oleh karena itu, pengendalian keberadaan kecoa tetap merupakan bagian penting dalam upaya menjaga higiene dan sanitasi lingkungan.

Dari perspektif aplikatif, hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk daun jeruk purut dan daun salam berpotensi dikembangkan sebagai repelen nabati terhadap *P. americana*. Penggunaan bentuk serbuk menawarkan proses persiapan yang relatif sederhana melalui pengeringan, penghalusan, dan penentuan dosis. Respons penolakan sebesar 91,7% pada *C. hystrix* dosis 11 g menunjukkan potensi yang kuat pada kondisi pengujian. Hasil ini melengkapi penelitian sebelumnya yang lebih

banyak menggunakan minyak atsiri atau ekstrak [1], [2], [3], sehingga memberikan perspektif bahwa bahan tanaman juga dapat dimanfaatkan dalam bentuk sediaan sederhana. Pengembangan berikutnya dapat diarahkan pada optimasi formulasi, durasi aplikasi, dan bentuk penyajian yang lebih praktis untuk memperluas pemanfaatannya dalam pengendalian kecoa berbasis bahan alami.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa jenis bahan dan dosis berperan terhadap respons penolakan *P. americana*. Serbuk *C. hystrix* menghasilkan respons penolakan lebih tinggi dibandingkan *S. polyanthum* pada seluruh dosis aktif, dan dosis 11 g menghasilkan rata-rata respons tertinggi pada kedua jenis tanaman. Pengaruh signifikan jenis serbuk ($p < 0,001$) dan dosis ($p < 0,001$) memperkuat hasil deskriptif tersebut. Temuan ini memberikan dasar ilmiah bagi pemanfaatan *C. hystrix* dan *S. polyanthum*, terutama *C. hystrix*, sebagai bahan lokal yang potensial dalam pengembangan repelen nabati untuk pengendalian *P. americana*.

4. Kesimpulan

Serbuk daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dan daun salam (*Syzygium polyanthum*) menunjukkan aktivitas repelen terhadap kecoa *Periplaneta americana*, dengan jenis serbuk dan dosis memberikan pengaruh yang signifikan terhadap respons penolakan. Serbuk *C. hystrix* menghasilkan respons penolakan yang lebih tinggi dibandingkan *S. polyanthum* pada seluruh dosis aktif yang diuji, sedangkan dosis 11 g menghasilkan respons tertinggi pada kedua jenis bahan. Tidak terdapat interaksi yang signifikan antara jenis serbuk dan dosis, yang menunjukkan bahwa kecenderungan peningkatan respons terhadap dosis berlangsung relatif konsisten pada kedua bahan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *C. hystrix* dan *S. polyanthum*, khususnya *C. hystrix*, memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan repelen nabati dalam pengendalian *P. americana* serta memberikan dasar bagi pengembangan formulasi repelen berbahan alami yang lebih praktis untuk mendukung pengendalian kecoa di lingkungan.

Daftar Rujukan

- [1] M. Soonwera, T. Mounghthipmalai, W. Takawirapat, and S. Sittichok, "Ovicidal

and repellent activities of several plant essential oils against *Periplaneta americana* L. and enhanced activities from their combined formulation," *Sci. Rep.*, vol. 12, no. 1, p. 12070, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-16386-x.

- [2] R. Purnama, "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Repellent Semprot terhadap Kecoa (*Periplaneta americana*)," *Journal Health Applied Science and Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 74–78, 2025, doi: 10.52523/jhast.v3i2.79.
- [3] Budiman, N. A. Pakoleng, and N. Rismawati, "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Penolak (Repellent) Kecoa (*Periplaneta americana*)," *Jurnal Kolaboratif Sains*, vol. 6, no. 6, pp. 527–535, 2023, doi: 10.56338/jks.v6i6.3673.
- [4] S. Ligonniere, A. Bantz, V. Raymond, and D. Goven, "Using RNA interference targeting a nicotinic acetylcholine receptor subunit to counteract insecticide accommodation mechanisms: example of the $\beta 1$ subunit in the imidacloprid-accommodated American cockroach, *Periplaneta americana*," *J. Pestic. Sci.*, vol. 49, no. 1, pp. 58–64, 2024, doi: 10.1584/jpestics.D23-027.
- [5] E. Öz, H. Çetin, and A. Yanikoğlu, "Investigation of resistance to synthetic pyrethroids in *Blattella germanica* L., 1767 (Blattodea: Ectobiidae) and *Periplaneta americana* L., 1758 (Blattodea: Blattidae) populations in Turkey," *Turkish Journal of Entomology*, vol. 45, no. 3, pp. 361–370, 2021, doi: 10.16970/entoted.927130.
- [6] H.-H. Pai, C.-Y. Chang, K.-C. Lin, and E.-L. Hsu, "Rapid insecticide resistance bioassays for three major urban insects in Taiwan," *Parasit. Vectors*, vol. 16, no. 1, p. 447, 2023, doi: 10.1186/s13071-023-06055-x.
- [7] M. Jankowska, B. Augustyn, and J. Maliszewska, "Sublethal biochemical, behavioral, and physiological toxicity of extremely low dose of bendiocarb insecticide in *Periplaneta americana* (Blattodea: Blattidae)," *Environmental*

