

Efektivitas Cuka Apel sebagai Insektisida dalam Pengendalian Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Fitriani Sudirman*, Maghfira Adam, Juwita Suma, dan Yazmin Armin Abdullah

Poltekkes Kemenkes Gorontalo, Indonesia; e-mail: fitrianisudirman@poltekkesgorontalo.ac.id

Abstrak: Kondisi sanitasi lingkungan yang buruk menjadi tempat berkembang biaknya berbagai jenis penyakit. Lalat termasuk salah satu vektor dalam penularan penyakit terutama dalam meningkatkan penularan penyakit diare dan penyakit lingkungan lainnya melalui makanan dan minuman serta rendahnya kesadaran dalam menjaga kebersihan. Jumlah kasus diare yang terjadi di Provinsi Gorontalo tahun 2023 mencapai 8.551 kasus. Salah satu cara pengendalian vektor termasuk lalat rumah yaitu dengan menggunakan bioinsektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas cuka apel sebagai insektisida dalam pengendalian lalat rumah. Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan metode *true experiment*. Sampel pada penelitian ini yaitu cuka apel pada variasi konsentrasi 15%, 25%, dan 35% dilakukan 3 kali pengulangan yang diamati selama 10 jam. Jumlah lalat yaitu 180 ekor lalat rumah yang berisi 15 ekor lalat setiap konsentrasi. Kematian lalat rumah ditemukan paling banyak pada konsentrasi 35% dan waktu kontak selama 8 jam. Hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap total mortalitas lalat rumah di berbagai konsentrasi larutan cuka apel, diperoleh nilai $p = 0,040 < 0,05$ yang bermakna adanya perbedaan yang signifikan secara statistik dalam jumlah kematian lalat rumah di tiap-tiap kategori konsentrasi larutan cuka apel. Semakin tinggi konsentrasi cuka apel yang digunakan, semakin besar pula efektivitasnya dalam membunuh lalat rumah. Oleh karena itu, cuka apel dapat menjadi salah satu alternatif pengganti racun serangga (insektisida) yang lebih ramah lingkungan.

Kata kunci: lalat rumah; cuka apel; insektisida alami

Abstract: Poor environmental sanitation conditions provide a breeding ground for various types of diseases. Flies are one of the vectors that transmit diseases, especially by increasing the spread of diarrheal diseases and other environmentally related illnesses through food and beverages, as well as due to low awareness of hygiene. In 2023, the number of diarrhea cases in Gorontalo Province reached 8,551. One of the efforts to control vectors is by using natural insecticides. This study aims to determine the effectiveness of apple cider vinegar as an insecticide against houseflies. This type of research is an experimental study using a true experimental method. The research samples used were apple cider vinegar at varying concentrations of 15%, 25%, and 35%, with three repetitions for each, observed over a period of 10 hours. A total of 180 houseflies were used, with 15 flies in each concentration group. The highest average housefly mortality was observed at the 35% concentration with a contact time of 8 hours. The *Kruskal-Wallis* test on the number of housefly deaths at various concentrations of apple cider vinegar yielded a *p*-value of $0.040 < 0.05$, indicating a statistically significant difference in the number of housefly deaths among the different concentration groups. The higher the concentration of apple cider vinegar used, the greater its effectiveness in killing houseflies. Therefore, apple cider vinegar can be considered an environmentally friendly alternative to chemical insecticides.

Keywords: houseflies; apple cider vinegar; natural insecticide

1. Pendahuluan

Salah satu spesies serangga yang paling banyak ditemukan di seluruh dunia adalah lalat (*Musca domestica*). Lalat rumah sering berkumpul di dekat makanan dan bahan yang mudah membusuk. Lalat dewasa paling banyak ditemukan di dapur dan tempat pembuangan sampah. Lalat rumah bisa menjadi agen penular lebih dari 100 patogen yang menyebabkan kolera, disentri, *salmonellosis*, tipus, TBC, poliomielitis, virus hepatitis A & E, dan patogen penyakit lainnya (Laily Khairiyati *et al.* 2021).

