



EFEKTIVITAS EKSTRAK BUNGA PEPAYA (*CARICA PAPAYA*) SEBAGAI BIOINSEKTISIDA TERHADAP KEMATIAN LALAT

The Effectiveness of Papaya Flower Extract (*Carica Papaya*) as a Bioinsecticide Against Fly Mortality

Nur Afni Maftukhah^{1*}, Asputri Wulandari^{2**}

^{1,2}Prodi D3 Kesehatan Lingkungan, Fakultas Vokasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang
Korespondensi Email: maftukhahafni@gmail.com

Abstract

Background : Flies (*Diptera*) are ubiquitous insects that pose significant risks to human health by transmitting diseases. Controlling fly populations is critical to mitigating these risks. Papaya flowers (*Carica papaya*) contain bioactive compounds with potential insecticidal properties, offering an eco-friendly alternative to synthetic insecticides. **Research Objective:** This study aimed to determine the effect of *Carica papaya* flower extract concentrations on fly mortality. **Research Method:** A true experimental design was employed with four treatment groups (each replicated six times). Flies were exposed to spray treatments of papaya flower extract at concentrations of 0% (control), 25%, 50%, and 75% (15 flies per group). Mortality rates were recorded and analyzed to evaluate the extract's bioinsecticidal efficacy. **Results:** 25% concentration: Average mortality of 1.3 flies (total 8 flies), 50% concentration: Average mortality of 2.5 flies (total 15 flies), 75% concentration: Average mortality of 3.8 flies (total 23 flies). Mortality increased proportionally with extract concentration, demonstrating a dose-dependent effect. **Conclusion:** Papaya flower extract significantly induces fly mortality, with higher concentrations yielding greater efficacy. These findings support its potential as a natural bioinsecticide for fly population control.

Keywords: Flies, Papaya Flowers (*Carica Papaya*), Bioinsecticide, Fly Death, Vector Control

Abstrak

Latar Belakang : Lalat (*Diptera*) merupakan serangga yang kerap ditemukan di lingkungan dan dapat menyebabkan berbagai masalah bagi kesehatan manusia, salah satu upaya yang dilakukan untuk mengendalikan populasi lalat sehingga bisa menurunkan resiko terjadinya penularan penyakit. **Tujuan Penelitian :** Untuk mengetahui apakah ada pengaruh dari ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) terhadap jumlah kematian lalat. **Metode Penelitian :** Penelitian ini menggunakan *True Experiment*, penelitian ini dilakukan dengan 4 kelompok perlakuan yang masing-masing dilakukan 6 kali pengulangan. Lalat diberi perlakuan dengan cara disemprotkan ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*). Kelompok I sebagai Kontrol (tanpa perlakuan), Kelompok II, III, dan IV diberi perlakuan dengan konsentrasi ekstrak pepaya (*Carica Papaya*) 25%, 50%, dan 75% masing-masing untuk 15 lalat, cara percobaan atau perlakuan terhadap variabel independennya kemudian mengukur akibat dan pengaruh percobaan dengan tujuan menganalisa mengenai efektivitas penggunaan konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) dalam membunuh lalat. **Hasil :** Rata-rata jumlah kematian lalat yaitu pada konsentrasi 25% berjumlah 8 ekor lalat dengan rata-rata 1,3, pada konsentrasi 50% berjumlah 15 ekor lalat dengan rata-rata 2.5, pada konsentrasi 75% berjumlah 23 ekor lalat dengan rata-rata 3,8. **Kesimpulan :** Ada pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kematian lalat, dimanajemen tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, maka semakin tinggi pula persentase kematian lalat.

Kata Kunci : Lalat, Bunga Pepaya (*Carica Papaya*), Bioinsektisida, Kematian lalat, Pengendalian Vektor

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang beriklim tropis dengan suhu dan kelembaban serta curah hujan yang relatif tinggi, sehingga mudah menjadi tempat perkembangbiakan vektor dan binatang pembawa penyakit [1]. Vektor penyakit merupakan antropoda yang dapat menularkan, memindahkan serta menjadi sumber penular penyakit kepada manusia. Terdapat beberapa jenis vektor pembawa penyakit diantaranya adalah lalat (*Diptera*) [2].