- Science and Pollution Research*, vol. 30, no. 16, pp. 47742–47754, 2023, doi: 10.1007/s11356-023-25602-8.
- [8] M. Madani, F. Safari, M. Khodabandeh, S. Izadi, and A. Zahraei-Ramazani, “*Periplaneta americana* (Blattodea: Blattellidae) fungal pathogens in hospital sewer systems: molecular and phylogenetic approaches,” *J. Water Health*, vol. 21, no. 5, pp. 643–652, 2023, doi: 10.2166/wh.2023.015.
- [9] M. O. Osungunna and E. E. Nwuga, “*Periplaneta americana*: Antibiotic susceptibility profiles of associated biofilm-forming bacteria,” *Nigerian Journal of Pharmaceutical Research*, vol. 18, no. 1, pp. 85–90, 2022, doi: 10.4314/njpr.v18i1.9.
- [10] J. Ma, M. Wang, Y. Sun, and Y. Zheng, “Cockroach Microbiome Disrupts Indoor Environmental Microbial Ecology with Potential Public Health Implications,” *Environment & Health*, vol. 3, no. 4, pp. 380–391, 2024, doi: 10.1021/envhealth.4c00216.
- [11] B. Jyotsna, S. Patil, Y. S. Prakash, P. Rathnagiri, P. B. Kavi Kishor, and N. Jalaja, “Essential oils from plant resources as potent insecticides and repellents: Current status and future perspectives,” *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, p. 103395, 2024, doi: 10.1016/j.bcab.2024.103395.
- [12] L. J. Collares, L. M. Turchen, and R. N. C. Guedes, “Research Trends, Biases, and Gaps in Phytochemicals as Insecticides: Literature Survey and Meta-Analysis,” *Plants*, vol. 12, no. 2, p. 318, 2023, doi: 10.3390/plants12020318.
- [13] D. K. Yadav, S. Rathee, V. Sharma, and U. K. Patil, “A Comprehensive Review on Insect Repellent Agents: Medicinal Plants and Synthetic Compounds,” *Antiinflamm. Antiallergy Agents Med. Chem.*, vol. 24, no. 2, pp. 84–102, 2025, doi: 10.2174/0118715230322355240903072704.
- [14] L. T. M. Costa, G. Smagghe, L. O. Viteri Jumbo, G. R. Santos, R. W. S. Aguiar, and E. E. Oliveira, “Selective actions of plant-based biorational insecticides: Molecular mechanisms and reduced risks to non-target organisms,” *Curr. Opin. Environ. Sci. Health*, vol. 44, p. 100601, 2025, doi: 10.1016/j.coesh.2025.100601.
- [15] R. Pavela, K. Kovaříková, and M. Novák, “Botanical Antifeedants: An Alternative Approach to Pest Control,” *Insects*, vol. 16, no. 2, p. 136, 2025, doi: 10.3390/insects16020136.
- [16] I. P. Astuti, K. D. Palupi, and F. Damayanti, “Essential Oils Composition of Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) Collection of Bogor Botanic Gardens from Central Java and East Sumba,” *J. Trop. Biodivers. Biotechnol.*, vol. 7, no. 1, 2022, doi: 10.22146/jtbb.66061.
- [17] N. A. Abdul Halim, Z. Zainal Abidin, S. I. Siajam, C. G. Hean, and M. R. Harun, “Optimization studies and compositional analysis of subcritical water extraction of essential oil from *Citrus hystrix* DC. leaves,” *J. Supercrit. Fluids*, vol. 178, p. 105384, 2021, doi: 10.1016/j.supflu.2021.105384.
- [18] D. M. Long, L. P. T. Quoc, T. T. P. Nhung, V. B. Thy, and N. L. Q. Nhu, “Chemical profiles and biological activities of essential oil of *Citrus hystrix* DC. peels,” *Food Science and Preservation*, vol. 30, no. 3, pp. 395–404, 2023, doi: 10.11002/kjfp.2023.30.3.395.
- [19] H. I. Al Othman, H. H. Alkatib, and A. Zaid, “Phytochemical Composition, Antioxidant and Antiproliferative Activities of *Citrus hystrix*, *Citrus limon*, *Citrus pyriformis*, and *Citrus microcarpa* Leaf Essential Oils against Human Cervical Cancer Cell Line,” *Plants*, vol. 12, no. 1, p. 134, 2023, doi: 10.3390/plants12010134.
- [20] Z. Zhao *et al.*, “*Citrus hystrix*: A review of phytochemistry, pharmacology and industrial applications research progress,” *Arabian Journal of Chemistry*, vol. 16, no. 11, p. 105236, 2023, doi: 10.1016/j.arabjc.2023.105236.
- [21] N. Nurlily, A. M. P. Putra, A. Nurrochmad, S. Widyarini, and N. Fakhruddin, “Extraction, phytochemicals, bioactivities, and toxicity of *Syzygium polyanthum*: A

- comprehensive review,” *Journal of HerbMed Pharmacology*, vol. 13, no. 3, pp. 366–380, 2024, doi: 10.34172/jhp.2024.51454.
- [22] E. Spinozzi *et al.*, “Apiaceae essential oils and their constituents as insecticides against mosquitoes—A review,” *Ind. Crops Prod.*, p. 113892, 2021, doi: 10.1016/j.indcrop.2021.113892.
- [23] R. S. Dutta, S. Sahu, and B. Mazumder, “A Review on Bioactive Constituents of Essential Oils as Mosquito Repellent,” *Curr. Drug ther.*, vol. 18, no. 5, 2022, doi: 10.2174/1573407218666211231124107.
- [24] N. Z. Abd Wahab and N. S. A. Ja’afar, “Phytochemical Composition and Antibacterial Activities of *Syzygium polyanthum* Methanolic Leaves Extract,” *Pharmacognosy Journal*, vol. 13, no. 6, pp. 1355–1358, 2021, doi: 10.5530/pj.2021.13.171.
- [25] T. A. F. T. Anuar, A. Ismail, and I. F. Mohamed Suffian, “LCMS dataset on compounds in *Syzygium polyanthum* (Wight) Walp. leaves variant from the East coast of Peninsular Malaysia,” *Data Brief*, vol. 39, p. 107485, 2021, doi: 10.1016/j.dib.2021.107485.