



## Variasi Konsentrasi Ekstrak *Annona muricata L.* Terhadap Kematian Kecoa Dewasa

Agri Thael Pratama , Bambang Yulianto, Kahar Kahar  
Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Bandung, Bandung  
Email: [agrithael@gmail.com](mailto:agrithael@gmail.com)

### Artikel info

#### Artikel history:

Received: 15-03-2024

Revised: 20-04-2024

Accepted: 22-04-2024

#### Keyword:

Cockroach Density;  
Soursop Leaf Extract;  
Cockroach Death.

**Abstract.** *Vector control is an action taken to reduce the population of vectors and prevent diseases. The measurement of the cockroach population index is 3, which was found to not meet the requirements of Minister of Health Regulation No. 70 of 2016 in the raw area of the manufacturing industry. Control efforts using natural insecticides have been proven to be safe in controlling adult cockroaches. This study aims to determine the variation in concentrations of soursop leaf extract (*Annona muricata L.*) on the mortality of adult *Periplaneta americana* cockroaches in the Manufacturing Industry. The research is quasi-experimental with a posttest-only control group design involving three variations of soursop leaf extract concentrations: 5%, 6%, and 7%. Repetition was conducted six times for each concentration variation, with the population consisting of all cockroaches in the raw material area, totaling 240 cockroach samples taken using a purposive sampling technique. The data collection tools were cockroach traps and a thermo hygrometer, with data collection techniques involving measuring cockroach density, temperature, and air humidity. Soursop leaf extract at a concentration of 5% was able to kill cockroaches by 51.6%, 6% concentration by 62.3%, and 7% concentration by 81.6%. Statistical analysis using univariate and bivariate tests with one-way ANOVA 0.000 ( $<0.05$ ) showed a significant influence of the variation in soursop leaf extract concentrations, The application of soursop leaf extract at the highest concentration of 7% can kill cockroaches by 81.6%.*

**Abstrak.** Penanggulangan vektor adalah tindakan yang dilakukan untuk mengurangi jumlah populasi vektor dan mencegah penyakit. Pengukuran indeks populasi kecoa sebesar 3, dinyatakan tidak memenuhi syarat Permenkes No. 70 tahun 2016 ditemukan di raw area pada industri manufaktur. Upaya pengendalian menggunakan insektisida nabati terbukti aman dalam mengendalikan kecoa dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap kematian kecoa dewasa *Periplaneta americana* di Industri manufaktur. Penelitian bersifat quasi-eksperimen dengan desain posttest only control group design dengan tiga variasi konsentrasi ekstrak daun sirsak: konsentrasi 5%, 6%, dan 7%. Pengulangan dilakukan sebanyak enam kali pada setiap variasi konsentrasi, populasi adalah seluruh kecoa di area raw material dengan total jumlah sampel kecoa sebanyak 240 ekor, teknik pengambilan purposive sampling. Alat pengumpul data adalah perangkap kecoa, dan thermohygrometer, teknik pengumpulan data adalah pengukuran kepadatan kecoa, pengukuran suhu dan kelembaban udara. Ekstrak daun sirsak konsentrasi 5% mampu mematikan kecoa sebesar (51,6%), konsentrasi 6% sebesar (62,3%) dan konsentrasi 7% sebesar (81,6%). Analisis statistik menggunakan uji distribusi frekuensi dan anova oneway 0,000 ( $<0,05$ ) menunjukkan ada pengaruh signifikan dari variasi

konsentrasi ekstrak daun sirsak terhadap kematian kecoak. Pengaplikasian ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi tertinggi 7% dapat mematikan kecoak sebesar 81,6%.

**Kata Kunci:**

Kepadatan Kecoa;  
Ekstrak Daun Sirsak;  
Kematian Kecoa

**Corresponden author:**

Email: [agrithael@gmail.com](mailto:agrithael@gmail.com)



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

## PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan industri tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang muncul baik secara internal maupun eksternal. Salah satu permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah adanya serangga seperti kecoa di lingkungan produksi. Kecoa merupakan serangga yang paling umum ditemukan di seluruh dunia dan sering menjadi masalah kesehatan di perkotaan. Serangga ini diketahui dapat menyebarkan penyakit dan menyebabkan kerugian di berbagai sektor termasuk industri. Kehadiran kecoa di lingkungan industri dapat mempengaruhi kualitas lingkungan, menurunkan produktivitas pekerja, dan menyebabkan kontaminasi pada peralatan yang digunakan (Ghofuri et al., 2022).