Lalat (*Diptera*) merupakan serangga yang kerap ditemukan di lingkungan dan dapat menyebabkan berbagai masalah bagi kesehatan manusia, lalat merupakan salah satu vektor penyakit yang dapat menyebabkan *vector borne diseases* maupun *food borne diseases*. Lalat dapat berperan sebagai agen penularan berbagai penyakit antara lain tipus, disentri, difteri, kusta, TBC dan parasit usus [3]. Lalat termasuk dalam insekta *Ordo Diptera* yang ditandai dengan sepasang sayap, yang hidupnya dekat dengan lingkungan manusia dan penyebarannya yang sangat luas diseluruh dunia, lalat mampu terbang sejauh 6-9 kilometer sehingga berpotensi menularkan penyakit kepada manusia di berbagai pemukiman penduduk sekitar [4].

Lalat (*Diptera*) biasanya hidup pada lingkungan dengan sanitasi yang rendah, hal ini disebabkan karena lalat senang pada tempat-tempat yang tidak memenuhi syarat sanitasi, seperti tempat basah, kotoran manusia, kotoran hewan (kuda, ayam, sapi), saluran air kotor, sampah, selokan, dan pada buah-buahan dan sayuran yang membusuk [5]. Lalat memiliki sifat cosmopolitan yang artinya kehidupan lalat dapat dijumpai merata hampir di seluruh permukaan bumi sampai ke lingkungan. Beberapa spesies lalat yang berbahaya seperti, lalat rumah (*Musca domestica*), lalat hijau (*Lucilia sertica*), lalat daging (*Sarcophagidae*), lalat biru (*Calliphora vomitoria*) dan lalat buah (*Drosophila melanogaster*) [6].

Kondisi sanitasi dan lingkungan yang buruk bisa menjadi pemicu meningkatnya jumlah penyakit yang disebabkan oleh lingkungan. Hal ini tentunya akan semakin membebani masyarakat akan bahaya penyakit tersebut, khususnya mereka yang tinggal di tempat yang padat tanpa sarana sanitasi yang memadai [7]. Menurut teori Blum pada Tahun 1981, Blum mengusulkan teori yang

menjelaskan mengenai kesehatan masyarakat yang disebut dengan *Force Field and Well-Being Paradigms of Health* bahwa derajat kesehatan seseorang dipengaruhi oleh empat faktor yaitu lingkungan, gaya hidup (perilaku manusia), pelayanan kesehatan dan keturunan. Lingkungan menjadi faktor utama dan paling besar pengaruhnya terhadap kesehatan individu dan masyarakat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengendalikan populasi lalat sehingga bisa menurunkan resiko terjadinya penularan penyakit, dapat dilakukan secara kimiawi, biologi, fisik, maupun lewat perbaikan sanitasi lingkungan. Secara umum pengendalian lalat sering dilakukan dengan menggunakan insektisida [8]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan penggunaan insektisida. Berdasarkan asalnya, insektisida dapat digolongkan kedalam 2 jenis yaitu sintetis (kimia) dan nabati (alamiah). Insektisida sintetis (kimia) merupakan insektisida yang dibuat menggunakan bahan-bahan kimia. Sedangkan insektisida nabati (alamiah) merupakan insektisida yang berasal dari tanaman. Penggunaan insektisida nabati (alamiah) perlu dikembangkan karena Indonesia memiliki berbagai jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati (alamiah) [9].

