

Misting Minyak Atsiri Serai Wangi Menggunakan Elektrik Diffuser untuk Mengendalikan Kepadatan Lalat

Misting Citronella Essential Oil Using an Electric Diffuser to Control Fly Density

Riezka Danastri Primastuti ^{1)*}, Sarjito Eko Windarso ¹⁾, Siti Hani Istiqomah ¹⁾

¹⁾ Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta, Yogyakarta 55293, Indonesia

Abstrak

Hasil pengukuran kepadatan lalat di Foodcourt PT. Kokapura Avia Bandara Internasional Yogyakarta sebanyak 8 ekor/flygrill tergolong dalam kategori tinggi, baku mutu indeks populasi lalat < 2 ekor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser terhadap penurunan kepadatan lalat dan konsentrasi minyak atsiri serai wangi yang paling efektif menurunkan kepadatan lalat. Penelitian bersifat *Quasi Experiment* dengan desain penelitian *Pre Test-Post Test with Control Group Design*. Pengukuran kepadatan lalat dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan pada 3 kelompok eksperimen (cairan elektrik diffuser dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi 24%, 26%, dan 28%) dan 1 kelompok kontrol (cairan elektrik diffuser dengan tanpa penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi). Analisis data menggunakan uji *One Way Anova* dan *Post Hoc Test* (LSD). Berdasarkan hasil pengukuran kepadatan lalat didapatkan hasil penurunan kepadatan lalat konsentrasi minyak atsiri serai wangi 24% sebesar 19,34%, konsentrasi 26% sebesar 42,91% dan konsentrasi 28% sebesar 71,71%. Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai taraf signifikan <0,05 maka ada pengaruh konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser terhadap penurunan kepadatan lalat. Hasil uji *Post Hoc Test* (LSD) konsentrasi minyak atsiri serai wangi yang paling efektif menurunkan kepadatan lalat adalah 28%. Konsentrasi minyak atsiri serai wangi 28% paling efektif menurunkan kepadatan lalat dengan penurunan sebesar 71,71%.

Kata kunci: Elektrik diffuser; kepadatan lalat; minyak atsiri serai wangi; repellent

Abstract

The measurement result of fly density in the Foodcourt of PT Kokapura Avia Yogyakarta International Airport is 8 flies/flygrill which is classified as high, the quality standard of the fly population index is < 2 flies. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the concentration of citronella essential oil in the electric diffuser liquid on reducing fly density and the most effective concentration of citronella essential oil in reducing fly density. The study was a *Quasi Experiment* with a *Pre Test-Post Test with Control Group Design* research design. Measurement of fly density was carried out before and after treatment in 3 experimental groups (electric diffuser liquid with the addition of citronella essential oil concentrations of 24%, 26%, and 28%) and 1 control group (electric diffuser liquid without added concentration of citronella essential oil). Data analysis used the *One Way Anova* and *Post Hoc Test* (LSD) tests. Based on the results of fly density measurements, the result of the decrease in fly density with a concentration of 24% citronella essential oil was 19.34%, a concentration of 26% was 42.91% and a concentration of 28% was 71.71%. The results of the *One-Way Anova* test obtained a significant level value of <0.05, so there was an effect of the concentration of citronella essential oil in the electric diffuser liquid on the decrease in fly density. The result of the *Post Hoc Test* (LSD) test showed that the most effective concentration of citronella essential oil in reducing fly density was 28%. The concentration of 28% citronella essential oil was most effective in reducing fly density with a decrease of 71.71%.

Key words: electric diffuser; fly density; citronella essential oil; repellent

1. Pendahuluan

Lalat berperan dalam penularan penyakit dengan membawa bibit-bibit penyakit melalui anggota tubuhnya sehingga lalat disebut sebagai vektor mekanis. Kontaminasi bakteri *Salmonella* ke makanan merupakan contoh penularan secara mekanik oleh lalat ¹. Studi pendahuluan yang dilaksanakan pada tanggal 20 Januari 2024 di *Foodcourt* PT. Kokapura Avia Bandara Internasional Yogyakarta diperoleh angka kepadatan lalat sebanyak 8 ekor. Jumlah ini melebihi standar baku mutu indeks populasi lalat berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan yang menetapkan bahwa standar baku mutu indeks populasi lalat adalah < 2 ekor ².

Kepadatan lalat yang melebihi baku mutu menyebabkan *Foodcourt* PT. Kokapura Avia belum memperoleh Sertifikat Laik Higiene Sanitasi (SLHS) sehingga perlu upaya pengendalian untuk menurunkan indeks populasi lalat. Indeks populasi lalat yang memenuhi standar baku mutu dapat membantu *Foodcourt* PT. Kokapura Avia untuk mendapatkan Sertifikat Laik Higiene Sanitasi (SLHS) dari otoritas yang berwenang dan mendukung tercapainya bandara sehat di Bandara Internasional Yogyakarta.