Lingkungan industri memiliki faktor risiko tinggi untuk keberadaan kecoa, seperti adanya makanan, air, dan tempat berkembang biak yang ideal bagi serangga ini. Kecoa merupakan vektor yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan, seperti diare, tifus, dan kolera. Mereka dapat mengambil kuman dan bakteri dari sampah dan bahan organik yang mereka makan, kemudian memindahkannya ke makanan atau permukaan yang disentuh manusia. Selain itu, kecoa juga dapat menyebabkan alergi dan asma pada manusia karena mereka mengeluarkan ekskreta dan kulit mati yang mengandung alergen. Oleh karena itu, pengendalian kecoa sangat penting di lingkungan industri (Gondhalekar et al., 2021).

Peraturan Kementerian Kesehatan No. 70 tahun 2016 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja di Lingkungan Industri, menyatakan bahwa Indeks Populasi Kecoa di lingkungan industri untuk spesies *Periplaneta americana* tidak boleh lebih dari 1 atau  $\leq 1$  (Permenkes No. 50 Tahun 2017, n.d.). Indeks populasi kecoa dihitung dengan mengumpulkan data jumlah kecoa yang terperangkap selama jangka waktu tertentu, kemudian membaginya dengan jumlah perangkap yang dipasang di lingkungan industri. Hasil perhitungan ini dikalikan dengan faktor koreksi untuk mengestimasi jumlah kecoa yang tidak tertangkap oleh perangkap. Indeks populasi kecoa digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat keberhasilan pengendalian kecoa di lingkungan industri (Nainggolan, 2019).

Hasil observasi awal dilakukan penelitian didapatkan bahwa lokasi penelitian adalah perusahaan industri yang bergerak di bidang manufaktur. Jumlah tenaga kerja di perusahaan ini mencapai 4.345 karyawan. Industri untuk menjaga kualitas jaminan mutu dengan mengawasi dan menjamin segala aspek, namun saat ini mereka belum memiliki kerja sama dengan pihak ketiga atau pihak lain terkait pengendalian vektor dan binatang pengganggu. Pengendalian vektor dan binatang pengganggu dilakukan oleh pihak industri setiap bulan sekali melalui proses *fogging*.

Proses produksi meliputi proses dari *raw material*, *sheet metal*, *surface treatment*, *mechanical treatment*, pengujian, hingga tahap akhir. Area penerimaan dan penyimpanan bahan baku pembuatan pesawat terbang (*raw material*) dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel kecoak karena area tersebut memiliki kondisi bionomik yang ideal bagi kecoak, yaitu ruangan yang gelap, lembab, dan sanitasi yang tidak terkontrol. Jumlah karyawan yang bekerja di area *raw material* sebanyak 10 orang, dengan dua shift kerja yaitu shift 1 dari pukul 07.30 hingga 16.30 WIB, dan shift 3 dari pukul 23.45 hingga 07.45 WIB. Kecoa yang berada di area *raw material* dapat mempercepat penyebaran penyakit dan membahayakan kesehatan pekerja di area tersebut. Oleh karena itu, diperlukan upaya pengendalian kecoa yang efektif di area *raw material* dan penanganan paparan penyakit yang disebabkan oleh kecoa terhadap personil. Pengukuran kepadatan kecoa di area *raw material* dengan rentang indeks antara 2,7 hingga 3. Pengukuran dilakukan setiap 24 jam menggunakan perangkap, dengan jumlah perangkap sebanyak 6 buah dalam setiap pengukuran di lokasi industri manufaktur.

Pengukuran terhadap pengendalian vektor dan binatang pengganggu menunjukkan bahwa indeks populasi kecoa *Periplaneta americana* di area *raw material* berada dalam rentang indeks 2,7 hingga 3, melebihi standar baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 70 Tahun 2016 dengan persyaratan  $\leq 1$  indeks. Pengendalian kecoa di lingkungan industri dapat dilakukan melalui berbagai metode, seperti penggunaan insektisida, perangkap, dan praktik sanitasi yang baik. Penggunaan insektisida kimia telah menjadi metode pengendalian yang umum digunakan, namun penggunaannya dapat memiliki dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia (The Dangers of Cockroaches | Ecolab, n.d.). Resistensi hama, resurgensi hama, dan terbunuhnya musuh alami seperti parasit dan predator merupakan dampak negatif yang timbul akibat penggunaan insektisida kimia. Selain itu, akumulasi residu insektisida kimia juga dapat membahayakan kesehatan dan lingkungan (Rahayu et al., 2021). Untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia, dapat dilakukan pengendalian menggunakan insektisida nabati (Nasirian & Salehzadeh, 2019).