Insektisida nabati (alamiah) dapat memberikan keuntungan yaitu mudah terurai atau *biodegradable* sehingga tingkat keamanannya lebih tinggi dan dapat memberikan dampak yang baik terhadap manusia dan lingkungan sekitar. Insektisida nabati (alamiah) memiliki residu yang rendah dan dapat di produksi atau di tanam sendiri oleh masyarakat. Sehingga harganya relatif lebih murah dibandingkan dengan insektisida sintetis (kimia), selain itu penggunaan insektisida nabati (alami) tidak menimbulkan dampak negatif bagi manusia, lingkungan dan serangga [10]. Penggunaan ekstrak tumbuhan sebagai salah satu sumber insektisida alamiah didasarkan atas pemikiran bahwa terdapat mekanisme pertahanan dari tumbuhan. Salah satu senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yaitu senyawa metabolik sekunder yang bersifat penolak

(*repellent*), penghambat makan (*antifeedant/feeding deterrent*), penghambat perkembangan dan penghambat peneluran (*oviposition repellent/deterrent*) dan sebagai

bahan kimia yang dapat mematikan serangga dengan cepat [11].

Salah satu jenis tumbuhan di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati (alamiah) adalah Tanaman Pepaya (*Carica papaya L.*). Tanaman Pepaya sering dimanfaatkan hampir diseluruh bagian nya termasuk bunga pepaya, bunga pepaya mengandung berbagai kelompok senyawa bioaktif seperti fenolik. Hasil temuan studi menunjukkan bunga pepaya mengandung berbagai kelompok senyawa bioaktif seperti fenolik, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan glikosida dalam berbagai pelarut ekstrak. Senyawa tersebut diketahui memiliki aktivitas anti oksidan, anti kanker, anti bakteri, anti jamur, anti diabetik, dan inhibitor tirosinase. Bunga pepaya berpotensi sebagai sumber bahan alam yang terjangkau namun berdampak baik bagi kesehatan [12].

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iwan Iskandar, Hevi Horiza, dan Saiful Bahri di TPA Ganet Kota Tanjung pinang (2019) bahwa berdasarkan suatu penelitian yang pernah dilakukan pada penggunaan ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian lalat dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) pada konsentrasi 25% sudah mampu membunuh lalat. Konsentrasi ekstrak bunga pepaya yang paling efektif yaitu pada konsentrasi 75%, dengan persentase kematian 96,67% dari 30 sampel uji lalat setelah diberikan perlakuan selama 3 jam.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian dengan menggunakan *True Experiment*, penelitian ini dilakukan dengan cara percobaan atau perlakuan terhadap variabel independennya kemudian mengukur akibat dan pengaruh percobaan dengan tujuan analisa mengenai efektivitas penggunaan konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) dalam membunuh lalat. Dengan hasil tersebut dapat dilihat apakah penambahan ekstrak bunga pepaya dapat membunuh lalat.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

No	Perlakuan dengan berbagai konsentrasi	Pengulangan						JML Lalat	Rata-rata
		I	II	III	IV	V	VI		
1	Kontrol	Po	Po	Po	Po	Po	Po		
2	25%	PI.1	P2.1	P2.1	P4.1	P5.1	P6.1		
3	50%	PI.2	P2.2	P3.2	P4.2	P5.2	P6.2		
4	75%	PI.3	P2.3	P3.3	P4.3	P5.3	P6.3		

Keterangan :

1. Po : Jumlah lalat yang tidak dipaparkan ekstrak
2. P1.1 - P6.1 : Jumlah lalat yang mati pada perlakuan 1
3. P1.2 - P6.2 : Jumlah lalat yang mati pada perlakuan 2
4. P1.3 - P6.3 : Jumlah lalat yang mati pada perlakuan 3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

1. Analisis Univariat

Dari hasil pembuatan ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) yang dibuat dalam metode semprot sebagai bioinsektisida terhadap kematian lalat, dengan menggunakan konsentrasi 25%, 50% dan 75% dengan 6 kali pengulangan. Pada masing-masing Konsentrasi menggunakan lalat sebanyak 15 ekor jumlah lalat yang digunakan yaitu berjumlah 270 ekor lalat. Adapun hasil penelitian yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut :

Tabel 4.1

No	Perlakuan dengan berbagai konsentrasi	Pengulangan						JML Lalat	Rata-rata
		I	II	III	IV	V	VI		
1	Kontrol	15	15	15	15	15	15	90	15
2	25%	0	2	1	2	2	1	8	1
3	50%	2	3	1	2	1	3	15	3
4	75%	3	4	6	5	3	2	23	4