Penggunaan insektisida kimiawi yang tidak tepat dapat membahayakan lingkungan dan kesehatan manusia karena sulit terdegradasi dalam tanah, jaringan tanaman, serta tubuh hewan dan manusia ³. Problem toksisitas insektisida kimiawi pada lingkungan, hewan dan manusia dapat diatasi dengan penggunaan insektisida organik yang berasal dari tumbuhan seperti minyak atsiri karena mudah mengalami degradasi dan bersifat non toksik ⁴.

Minyak atsiri serai wangi dapat digunakan sebagai insektisida organik pengusir lalat. Penelitian dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi 7% pada lilin menunjukkan daya tolak lalat 77% ⁵ dan pengujian formula lilin pabrik : minyak atsiri serai : minyak kemangi (40:10:0) ml memiliki daya tolak 83,33% ⁶. Penelitian lain dengan modifikasi cairan elektrik diffuser dengan 40% ekstrak serai wangi dapat menurunkan kepadatan lalat 57% ⁷. Minyak atsiri serai wangi dapat digunakan sebagai pengusir lalat karena adanya kandungan senyawa fitokimia dan senyawa aromatic ⁸. Komponen kimia dalam minyak atsiri serai wangi seperti sitronella, geraniol serta sitral memberikan aroma khas dan kuat yang tidak disukai dan dihindari lalat ⁹.

Senyawa geraniol dan sitral yang berfungsi sebagai pengusir lalat juga terdapat pada minyak atsiri daun kemangi. Lama penyulingan pada tanaman serai selama 4 jam menghasilkan minyak atsiri serai wangi dengan kadar sitronella 35%, geraniol 85% dan sitral 33%. Kandungan sitral yang terdapat pada minyak atsiri daun kemangi mencapai 69,21% dan geraniol 14,36% menggunakan analisa GC-MS ¹⁰. Pemanfaatan minyak kemangi sebagai repelent elektrik lalat rumah efektif menurunkan kepadatan lalat sebesar 89,5% dengan penambahan konsentrasi 18% ¹¹.

Hasil uji pendahuluan tanggal 20 Januari 2024, konsentrasi minyak atsiri serai wangi 22% pada cairan elektrik diffuser dapat menurunkan kepadatan lalat 70% dan pada konsentrasi 24% sebanyak 80,5%. Berdasarkan hasil uji pendahuluan tersebut maka peneliti tertarik untuk meneliti apakah terdapat pengaruh konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser terhadap penurunan kepadatan lalat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser terhadap penurunan kepadatan lalat dan konsentrasi minyak atsiri serai wangi yang paling efektif menurunkan kepadatan lalat.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* dengan desain *Pretest-Posttest With Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah semua lalat yang terdapat di *Foodcourt* PT. Kokapura Avia Bandara Internasional Yogyakarta dengan sampel lalat yang hinggap di titik pengukuran kepadatan lalat. Penelitian ini menggunakan elektrik diffuser kapasitas 260 ml dengan sebaran uap seluas 10-15 m². Bahan yang digunakan yaitu minyak atsiri serai wangi yang diperoleh dari Giriwangi *Essensial Oil*, larutan Tween 20 sebagai pengemulsi minyak dan air bersih.

Pengujian minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser dilaksanakan pada pukul 08.00 – 14.00 WIB di 5 titik dengan 6 kali pengulangan dan dalam sehari hanya dipaparkan 1 variasi konsentrasi. Diffuser diaplikasikan selama 15 menit di setiap titik. Penentuan titik penempatan elektrik diffuser dilakukan menggunakan metode *Purposive sampling* yaitu pada titik dengan tingkat kepadatan lalat tinggi > 6 ekor ³, sedangkan titik pengukuran kepadatan lalat dilakukan pada jarak 2,5 meter dari penempatan elektrik diffuser karena berada dalam jangkauan sebaran uap elektrik diffuser.