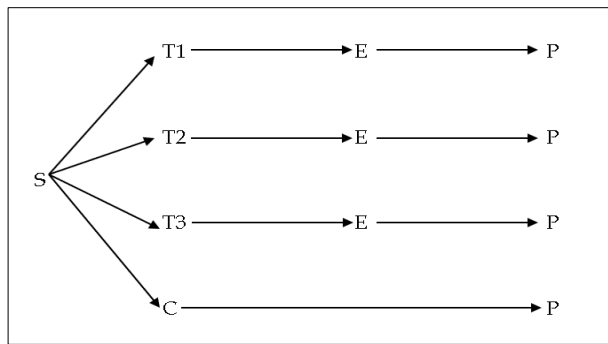
Tingkat kepadatan lalat berkaitan erat dengan kejadian diare. Salah satu penyakit yang ditularkan melalui makanan yang terkontaminasi oleh kuman yang dibawa lalat adalah penyakit diare dan *typus* (Prajnawita *et al.* 2020). Berdasarkan data *World Health Organization* (WHO) tahun 2019, diare merupakan penyakit berbasis lingkungan yang terjadi hampir di seluruh daerah geografis di dunia. Sekitar 1,7 miliar kasus diare dengan angka kematian 760.000 anak di bawah 5 tahun rentan terkena diare yang terjadi setiap tahunnya (World Health Organization 2019). Berdasarkan data kasus diare dari Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo menunjukkan jumlah kasus diare mencapai 8.551 kasus pada tahun 2022 (Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo 2022).

Sebagian besar pengendalian lalat didasarkan pada insektisida, tetapi ada pilihan yang lebih kreatif dan ramah lingkungan dan harus digunakan jika memungkinkan (Hinkle *et al.* 2021). Pemakaian bioinsektisida sebagai pengganti insektisida sintetis memiliki keuntungan antara lain mudah terurai sehingga lebih aman bagi manusia dan lingkungan (Oktaviani *et al.* 2020).

Cuka apel mempunyai banyak kegunaan, salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai bahan perangkap bagi lalat. Diketahui bahwa campuran air, cuka apel, sedikit gula, dan beberapa tetes sabun cuci piring dapat membunuh lalat karena baunya yang menyengat (Kurniabudhi *et al.* 2024). Asam organik dan zat flavonoid yang ditemukan dalam cuka apel memiliki kemampuan untuk menghancurkan membran luar dinding sel organisme, menghentikan makromolekul sintetis, meningkatkan produksi peptida antimikroba di sel inang, dan mengonsumsi energi mikroba (Salsabila *et al.* 2018). Karena lalat yang tidak menyukai kandungan dalam cuka apel tersebut, menjadi dasar penelitian untuk melihat efektivitas cuka apel dalam mematikan lalat rumah.

2. Material dan Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan metode *true experiment* murni untuk mengetahui seberapa efektif cuka apel sebagai insektisida bagi lalat rumah melalui konsentrasi dan waktu kontak. Studi ini mengaplikasikan konsentrasi 0% sebagai kategori kontrol dan konsentrasi 15%, 25%, dan 35% sebagai kategori tindakan dengan konsentrasi yang berbeda, adapun kategori tersebut dianggap sama (tidak ada perbedaan dalam metode penyajian larutan) sebelum dilakukan tindakan. Desain rancangan penelitian digambarkan pada bagan Gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian

Keterangan :

S : Sampel dibagi dalam dua kategori, yaitu kategori T (perlakuan/tindakan) dan kategori C (kontrol).

T : Kategori Tindakan

C : Kategori kontrol

E : Tindakan eksperimental

P : Pengamatan

Sampel dalam penelitian ini sebanyak 180 ekor lalat rumah dengan tindakan/perlakuan yang terdiri dari 4 konsentrasi 15%, 25%, 35% dan konsentrasi 0% (netral) sebagai kategori kontrol. Dari masing-masing wadah untuk setiap perlakuan berisi 15 ekor lalat dengan total keseluruhan wadah yang dibutuhkan pada setiap pengulangan pada setiap bahan uji dan diamati selama 10 jam. Penelitian ini menggunakan lembar observasi untuk mengamati konsentrasi cuka apel 0%, 15%, 25%, dan 35% pada kematian lalat rumah. Hasil pengamatan dianalisis melalui uji statistik univariat dan bivariat melalui program SPSS. Analisis bivariat menggunakan uji *Kruskal Wallis* dengan nilai $p < 0,05$ berarti hasil penelitian tersebut signifikan secara statistik.

3. Hasil

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan cuka apel dengan berbagai konsentrasi terhadap total mortalitas lalat rumah. Hasil pengamatan di analisis melalui uji statistik univariat dan bivariat. Analisis univariat disajikan untuk menggambarkan jumlah kematian lalat pada masing-masing waktu pengamatan dan konsentrasi cuka apel. Hasil analisis univariat dapat di lihat Tabel 1 hingga Tabel 2.