Jumlah lalat yang mati pada setiap pengulangan Tabel 4.1 menunjukkan hasil perlakuan pada lalat dari masing-masing konsentrasi. Hasil Rata-Rata lalat yang mati yaitu pada konsentrasi 25% berjumlah 8 ekor lalat dengan

rata-rata 1, pada konsentrasi 50% berjumlah 15 ekor lalat dengan rata-rata 3, pada konsentrasi 75% berjumlah 23 ekor lalat dengan rata-rata 4.

2. Analisis Bivariat

Tabel 4.2

Konsentras	Mea	Std.Devitio	P.Valu
i	n	n	e
Kontrol	15.0	000	
	0		0.004
25%	1.33	.816	
50%	2.00	.894	
75%	3.83	1.472	

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata hasil pada pengulangan konsentrasi 25% sebesar 1,33 dengan standar deviasi 816, pada rata-rata hasil pada pengulangan konsentrasi 50% sebesar 2,00 dengan standar deviasi 894, pada rata-rata hasil pada hasil pada pengulangan konsentrasi 75% sebesar 3,83 dengan standar deviasi 1.472. Hasil Uji Statistik didapatkan nilai p-Value = 0.004 maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) dengan p-value 0,004 lebih kecil daripada 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima sehingga ada pengaruh konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) terhadap kematian lalat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, respon awal lalat saat pertama kali disemprotkan ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) pada setiap konsentrasi yang telah diberikan yaitu lalat bergerak semakin cepat dan berkumpul di bagian atas kandang uji, pada pengamatan jam pertama, lalat yang terkena semprotan ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) terlihat mulai sulit untuk terbang dan kemudian jatuh atau menumbur bagian dinding-dinding kandang uji. Pada pengamatan di jam kedua lalat mulai tidak aktif bergerak dan diam di bagian dasar kandang uji, setelah 3 jam ditemukan adanya lalat yang mati dengan tubuh

kaku dan tidak bergerak saat disentuh karena efek dari ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) ini terjadi karena senyawa yang terkandung didalamnya memiliki aktifitas yang dapat mempengaruhi kehidupan lalat. Beberapa diantaranya adalah flavonoid dan tanin yang memiliki sifat toksik senyawa tanaman terhadap serangga yang berbentuk *Antifeedant* (penghambat makan), *repellent* (penolak), mengganggu perkembangan dan reproduksi serta menyebabkan kematian. Selain itu adanya senyawa flavonoid dan tanin di dalam bunga pepaya (*Carica Papaya*) mampu bekerja sebagai racun saraf yang dapat menyebabkan lalat mengalami penurunan aktivitas gerak, kelumpuhan otot dan kelayuan saraf [11].

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, rata-rata jumlah lalat yang mati akibat perlakuan ekstrak bunga pepaya pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% masing-masing adalah 1, 3 dan 4 dari 6 kali pengulangan. Jumlah ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan penelitian sejenis yang menggunakan ekstrak tanaman lain atau bagian tanaman pohon pepaya yang berbeda. Beberapa faktor yang menjadi penyebab utama rendahnya angka mortalitas ini, yaitu Faktor Lingkungan atau kondisi pada saat penelitian, durasi pengamatan yang terlalu singkat, konsentrasi ekstrak, spesies lalat yang digunakan serta jenis bagian tanaman yang digunakan.