Pengujian minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser dan pengukuran kepadatan lalat dilakukan secara rotasi dan dilakukan secara bergantian yaitu dimulai dari titik 1 hingga titik ke-5 dan kembali lagi ke titik 1. Tiap 1 kali rotasi dilakukan 1 kali pengulangan sehingga jika terdapat 6 kali pengulangan maka dilakukan 6 kali rotasi. Pengukuran kepadatan lalat dilakukan di titik pengukuran kepadatan lalat sebelum cairan elektrik diffuser dipaparkan (*pre-test*), setelah itu cairan elektrik diffuser dipaparkan selama 15 menit di titik penempatan elektrik diffuser dan dilakukan pengukuran kepadatan lalat kembali (*post-test*) di titik pengukuran yang sama dengan titik pengukuran *pre-test*. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial menggunakan program SPSS for Windows meliputi uji normalitas data, uji *One Way Anova*, dan uji *Post Hoc Test* (LSD).

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rata-rata Penurunan Kepadatan Lalat pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Ulangan ke-	Rerata Penurunan Kepadatan Lalat			
	Kontrol	Konsentrasi		
		24%	26%	28%
Titik 1				
1	0,8	2	5	6,4
2	0,8	2	4,4	5,8
3	0,6	1,6	4	5,4
4	0,6	1,8	4,6	5,2
5	0,6	1,8	3,8	5,4
6	0,8	1,6	4,6	5,4
Titik 2				
1	0,6	2	4	5,6
2	0,4	2	3,8	6,2
3	0,6	2,2	4	6
4	0,4	2	3,8	6,2
5	0,6	2,2	3,2	6,8
6	0,8	2	3,6	6,2
Titik 3				
1	1	2,4	3,6	6,4
2	0,8	2	3,6	6,4
3	0,6	2,2	3,2	6
4	0,6	2,2	3,6	6
5	0,6	2,2	3,8	5,2
6	0,6	1,8	4,6	5,2
Titik 4				
1	0,8	2,4	3,4	5,6
2	0,6	2,4	3	5,4
3	0,6	2,4	3,8	5,6
4	0,4	2	3,6	5,4
5	0,8	2,2	3,6	5,8
6	1,4	2	3,6	6,2
Titik 5				
1	0,8	2,2	4	5,8
2	0,6	2	3,6	6,4
3	0,8	1,8	3,8	6,4
4	0,8	2	4	7
5	0,8	1,4	3,8	6,4
6	0,6	2	3,6	6,6
Jumlah	20,8	58,8	115	178,4
Rata-rata	0,69	2,03	3,83	5,95

Sumber : Data Primer Terolah, 2024

Berdasarkan Tabel 1. konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser yang dapat menurunkan kepadatan lalat tertinggi yaitu konsentrasi 28% dengan rata-rata selisih penurunan kepadatan lalat sebelum dan setelah perlakuan sebanyak 5,95.

Tabel 2. Rata-rata Persentase Penurunan Kepadatan Lalat pada Kelompok Kontrol dan Eksperimen

Ulangan ke-	Persentase Penurunan Kepadatan Lalat			
	Kontrol	Konsentrasi		
		24%	26%	28%
Titik 1				
1	11,7	32,3	59,5	78,1
2	12,5	32,3	57,9	76,3
3	10,0	26,7	55,6	72,9
4	9,4	31,0	58,9	74,3
5	9,4	30,0	52,8	77,1
6	12,9	27,6	56,1	75,0
Titik 2				
1	9,7	28,6	48,8	75,7
2	6,4	29,4	54,3	81,6
3	9,1	32,4	51,3	83,3
4	6,3	29,4	52,8	81,6
5	9,1	33,3	55,2	85,0
6	12,9	31,3	52,9	86,1
Titik 3				
1	14,3	31,6	50,0	82,1
2	12,9	28,6	58,1	86,5
3	9,7	33,3	45,7	85,7
4	9,7	33,3	42,9	83,3
5	10,3	34,4	59,4	78,8
6	9,7	28,1	53,5	81,3
Titik 4				
1	11,4	30,77	56,7	87,5
2	9,7	31,58	60,0	81,8
3	9,7	33,33	52,8	82,4
4	6,	28,57	51,4	84,4
5	12,9	31,43	50,0	82,9
6	20,6	28,57	52,9	91,2
Titik 5				
1	11,4	29,73	52,6	80,6
2	8,8	28,57	51,4	86,5
3	12,1	25,00	52,8	84,2
4	11,4	28,57	57,1	87,5
5	11,8	20,59	51,3	88,9
6	8,6	30,30	52,9	89,2
Jumlah	321,0	900,5	1608	2472
Rata-rata	10,70	30,02	53,6	82,39