Insektisida nabati yang berasal dari ekstrak tanaman terbukti lebih aman karena memiliki umur residu yang pendek. Setelah diaplikasikan, insektisida nabati akan terurai menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Insektisida nabati memiliki kelebihan tertentu yang tidak dimiliki oleh insektisida kimia. Di alam, insektisida nabati memiliki sifat yang tidak stabil sehingga dapat terdegradasi secara alami (Shahi et al., n.d.). Setidaknya ada beberapa spesies tanaman dari famili *Annonaceae* yang memiliki potensi sebagai insektisida nabati. Salah satu tanaman tersebut adalah daun sirsak (*Annona muricata L.*). Penggunaan insektisida nabati memiliki beberapa jenis, salah satunya

adalah insektisida botani yang menggunakan ekstrak senyawa dari tanaman. Senyawa tumbuhan seperti golongan saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, dan minyak atsiri dapat berfungsi sebagai insektisida. Daun sirsak mengandung senyawa *acetogenin* seperti *acimicin*, *bullatacin*, dan *squamocin* (Septiati et al., 2022). Pada konsentrasi tinggi, senyawa *acetogenin* memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant*, yaitu mampu menghambat serangga hama untuk memakan bagian tanaman yang disukainya. Selain itu, daun sirsak juga dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, *repellent*, dan *antifeedant* (Sasdar & Mu, 2023).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, daun sirsak terbukti memiliki tingkat kematian yang tinggi terhadap kecoak dengan konsentrasi ekstrak yang rendah. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak efektif dalam membunuh kecoak *Periplaneta americana*. Pada penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak daun sirsak sebesar 30% memberikan hasil tertinggi dengan tingkat kematian sebesar 5,5. Penelitian lain yang dilakukan juga menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki bioaktivitas insektisida terhadap kecoak *Periplaneta americana* (Novian Aldo et al., 2021). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa ekstrak air daun sirsak dengan konsentrasi 5% efektif dalam mematikan kecoak *Periplaneta americana* sebesar 80% selama 6 jam (Sasdar & Mu, 2023).

Hasil dari penelitian-penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak daun sirsak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5%, 6%, dan 7%. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun sirsak dalam membunuh kecoak dewasa *Periplaneta americana* di industri. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah peningkatan konsentrasi ekstrak daun sirsak yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi ekstrak daun sirsak sebesar 2%, 3%, dan 4%. Meskipun ekstrak daun sirsak terbukti efektif sebagai insektisida nabati terhadap kecoak, peningkatan konsentrasi diperlukan untuk meningkatkan tingkat kematian kecoak yang lebih banyak.

Penggunaan insektisida nabati seperti ekstrak daun sirsak memiliki keunggulan dalam hal keamanan terhadap lingkungan. Insektisida nabati memiliki umur residu yang pendek, sehingga setelah diaplikasikan, senyawa tersebut akan terurai secara alami menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Selain itu, insektisida nabati juga lebih ramah terhadap musuh alami serangga, tidak menyebabkan resistensi hama, dan seringkali lebih terjangkau secara finansial dibandingkan insektisida kimia.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji variasi konsentrasi ekstrak daun sirsak terhadap kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana* di industri manufaktur. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna dalam pengendalian kecoak di lingkungan industri dan membantu meningkatkan kesehatan dan keselamatan para pekerja di industri manufaktur.

## **BAHAN DAN METODE**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen semu (*quasi-experimental*). Penelitian ini menggunakan desain *posttest-only with control group*. Sampel Kecoa dewasa *Periplaneta americana*

yang digunakan adalah sebanyak 10 ekor (Penentuan jumlah sampel setiap perlakuan didasarkan pada taraf kemampuan peneliti dalam mengamati aktivitas setiap ekornya) yang berlokasi di industri manufaktur. Banyaknya pengulangan (r) dalam penelitian ini adalah enam kali dengan pendekatan rumus Gomez =  $t(r - 1) \geq 15$ . Banyak sampel yang diperlukan adalah 3 perlakuan x 6 pengulangan + 1 kontrol x 6 pengulangan = 24 sampel. Maka banyak pengujian yang dilakukan adalah 24 kali, sehingga besar sampel yang dibutuhkan sebanyak 24 sampel x 10 kecoak = 240 kecoak *Periplaneta americana*. Data dianalisis dengan distribusi frekuensi dan *one-way Anova* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan konsentrasi ekstrak daun sirsak terhadap kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana*.