Ada kemungkinan spesies lalat yang digunakan memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap senyawa aktif dalam bunga pepaya (*Carica Papaya*). Suhu, Kelembaban atau ventilasi kandang uji juga bisa mempengaruhi metabolisme lalat serta kestabilan senyawa dalam ekstrak. Durasi observasi dalam penelitian ini hanya dilakukan selama 3 jam setelah mengaplikasikan ekstrak. Padahal, beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa bioinsektisida nabati seperti ekstrak bunga pepaya membutuhkan waktu lebih lama untuk memberikan efek toksik secara

optimal[13] melaporkan bahwa ekstrak bunga pepaya menghasilkan mortalitas lalat hingga 96,7% pada konsentrasi 75%, namun hal tersebut baru terlihat setelah durasi paparan mencapai 3–6 jam. Artinya, pada 3 jam pertama, efek kematian belum maksimal terlihat. Menurut Penelitian Lebih lanjut, penelitian oleh [14] menunjukkan bahwa nilai LT_{50} (Lethal Time 50%) dari ekstrak biji pepaya terhadap lalat rumah adalah sekitar 10,6 jam, yang berarti separuh populasi lalat baru mengalami kematian setelah lebih dari 10 jam terpapar. Hal serupa juga ditemukan oleh [15], di mana efektivitas ekstrak daun pepaya terhadap serangga target menunjukkan nilai LT_{50} pada 22 jam, dengan peningkatan kematian yang signifikan terjadi setelah 6 jam.

Selain itu, senyawa aktif dalam bunga pepaya seperti flavonoid, saponin, dan tanin, meskipun memiliki potensi sebagai bioinsektisida, bekerja secara perlahan melalui sistem metabolik atau syaraf lalat. Proses ini memerlukan waktu untuk mengganggu fungsi vital serangga sehingga tidak dapat menghasilkan kematian secara instan. Dibandingkan dengan bagian tanaman lain seperti biji atau daun pepaya yang mengandung senyawa alkaloid atau papain dalam kadar tinggi, ekstrak bunga mungkin memiliki tingkat toksisitas yang relatif lebih rendah, sehingga efektivitasnya pun lebih lambat dan lebih Kecil (Arianto et al.,2023).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak Bunga Pepaya (*Carica Papaya*) sebagai bioinsektisida terhadap kematian lalat. Bunga Pepaya memiliki banyak manfaat dalam bidang pengobatan antara lain sebagai obat penambah nafsu makan bagi anak kecil. Selain itu rebusan bunga pepaya ini juga dipakai sebagai obat yang manjur untuk menyembuhkan penyakit kuning [3].

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel Bunga Pepaya (*Carica Papaya*), bunga pepaya (*Carica Papaya*) sebanyak 1000

gram dicuci bersih di air yang mengalir lalu di blender halus kemudian dilakukan proses maserasi dengan penambahan larutan ethanol 96% sebanyak 1000 ml selama 1 minggu, setelah proses maserasi selesai selanjutnya disaring dengan menggunakan saringan dan dioven selama 2 jam dengan suhu 50°C. Pelarut Ethanol 96% yang digunakan dalam pembuatan ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) adalah pelarut yang lebih efektif, ethanol 96% bersifat semifolar sehingga dapat melarutkan zat kimia yang bersifat polar maupun nonpolar. Konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) yang digunakan yaitu 25%, 50%, dan 75%. Subjek penelitian yang digunakan adalah lalat sebanyak 270 ekor yang dibagi kedalam 4 kandang, pengamatan masing-masing berisi 15 ekor lalat dan dilakukan dengan 6 kali pengulangan. Dalam penelitian ini lalat yang didapat dari pemasangan perangkap *Fly Trap* di Pasar simpang Sungki Kertapati yaitu lalat rumah (*Musca Domestica*) dan lalat hijau (*Lucilia Sertica*).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada kontrol menunjukkan bahwa lalat sangat aktif dan terdapat beberapa lalat yang hinggap pada umpan yaitu ikan dikarenakan ikan memiliki aroma yang sangat disukai oleh lalat. Sedangkan pada pengamatan yang dilakukan selama 3 jam pada perlakuan 25% lalat masih aktif tetapi pergerakan sudah mulai melambat, pada perlakuan 50% pergerakan lalat sudah tidak terlalu aktif dan sudah mulai melemah, dan pada konsentrasi 75% lalat sangat lemah dan pergerakannya pun sudah tidak aktif lagi.