Tabel 1. Variasi Konsentrasi Cuka Apel terhadap Jumlah Kematian Lalat Rumah

Konsentrasi	Waktu Pengamatan	Jumlah Kematian Lalat rumah Setiap Pengulangan			Jumlah	Persentase
		I	II	III		
Kontrol (0%)	2 jam	0	0	0	0	0
	4 jam	0	0	0	0	0
	6 jam	0	0	0	0	0
	8 jam	0	0	0	0	0
	10 jam	0	0	0	0	0
Konsentrasi 15%	2 jam	1	0	0	1	2,22
	4 jam	4	3	2	9	20,00
	6 jam	6	5	5	16	35,56
	8 jam	10	10	10	30	66,67
	10 jam	10	10	10	30	66,67
Konsentrasi 25%	2 jam	2	2	2	6	13,33
	4 jam	5	6	4	16	35,56
	6 jam	8	8	6	22	48,89
	8 jam	10	10	10	30	66,67
	10 jam	10	10	10	30	66,67
	2 jam	5	5	5	15	33,33

Konsentrasi	Waktu Pengamatan	Jumlah Kematian Lalat rumah Setiap Pengulangan			Jumlah	Persentase
		I	II	III		
Konsentrasi 35%	4 jam	7	7	6	20	44,44
	6 jam	10	10	8	28	62,22
	8 jam	10	10	10	30	66,67
	10 jam	10	10	10	30	66,67

Berdasarkan Tabel 1, pada konsentrasi 0% (Kontrol) tidak ada lalat yang mati selama seluruh waktu pengamatan (2–10 jam). Ini menunjukkan bahwa tanpa adanya cuka apel, tidak terdapat efek toksik terhadap lalat rumah. Pada semua konsentrasi (selain kontrol), kematian lalat meningkat seiring waktu pengamatan. Efek toksik mulai signifikan setelah 6 jam, terutama pada konsentrasi 15% ke atas. Tidak ada peningkatan kematian setelah jam ke-8 pada semua konsentrasi yang berarti kematian maksimum terjadi di jam ke-8 dan tidak bertambah hingga jam ke-10. Efektivitas maksimum (66,67%) dicapai oleh semua konsentrasi (15%, 25%, 35%) pada jam ke-8 dan ke-10. Namun, konsentrasi 35% paling cepat mencapai kematian tinggi (62,22% pada jam ke-6), menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cuka apel, semakin cepat efek toksiknya bekerja.

Analisis bivariat digunakan untuk melihat signifikansi efektivitas penggunaan cuka apel sebagai agen pengendali lalat. Tabel 2 menunjukkan hasil analisis bivariat sebagai berikut:

Tabel 2. Uji *Kruskal Wallis* Jumlah Kematian Lalat dengan Cuka Apel

Konsentrasi Larutan	Hasil <i>Kruskal Wallis</i>	Mean Rank
15%	<i>p-value</i> 0,040	2.17
25%		5.17
35%		7.67

Melalui hasil uji *Kruskal-Wallis* terhadap jumlah kematian lalat rumah pada berbagai konsentrasi larutan cuka apel, diperoleh nilai *Chi-Square* sebesar 6,442 dengan derajat kebebasan (df) = 2 dan nilai signifikansi (*Asymp. Sig.*) sebesar 0,040. Karena nilai $p = 0,040 < 0,05$, sehingga disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan secara statistik dalam jumlah kematian lalat rumah pada masing-masing kategori konsentrasi larutan cuka apel (yaitu 15%, 25%, dan 35%). Konsentrasi tertinggi, yaitu 35%, memiliki *mean rank* tertinggi sebesar 7,67, yang mengindikasikan bahwa pada konsentrasi ini, cuka apel memberikan dampak paling besar terhadap kematian lalat rumah.

4. Pembahasan

Hasil penelitian pada kategori kontrol setelah di uji dengan cuka apel terhadap lalat rumah (*Musca Domestica*) menunjukkan tidak ada lalat yang mati. Tidak terdapat kematian lalat rumah dikarenakan pada konsentrasi 0% tidak ditambahkan bahan campuran yang memiliki senyawa racun sehingga tidak terdapat kematian lalat rumah. Sejalan dengan penelitian Daroini (2013), mengenai uji potensi ekstrak entanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai insektisida lalat rumah dengan metode elektrik.

Berdasarkan hasil penelitian setelah diuji dengan perlakuan penyemprotan cuka apel pada konsentrasi 15% pengamatan selama 2 jam sudah menunjukkan kematian pada lalat rumah. Adapun pada setiap pengulangan dikatakan efektif pada pengamatan 8 jam dengan persentase kematian 66,67%. Hal ini dikarenakan efek cuka apel dalam konsentrasi yang rendah dapat membunuh lalat dibandingkan dengan konsentrasi perlakuan sebelumnya, kandungan pada cuka apel akan terus menumpuk di tubuh mereka sehingga waktu kematian meningkat.