### HASIL PENELITIAN

Hasil pengamatan jumlah kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana* di setiap pengulangan pada masing-masing konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 1. Jumlah Kematian Kecoa Dewasa *Periplaneta americana* di Area Raw material**

Pengulangan Ke-	Jumlah Kecoa per kundang	Jumlah Kematian Kecoa Dewasa berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Daun Sirsak			
		Kontrol	5%	6%	7%
1	10	0	5	7	8
2	10	0	6	6	9
3	10	0	4	5	8
4	10	0	5	7	7
5	10	0	6	6	8
6	10	0	5	7	9
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>49</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
<b>Persentase</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>51,6%</b>	<b>63,3%</b>	<b>81,6%</b>
<b>SD</b>			<b>0,753</b>	<b>0,816</b>	<b>0,753</b>
<b>95%CI</b>			<b>4,38-5,96</b>	<b>5,48-7,19</b>	<b>7,38-8,96</b>
<b>P value</b>				<b>0,000</b>	

Sumber: Data primer, 2023

Hasil penelitian menunjukkan adanya efek ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) terhadap kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan, semakin tinggi pula jumlah kematian kecoak. Hal ini menunjukkan potensi ekstrak daun sirsak sebagai insektisida nabati yang efektif dalam mengendalikan populasi kecoak dewasa.

### PEMBAHASAN

Terdapat perbedaan yang jelas antara kecoak yang mati secara nabati tanpa perlakuan dan kecoak yang mati setelah diuji dengan menggunakan insektisida daun sirsak (Novian Aldo et al., 2021). Keberadaan insektisida daun sirsak menyebabkan perubahan warna pada tubuh kecoak yang mati, di mana tubuh kecoak yang mati tanpa perlakuan memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan dengan yang mati setelah perlakuan. Hal ini disebabkan oleh efek racun yang terkandung dalam daun sirsak,

yang merusak jaringan tubuh kecoak dan menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap dan akhirnya membusuk. Hasil dari penelitian ini, kecoak yang diberikan perlakuan mengalami gangguan orientasi yang berakibat pada kematian dengan tubuh terbalik. Serangga yang terkena racun menunjukkan gejala stres secara klinis dibandingkan dengan kelompok kontrol. Gejala tersebut meliputi penurunan nafsu makan, gerakan yang tidak stabil, dan kecenderungan untuk diam. Ini merupakan respons tubuh terhadap upaya memperlambat proses biokimia dalam tubuh yang terpapar racun, sehingga efek mematikan terjadi dengan lambat (Firdaust & Purnomo, 2019). menyatakan bahwa racun yang terkandung dalam daun sirsak bersifat racun kontak dan racun pernafasan. Penelitian ini, ekstrak daun sirsak disemprotkan langsung ke tubuh kecoak sebagai racun kontak (Hemingway & Ranson, 2000).

Kematian kecoak *Periplaneta americana* disebabkan oleh metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak. Metabolit ini memasuki tubuh kecoak dan mengganggu proses metabolisme (Brenner & Kramer, 2019). Dampak dari gangguan metabolisme ini meliputi gangguan pernafasan dan sistem saraf pada kecoak *Periplaneta americana*. Senyawa aktif dalam ekstrak dapat menyebabkan gangguan metabolisme pada serangga. Oleh karena itu, ekstrak daun sirsak berperan sebagai racun kontak dan racun pernafasan (Sasdar & Mu, 2023).