Lalat dapat bertindak sebagai vektor penyakit seperti Typus, disentri, diteri, kusta, TBC, parasit usus, *vector borne diseases* dan *food borne diseases*. Sebagai vektor peranan lalat menularkan penyakit didukung dari bentuk anatomi tubuhnya yang banyak terdapat bulu sehingga bibit penyakit seperti virus dan bakteri dapat melekat pada tubuhnya. Selain itu, lalat juga mempunyai ciri khas pada saat makan

yaitu lalat meludahi makanannya terlebih dahulu sampai makanan tersebut cair baru dimakan [3].

Dari hasil uji statistik yang telah dilakukan diperoleh jumlah kematian lalat pada pengulangan I, II, III, IV, V, dan VI pada konsentrasi 25% rata-rata 1 ekor lalat, konsentrasi 50% rata-rata 3 ekor lalat, dan konsentrasi 75% rata-rata 4 ekor lalat dengan nilai P-Value = 0,004 > 0,05 ini menunjukkan bahwa ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) efektif sebagai bioinsektisida terhadap kematian lalat dan konsentrasi yang paling efektif yaitu pada konsentrasi 75%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) kuat sebagai bioinsektisida terhadap lalat dan konsentrasi yang paling kuat yaitu pada konsentrasi 75%. Hasil penelitian inisejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Iwan Iskandar, Hevi Horiza, dan Saiful Bahri di TPA Ganet Kota Tanjung Pinang (2020) yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica Papaya*) Sebagai Bioinsektisida Terhadap Kematian Lalat” bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) maka akan semakin tinggi pula jumlah kematian lalat yang dihasilkan, berdasarkan suatu penelitian yang pernah dilakukan pada penggunaan ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian lalat dengan konsentrasi 25%, 50% dan 75% menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) pada konsentrasi 75%, dengan persentase kematian 96,67%, konsentrasi insektisida yang tertinggi akan bekerja lebih cepat dalam menekan aktifitas sistem saraf serangga.

4. Kesimpulan

Perlu penelitian lanjut terkait durasi konsentrasi ekstrak bunga pepaya (*Carica Papaya*) karena dalam penelitian ini masih terdapat kekurangan

dalam mengaplikasikan bioinsektisida dalam pengendalian lalat, maka hendaknya penulis sendiri lebih giat dalam menambah wawasan dan ilmu pengetahuan, serta perlu dikembangkan penelitian dengan penambahan konsentrasi diatas 75% untuk melihat efektivitas yang lebih baik.

Ucapan Terma Kasih

Terima Kasih pada seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini.

Daftar Rujukan

- [1] M. Al-Irsyad and E. N. Deniati, “Faktor yang berhubungan dengan indeks populasi lalat pada tempat penampungan sementara (TPS) sampah di pasar Kota Malang dan Kota Batu,” *Sport Science and Health*, vol. 3, no. 6, pp. 429–439, 2021.
- [2] B. Arianto *et al.*, “Pengaruh insektisida organik ekstrak daun pepaya dalam pengendalian lalat rumah (*Musca domestica*),” *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*, vol. 5, no. 1, p. 53, 2023.
- [3] A. N. Rachmayani, *Budidaya Buah-Buahan Tropis*, 2015.
- [4] C. Azizah *et al.*, “Pengaruh pengaplikasian variasi perangkat terhadap jumlah lalat terperangkap di tempat penjualan ikan Pasar Tambak Lorok Kota Semarang,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, vol. 9, no. 6, pp. 772–777, 2021.
- [5] F. Chitra, C. Ambarwati, and Z. Akhmadi, “Efektifitas konsentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) sebagai pembasmi lalat rumah (*Musca domestica*),” *Ahmar Metastasis Health Journal*, vol. 2, no. 4, pp. 193–200, 2023.
- [6] D. Fithriyani, “Pengaruh jenis daun dan pelarut terhadap rendemen ekstrak saponin daun pepaya (*Carica papaya* Linn.),” *Edible: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Teknologi Pangan*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2021.
- [7] F. Fitranillah, “Uji daya tolak ekstrak daun

- belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*),” *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, vol. 6, no. 1, pp. 20–25, 2020.
- [8] Gustina, H. Ali, and Y. Kurniawan, “Efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam mematikan lalat rumah (*Musca domestica*),” *Journal of Nursing and Public Health*, vol. 9, no. 1, pp. 61–68, 2021.
- [9] N. A. Harun, B. Yulianto, and N. Nurhapipa, “Kondisi sanitasi lingkungan di Kelurahan Meranti Pandak Kecamatan Rumbai Pesisir Kota Pekanbaru Tahun 2020,” *Media Kesmas (Public Health Media)*, vol. 1, no. 2, pp. 72–84, 2021.
- [10] D. P. Haryani, “Pengaruh campuran ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*),” 2020.
- [11] I. Iskandar, H. Horiza, and S. Bahri, “Efektifitas ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) sebagai bioinsektisida terhadap kematian lalat di TPA Ganet Kota Tanjungpinang,” *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol. 11, no. 1, pp. 14–19, 2020.
- [12] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor HK.01.07/MENKES/1937*, 2022.
- [13] S. Maryam and A. Suhaenah, “Analisis kandungan senyawa fenolik dan tanin pada isolat fungi endofit (IFEBK20) bunga kersen (*Muntingia calabura* L) dengan metode UV-VIS,” *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [14] N. E. Mauliku, “Pengaruh pestisida nabati terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*),” *Jurnal Ilmu Kesehatan Immanuel*, vol. 13, no. 1, pp. 11–17, 2019.
- [15] M. Chandra, A. Ningrum, and Y. M., “Bunga pepaya: senyawa bioaktif dan aktivitas biologis,” Universitas Gadjah Mada, 2022.
- [16] M. Piri *et al.*, “Uji efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai insektisida alami lalat rumah (*Musca domestica*),” *Jurnal Bios Logos*, vol. 12, no. 2, p. 114, 2022.
- [17] A. Primadimanti, R. C. Purnama, and N. A. Salsabilla, “Penetapan kadar flavonoid pada batang pepaya (*Carica papaya* L.) dengan metode spektrometri UV–VIS,” *Jurnal Farmasi Malahayati*, vol. 5, no. 1, pp. 64–75, 2022.
- [18] D. P. Lestari, A. N. Hidayah, and H. H. Barru, “Pengaruh perasan daun kamboja (*Plumeria acuminata*) terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*),” *Stigma*, vol. 15, no. 1, pp. 10–14, 2022.
- [19] D. D. Putri and S. Ashari, “Keragaman dua varietas pepaya (*Carica papaya* L.) berdasarkan karakter kuantitatif dan kualitatif,” *Jurnal Produksi Tanaman*, vol. 6, no. 7, pp. 1282–1287, 2018.
- [20] I. K. Sulastri *et al.*, “Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai pestisida alami pada mortalitas hama *Aphis gossypii* Glover,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP USK*, vol. 8, no. 1, pp. 16–24, 2023.
- [21] M. Trianto, F. Marisa, and N. P. Siswandari, “Kelimpahan nisbi, frekuensi dan dominansi jenis lalat di beberapa pasar tradisional di Kecamatan Martapura,” *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, vol. 7, no. 2, p. 21, 2020.
- [22] M. S. Ummah, “Potensi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai repellent lalat rumah (*Musca domestica*),” 2019.
- [23] A. P. Utoyo and Y. Ardillah, “Efektivitas atraktan tahu, oncom dan kacang tanah pada fly trap dalam pengendalian lalat,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, vol. 16,

no. 2, p. 115, 2021.

- [24] R. N. Yanti, M. Muhsin, *et al.*, “Analisis kepadatan lalat (*Musca domestica*) di lingkungan peternakan ayam Desa Waworaha Kecamatan Soropia, Sulawesi Tenggara,” *Jurnal Penelitian Biologi*, 2024.
- [25] J. Zhao and B. Wang, “Efektivitas larutan cabai rawit sebagai insektisida terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*),” 2023.