Hasil uji terhadap perlakuan cuka apel untuk kematian lalat pada konsentrasi 25% pada setiap pengulangan juga dikatakan efektif pada pengamatan 8 jam. Hal ini dikarenakan persentase kematian lalat lebih dari 50% (LD50) dengan persentase kematian yaitu 66,67%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ini memiliki efektivitas yang lebih tinggi yang bersifat merusak jaringan tubuh lalat dengan cepat dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah.

Untuk hasil penelitian setelah diuji perlakuan cuka apel pada konsentrasi 35% untuk waktu pengamatan 2 jam sudah terdapat kematian pada lalat, dari ketiga pengulangan dikatakan efektif pada pengamatan 8 jam dengan persentase kematian lalat lebih dari 50% (LD50) yaitu 66,67%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ini memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam membunuh lalat dibandingkan konsentrasi sebelumnya namun sebagian besar kematian terjadi pada awal pengamatan.

Berdasarkan hasil analisis *mean rank* terhadap jumlah kematian lalat rumah pada berbagai konsentrasi cuka apel, terlihat adanya peningkatan efektivitas seiring dengan meningkatnya konsentrasi larutan. Pada konsentrasi 15%, rata-rata peringkat (*mean rank*) sebesar 2,17 menunjukkan bahwa efektivitas pada tingkat ini masih tergolong rendah. Sementara itu, konsentrasi 25% menunjukkan peningkatan dengan nilai *mean rank* sebesar 5,17. Konsentrasi tertinggi, yaitu 35%, memiliki *mean rank* tertinggi sebesar 7,67, yang mengindikasikan bahwa pada konsentrasi ini, cuka apel memberikan dampak paling besar terhadap kematian lalat rumah. Menurut penelitian sebelumnya Gustina *et al.* (2021), dosis 30% ekstrak daun cengkeh lebih efektif karena mengandung lebih banyak saponin, alkaloida, dan flavonoida, yang membuatnya lebih beracun dan dapat menyebabkan kematian bagi lalat rumah.

Hasil perlakuan menunjukkan perbedaan hasil waktu pengamatan karena berbagai faktor. Salah satunya adalah bahwa konsentrasi bahan kimia atau insektisida yang lebih tinggi membunuh lalat dengan lebih cepat, sementara konsentrasi yang lebih rendah memerlukan waktu yang lebih lama untuk membunuh lalat. Penemuan ini sejalan dengan penelitian tentang kemampuan ekstrak bunga pepaya (*Carica papaya*) sebagai bioinsektisida terhadap kematian lalat (Iskandar *et al.* 2019).

Hasil ini memperkuat temuan dari uji *Kruskal-Wallis* sebelumnya yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan secara statistik antara masing-masing konsentrasi ($p = 0,040$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cuka apel yang digunakan, semakin besar pula efektivitasnya dalam membunuh lalat rumah. Hal ini diduga berkaitan dengan peningkatan kandungan asam asetat pada konsentrasi yang lebih tinggi, yang dapat mengganggu sistem pernapasan atau metabolisme lalat secara lebih efektif. Asam organik dan zat flavonoid yang ditemukan dalam cuka apel memiliki kemampuan untuk menghancurkan membran luar dinding sel

organisme, menghentikan makromolekul sintetis, meningkatkan produksi peptida antimikroba di sel inang, dan mengonsumsi energi mikroba (Salsabila *et al.* 2018).

Penelitian lebih lanjut terkait penggunaan bahan alami untuk pengendalian vektor seperti lalat perlu dikembangkan dan terkhusus untuk penelitian terkait efektifitas cuka apel terhadap kematian lalat perlu dipertimbangkan dengan perhitungan faktor lingkungan seperti suhu. Faktor lingkungan, khususnya cuaca dan iklim, sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan lalat. Jika suhu di bawah 15°C dan di atas 35°C, aktivitas lalat rumah akan menurun; sebaliknya, jika suhu di atas 30°C, aktivitas lalat akan meningkat (Schou *et al.* 2013).

5. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa cuka apel efektif sebagai insektisida alami terhadap lalat rumah (*Musca domestica*), dengan efektivitas yang meningkat seiring dengan naiknya konsentrasi larutan. Pada konsentrasi tertinggi (35%), cuka apel menunjukkan tingkat kematian lalat tertinggi dan paling cepat, dengan persentase kematian mencapai 66,67% dalam waktu 8 jam. Uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan ada perbedaan yang signifikan secara statistik ($p = 0,040$) antar kategori konsentrasi, mengindikasikan bahwa tingkat konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap kematian lalat. Efektivitas ini diduga berasal dari kandungan asam asetat dan flavonoid dalam cuka apel yang merusak membran sel dan mengganggu sistem metabolisme lalat. Dengan demikian, cuka apel berpotensi sebagai alternatif pengganti insektisida sintetis yang lebih ramah lingkungan dan di harapkan penelitian terkait penggunaan bahan alami lainnya sebagai pengganti insektisida dapat lebih dikembangkan.

Kontribusi Penulis

FS merupakan kontributor utama dalam penulisan naskah dan menganalisis data. MA melakukan pengujian sampel serta kontribusi dalam penulisan naskah. JS dan YAA kontribusi dalam mendampingi proses uji sampel dan penulisan naskah.

Daftar Pustaka

- Daroini, Mohamad, Agustin Iskandar, and Dina Dewi. 2013. "Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Insektisida Lalat Rumah (*Musca domestica*) dengan Metode Elektrik." Universitas Brawijaya.
- Dinas Kesehatan Provinsi Gorontalo. 2022. "Profil Kesehatan Provinsi Gorontalo Tahun 2022."
- Gustina, Mely, Haidina Ali, and Yunus Kurniawan. 2021. "Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium aromaticum*) dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca domestica*)."
Journal of Nursing and Public Health 9 (1): 61-68. <https://doi.org/10.37676/jnph.v9i1.1442>.

-
- Hinkle, Nancy, and Jerome A. Hogsette. 2021. "A Review of Alternative Controls for House Flies." *Insect* 11: 1042. <https://doi.org/10.3390/insects>.
- Iskandar, Iwan, Hevi Horiza, and Saiful Bahri. 2019. "Efektifitas Ekstrak Bunga Pepaya (*Carica papaya*) sebagai Bioinsektisida terhadap Kematian Lalat di TPA Ganet, Kota Tanjungpinang." *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 11 (1): 14-19. <http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>.
- Kurniabudhi, Marek Yohana, Eko Prasetyo Nugroho, and Puput Ade Wahyuningtyas. 2024. "Pelatihan Pengendalian Lalat Pengganggu dengan Memanfaatkan Bahan Alami di SD Darul Ulum Kebonsari Surabaya." *Journal of Community Service* 6 (4): 461-466. <http://dx.doi.org/10.30587/dedikasimu.v6i4.8446>.
- Khairiyati, Laily, Lenie Marlinae, Agung Waskito, Anugerah Nur Rahmat, M. Rasyid Ridha, and Dicky Andiarsa. 2021. "Buku Ajar Pengendalian Vektor dan Binatang Pengganggu." Universitas Lambung Mangkurat. <https://repo-dosen.ulm.ac.id//handle/123456789/21770>.
- Oktaviani, Triana, and Zairinayati Zairinayati. 2020. "Efektivitas Abate dan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) dalam Mematikan Larva *Aedes Aegypti* L. Instar III." *Jurnal Masker Medika* 8 (1): 226-232. <https://doi.org/10.52523/maskermedika.v8i1.398>.
- Prajnawita, Disney, Anita Dewi Moelyaningrum, and Prehatin Trirahayu Ningrum. 2020. "Analysis Flies Density at Final Waste Disposal Jember Distric Area, Indonesia (Studi at Pakusari landfill and Ambulu landfill)." *Jurnal Kesehatan Lingkungan* 12 (2): 136-143. <https://doi.org/10.20473/jkl.v12i2.2020.136-143>.
- Salsabila Itsa, Nabila, Asep Sukohar, and Dwi Indria Anggraini. 2018. "Pemanfaatan Cuka Sari Apel sebagai Terapi Antifungi terhadap Infeksi *Candida albicans* (Kandidiasis)." *Jurnal Majority* 7 (3): 290-295.
- Schou, Toke Munk, Søren Faurby, Anders Kjærsgaard, Cino Pertoldi, Volker Loeschcke, B Hald, and Simon Bahrndorff. 2013. "Temperature and Population Density Effects on Locomotor Activity of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). *Environmental Entomology* 42 (6): 1322-1328. <https://doi.org/10.1603/EN13039>.
- World Health Organization. 2019. *Diarrhoea*. <https://www.who.int/health-topics/diarrhoea>.