Senyawa *acetogenin* yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) memiliki peran penting dalam membunuh kecoak *Periplaneta americana*. Senyawa ini bekerja dengan mekanisme yang mengganggu sistem saraf pusat kecoak serta menghambat fungsi mitokondria dalam sel-sel tubuh kecoak. Dengan cara ini, senyawa *acetogenin* dapat secara efektif mematikan kecoak *Periplaneta americana* (Sasdar & Mu, 2023). Gangguan pada sistem saraf pusat: Senyawa *acetogenin* dalam ekstrak daun sirsak bekerja dengan cara menghambat enzim yang disebut ATPase, yang berperan dalam mempertahankan potensial elektrokimia di membran sel saraf. Dengan mengganggu fungsi ATPase, senyawa *acetogenin* mengacaukan sistem saraf pusat kecoa, menyebabkan kecoa mengalami kejang-kejang, kelemahan otot, dan akhirnya kematian. Penghambatan fungsi mitokondria: Senyawa *acetogenin* juga mempengaruhi fungsi mitokondria dalam sel-sel tubuh kecoak. Mitokondria berperan penting dalam produksi energi seluler melalui proses respirasi. Senyawa *acetogenin* dapat menghambat aktivitas enzim yang terlibat dalam proses respirasi, mengganggu produksi energi yang diperlukan oleh kecoak. Akibatnya, sel-sel tubuh kecoak kekurangan energi yang penting untuk fungsi normal, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian kecoak (Essa Sharawi et al., 2021).

Kombinasi, gangguan pada sistem saraf pusat dan penghambatan fungsi mitokondria oleh senyawa *acetogenin* dalam ekstrak daun sirsak menyebabkan efek toksik yang kuat pada kecoak *Periplaneta americana*. Kecoak mengalami gangguan neurologis yang parah serta kekurangan energi vital, yang akhirnya menyebabkan kematian (Rahayu et al., 2021).

Senyawa saponin, memasuki tubuh serangga melalui penetrasi integumen, trakea, atau kelenjar sensorik dan organ lain yang terhubung dengan kutikula (Wipfler et al., 2022). Senyawa aktif dalam ekstrak daun sirsak dapat melarutkan lemak atau lapisan lilin pada kutikula, sehingga memungkinkan senyawa insektisida nabati tersebut menembus tubuh serangga. Senyawa saponin yang memasuki tubuh serangga akan menyebabkan penurunan asupan nutrisi. Hal ini terjadi karena senyawa saponin berfungsi sebagai inhibitor enzim protease, yang mengakibatkan penurunan asupan nutrisi serangga dan membentuk kompleks dengan protein (Nasirian & Salehzadeh, 2019).

Senyawa tanin yang masuk ke dalam tubuh kecoak, dapat menyebabkan penurunan aktivitas sel. Mekanisme kerja senyawa tanin melibatkan pengerutan dinding sel atau membran sel pada kecoak, yang mengganggu permeabilitas sel dan menghambat aktivitas sel serta pertumbuhan serangga. Senyawa tanin juga membentuk kompleks dengan ion logam dan meningkatkan toksisitas pernapasan, kecoak *Periplaneta americana* menghirup ekstrak daun sirsak melalui trakea (Wipfler et al., 2022).

Senyawa flavonoid memasuki tubuh kecoak *Periplaneta americana* bersama dengan oksigen melalui spirakel. Oksigen dan uap senyawa tersebut kemudian mengalir ke trakeolus dan menuju sistem pernapasan melalui jaringan. Proses ini mengakibatkan penurunan fungsi oksigen dan menyebabkan kerusakan pada spirakel, serta mengganggu sistem saraf yang pada akhirnya berujung pada kematian. Senyawa yang terdapat dalam insektisida dapat memasuki sistem pernapasan melalui spirakel, melewati saluran trakea, dan meresap ke dalam jaringan, yang menyebabkan gangguan pernapasan dan menjadi zat beracun yang mengakibatkan kematian (Firdaust & Purnomo, 2019).

Secara keseluruhan, senyawa yang terdapat dalam ekstrak daun sirsak tidak secara langsung menyebabkan kematian pada kecoak dewasa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kecoak baru mati setelah perlakuan dilakukan selama enam jam. Insektisida yang berasal dari ekstrak daun sirsak tidak langsung membunuh serangga, tetapi mempengaruhi nafsu makan dan pertumbuhannya. Kecoa *Periplaneta americana* yang tidak mati pada jam ke-1 dan ke-3 setelah pemaparan terhadap ekstrak daun sirsak dapat dijelaskan dengan beberapa faktor ilmiah yang terjadi: Waktu kontak yang singkat: Pada jam ke-1 dan ke-3, waktu kontak antara kecoak dengan ekstrak daun sirsak masih terlalu singkat untuk mencapai tingkat keparahan yang dapat menyebabkan kematian. Bahan aktif dalam ekstrak daun sirsak membutuhkan waktu lebih lama untuk berinteraksi dengan sistem fisiologis kecoak dan menghasilkan efek yang mematikan (Sasdar & Mu, 2023). Dosis yang tidak cukup: Kecoa *Periplaneta americana* memiliki tingkat toleransi yang cukup tinggi terhadap ekstrak daun sirsak pada tahap awal paparan. Pada jam ke-1 dan ke-3, dosis ekstrak yang diberikan belum mencapai tingkat yang memadai untuk menghasilkan efek mematikan pada kecoak (Gondhalekar et al., 2021). Reaksi fisiologis yang berbeda: Respon fisiologis kecoak terhadap bahan kimia atau insektisida dapat berbeda pada setiap tahap waktu. Mekanisme detoksifikasi atau resistensi alami dalam tubuh kecoak mungkin masih efektif pada jam-jam awal, sehingga kecoak tidak langsung mati (Hiznah & Werdiningsih, 2019).

Hasil pengukuran suhu udara, didapatkan rentang suhu antara 26,8°C hingga 30,2°C di area *raw material*. Selanjutnya, hasil pengukuran kelembaban udara menunjukkan bahwa rentang

kelembaban udara di area raw material industri selama periode penelitian adalah antara 77% hingga 87%. Suhu dan kelembaban udara yang tercatat dalam rentang ini mencerminkan tingkat suhu dan kelembaban di lingkungan penelitian.

Suhu dan kelembaban yang cocok dengan bionomik kecoak adalah suhu udara ruang 26°C – 30°C, dan kelembaban udara 78%-100% (Diyana et al., 2021). Dalam konteks penelitian ini, rentang suhu antara 26,8°C hingga 30,2°C dan rentang kelembaban antara 75% hingga 87% di area *raw material* Industri manufaktur selama penelitian memberikan informasi dasar tentang kondisi lingkungan di mana kecoak hidup dan terpapar insektisida nabati. Sebagian besar spesies kecoak hidup di daerah tropis dan subtropis, di mana suhu dan kelembaban relatif tinggi (Brenner & Kramer, 2019). Hasil pengukuran suhu (26,8°C hingga 30,2°C) berada dalam kisaran yang relatif dekat dengan suhu yang diinginkan oleh kecoak (Calvo Martín et al., 2019). Sehingga suhu dan kelembaban dalam penelitian ini tidak memengaruhi tingkat ataupun jumlah kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana* di area *raw material* karena sesuai dengan preferensi kecoak yang ada di lingkungan tersebut (Kartika Cahyani et al., 2018).

Konteks kecoak *Periplaneta americana*, menyatakan bahwa spesies ini memiliki toleransi suhu yang luas dan mampu beradaptasi pada berbagai rentang kelembaban (Penelitian Kesehatan Suara Forikes et al., n.d.). Spesies kecoak *Periplaneta americana* juga dikenal memiliki kemampuan bertahan hidup yang baik di lingkungan yang hangat dan lembap .

Disimpulkan bahwa ekstrak daun sirsak efektif sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan populasi kecoak *Periplaneta americana*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak yang diberikan, semakin tinggi tingkat kematian kecoak. Selain itu, terdapat perbedaan antara peningkatan kadar senyawa fitokimia dan senyawa *acetogenin* dalam ekstrak daun sirsak. Senyawa fitokimia adalah senyawa-senyawa nabati yang ditemukan dalam tumbuhan, yang memiliki beragam aktivitas biologis (Ghina Arifah et al., 2016). Sementara itu, senyawa *acetogenin* merupakan salah satu jenis senyawa fitokimia yang ditemukan dalam daun sirsak. Senyawa *acetogenin* telah terbukti memiliki sifat insektisidal dan dapat berkontribusi pada efektivitas ekstrak daun sirsak sebagai insektisida terhadap kecoak *Periplaneta americana* (Balqis Ripatul Hanum, 2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu et al., (2021), mengungkapkan bahwa ekstrak daun sirsak memiliki efek toksik terhadap kecoak dewasa *Periplaneta americana* dan dapat mengurangi populasi kecoak dengan tingkat kematian yang signifikan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi kandungan senyawa *acetogenin* yang dapat membunuh kecoak.

Konsentrasi ekstrak daun sirsak 7% merupakan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan kecoak dewasa *Periplaneta americana* di Industri manufaktur. Penggunaan konsentrasi ini dapat dianggap sebagai pilihan terbaik dalam aplikasi praktis sebagai insektisida nabati untuk mengurangi populasi kecoak dewasa yang berpotensi menjadi hama di area tersebut.



Pengaplikasian ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) di Industri manufaktur area *raw material* dapat digunakan dengan cara melakukan identifikasi sumber kecoak berasal, melakukan penyemprotan secara langsung terhadap habitat dimana kecoak tersebut berkembang biak. Fokus penyemprotan ekstrak adalah kepada semua jenis kecoak, dengan jarak semprot antara 5-10cm sehingga kandungan ekstrak yang digunakan tepat sasaran sesuai dengan tujuan racun kontak meliputi tubuh kecoak.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Persentase kematian kecoak dewasa *Periplaneta americana* yang diberikan perlakuan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata L.*) 5% sebesar 51,6%, konsentrasi 6% sebesar 63,3%, dan konsentrasi 7% sebesar 81,6%, serta terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak daun sirsak dengan kematian kecoak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balqis Ripatul Hanum, 135040061. (2017). PENGARUH BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN MINDI (*Melia azedarach L*) TERHADAP TINGKAT KEMATIAN KECOA (*Periplaneta americana*). <http://fkip.unpas.ac.id/>
- Brenner, R. J., & Kramer, R. D. (2019). Cockroaches (Blattaria). *Medical and Veterinary Entomology*, 61–77. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-814043-7.00006-6>
- Calvo Martín, M., Nicolis, S. C., Planas-Sitjà, I., & Deneubourg, J. L. (2019). Conflictual influence of humidity during shelter selection of the American cockroach (*Periplaneta americana*). *Scientific Reports* 2019 9:1, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56504-w>
- Diyana, S., Diyana, S., Martini, M., Sutningsih, D., & Wuryanto, M. A. (2021). Density of Cockroaches in Perimeter and Port Buffer Areas: Analysis of Sanitation and Physical Environment Factors. *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(2), 347–352. <https://doi.org/10.30604/jika.v6i2.487>
- Essa Sharawi, S., Mahyoub, J. A., Sharawi, S. E., & Assagaf, A. I. (2021). Morphological and molecular identification of the American cockroaches (*Periplaneta americana*) in Jeddah province (Dictyoptera: Blattidae). *International Journal of Entomology Research*. [www.entomologyjournals.com](http://www.entomologyjournals.com)
- Firdaust, M., & Purnomo, B. C. (2019). Mechanical Vector Control of *Periplaneta americana* with Baiting Gel Application Containing Borax and Sulfur Material. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 331–338. <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i4.2019.331-338>
- Ghina Arifah, F., Hestningsih, R., Rahadian Entomologi Kesehatan, R., & Kesehatan Masyarakat, F. (2016). Preferensi Kecoak Amerika *Periplaneta americana* (L.) (Blattaria : Blattidae) terhadap Baiting Gel. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(4), 289–297. <https://doi.org/10.14710/JKM.V4I4.14084>
- Ghofuri, A., Budi Prijanto, T., Mada, G., & Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Bandung, J. (2022). SERBUK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum*) SEBAGAI REPELLENT KECOA (*Periplaneta americana*) DI INDUSTRI PANGAN. *JURNAL RISET KESEHATAN POLTEKKES DEPKES BANDUNG*, 14(2), 302–308. <https://doi.org/10.34011/JURISKESBDG.V14I2.1930>

- Gondhalekar, A. D., Appel, A. G., Thomas, G. M., Romero, A., Gondhalekar, A. D. ;, Appel, A. G. ;, Thomas, G. M. ;, Romero, A. A., Vail, K. M., & Suiter, D. R. (2021). A Review of Alternative Management Tactics Employed for the Control of Various Cockroach Species (Order: Blattodea) in the USA. *Insects* 2021, Vol. 12, Page 550, 12(6), 550. <https://doi.org/10.3390/INSECTS12060550>
- Hemingway, J., & Ranson, H. (2000). Insecticide resistance in insect vectors of human disease. *Annual Review of Entomology*, 45, 371–391. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.ENTO.45.1.371>
- Hiznah, N., & Werdiningsih, I. (2019). Pengaruh Konsentrasi Serbuk Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Repellent Kecoa (*Periplaneta americana*). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(2), 105–110. <http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>
- Kartika Cahyani, L., Yuliawati, S., & Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik Fakultas Kesehatan Masyarakat, M. (2018). GAMBARAN FAKTOR-FAKTOR YANG TERKAIT DENGAN KEPADATAN KECOA DI TEMPAT PENJUALAN BAHAN PANGAN DAN MAKANAN PASAR TRADISIONAL KOTA SEMARANG. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(5), 295–301. <https://doi.org/10.14710/JKM.V6I5.22027>
- Nainggolan, S. (2019). Vektor Penting dalam Kesehatan Masyarakat.
- Nasirian, H., & Salehzadeh, A. (2019). Control of Cockroaches (Blattaria) in Sewers: A Practical Approach Systematic Review. *Journal of Medical Entomology*, 56(1), 181–191. <https://doi.org/10.1093/JME/TJY205>
- Novian Aldo, B., Purba, S., Diarin, A., & Studi DIII Keperawatan, P. (2021). COMBINATION OF *ANNONA MURICATA* LINN SEED AND CLOVE (*SYZYGIUM AROMATICUM*) SEED EXTRACT AS A BIOINSECTICIDE AGAINST HOUSEHOLD COCKHOUSES (*PERIPLANETA AMERICANA*). *International Journal of Social Science (IJSS)*, 1, 2798–4079. <https://doi.org/10.53625/ijss.v1i2.3706>
- Penelitian Kesehatan Suara Forikes -----Volume, J., Khusus, N., Hari AIDS Sedunia, P., Penelitian Kesehatan Suara Forikes -----, J., Rivaldy Patras, R., Udijono Fakultas Kesehatan Masyarakat, A., Diponegoro Sri Yuliawati Fakultas Kesehatan Masyarakat, U., & Diponegoro Martini Martini, U. (n.d.). Kepadatan Kecoa dan Spesies Kecoa pada Warung Makan sebagai Indikator Sanitasi Lingkungan. <https://doi.org/10.33846/sf13nk430>
- Permenkes No. 50 Tahun 2017. (n.d.). Retrieved April 20, 2024, from <https://peraturan.bpk.go.id/Details/112145/permenkes-no-50-tahun-2017>
- Rahayu, R., Sari, I. P., Aurida, H., Solfiyeni, S., Jannatan, R., & Mairawita, M. (2021). The effectiveness of commercial gel baits against German cockroach *Blattella germanica* (Linnaeus, 1767) in Indonesia. *Polish Journal of Entomology*, 90(2), 63–69. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.9056>
- Rekayasa Lingkungan, J., Al Muyassaroh, N., Saputra, R., Yustisia Sembiring, F., & Studi Kesehatan Lingkungan STIKes Ibnu Sina Batam, P. (n.d.). FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEBERADAAN KECOA DI KAPAL PELABUHAN BATU AMPAR KOTA BATAM TAHUN 2019.

- Sasdar, R., & Mu, A. (2023). Toxicity of Soursop (*Annona muricata L*) Leaf Extract and Patchouli (*Pogostemon Cablin Benth*) Leaf Extract to American Cockroach (*Periplaneta Americana*). In *Journal Bionature* p (Vol. 24, Issue 2). <http://ojs.unm.ac.id/bionature>
- Septiati, Y., Karmini, M., & Wartini, I. (2022). Flies (*Musca domestica*, *Calliphora vomitoria*, *Sarcophadigae*) and Cokroaches (*Periplaneta americana*) Control Based on Botanical Insecticides in Outdoor Food Processing Areas. <https://oamjms.eu/index.php/mjms/article/view/9985>
- Shahi, M., Hanafi-Bojd, A. A., & Vatandoost, H. (n.d.). *Iranian J Arthropod-Borne Dis*, (2008), 2(1): 21-27 M Shahi et al: Evaluation of Five Local Formulated ... Evaluation of Five Local Formulated Insecticides against German Cockroach (*Blattella germanica L.*) in Southern Iran.
- The Dangers of Cockroaches | Ecolab. (n.d.). Retrieved April 20, 2024, from <https://www.ecolab.com/pages/the-dangers-cockroaches-bring-to-food-safety>
- Wipfler, B., Triesch, F., Evangelista, D., & Weihmann, T. (2022). Morphological, functional, and phylogenetic aspects of the head capsule of the cockroach *Ergaula capucina* (Insecta/Blattodea). *PeerJ*, 10, e12470. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.12470/SUPP-1>