Sumber : Data Primer Terolah, 2024

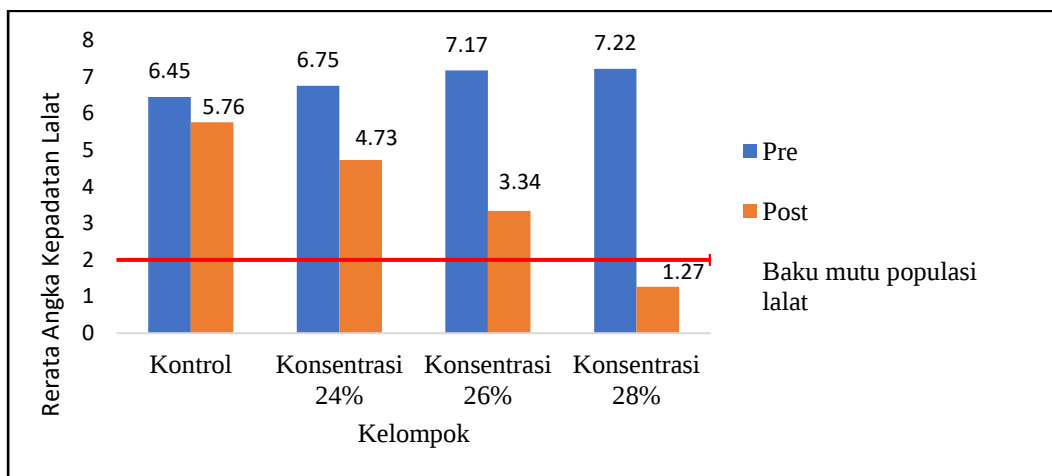
Berdasarkan Tabel 2. Persentase penurunan kepadatan lalat tertinggi dalam penelitian ini sebesar 91,18% pada hari ke-4 saat perlakuan konsentrasi 28% di titik 4 pengulangan ke-6. Hal ini disebabkan karena posisi titik pengukuran 4 berada dalam 1 deretan dengan titik penempatan elektrik diffuser dan titik pengukuran 2 dan 3. Aroma minyak atsiri serai wangi yang dihasilkan elektrik diffuser dari titik sebelumnya menambah kuat aroma minyak atsiri serai wangi pada saat pengukuran di titik 4 karena adanya pengaruh angin yang menyebarkan aroma minyak atsiri serai wangi. Angin merupakan faktor terkuat dalam penyebaran bau yang dapat menyebarkan bau secara horizontal dengan cepat ¹².

Tabel 3. Selisih Persentase Penurunan Kepadatan Lalat Kelompok Eksperimen dengan Kontrol

Ulangan ke-	Selisih Persentase Penurunan Kepadatan Lalat		
	24%-k	26%-k	28%-k
Titik 1			
1	20,6	47,8	66,4
2	19,8	45,4	63,8
3	16,7	45,6	62,9
4	21,6	49,5	64,9
5	20,6	43,4	67,7
6	14,7	43,2	62,1
Titik 2			
1	18,9	39,1	66
2	23	47,9	75,2
3	23,3	42,2	74,2
4	23,1	46,5	75,3
5	24,2	46,1	75,9
6	18,4	40	73,2
Titik 3			
1	17,3	35,7	67,8
2	15,7	45,2	73,6
3	23,6	36	76
4	23,6	33,2	73,6
5	24,1	49,1	68,5
6	18,4	43,8	71,6
Titik 4			
1	19,37	45,3	76,1
2	21,88	50,3	72,1
3	23,63	43,1	72,7
4	22,57	45,4	78,4
5	18,53	37,1	70
6	7,97	32,3	70,6
Titik 5			
1	18,33	41,2	69,2
2	19,77	42,6	77,7
3	12,9	40,7	72,1
4	17,17	45,7	76,1
5	8,79	39,5	77,1
6	21,7	44,3	80,6
Jumlah	580,21	1287,2	2151,4
Rata-rata	19,34	42,91	71,71

Sumber : Data Primer Terolah, 2024

Berdasarkan Tabel 3. formulasi konsentrasi minyak atsiri serai wangi 28% dapat menurunkan kepadatan lalat dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 71,71%, lebih banyak dibandingkan dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi konsentrasi 24%, konsentrasi 26%, dan tanpa penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi. Semakin banyak penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada acairan elektrik diffuser maka semakin kuat aroma yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan penelitian⁵ yang menyatakan bahwa semakin besar konsentrasi minyak atsiri yang digunakan pada lilin aromaterapi maka semakin besar pula daya tolak terhadap lalat. Perlakuan kontrol menggunakan air bersih tanpa penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi dapat menurunkan kepadatan lalat sebesar 10,70% karena pengaruh mist/uap air yang dihasilkan elektrik diffuser. Lalat mempunyai respon fisiologis berupa mata majemuk yang sensitif terhadap pergerakan mist/uap air di udara sehingga lalat akan menghindar. Uap air di udara juga dapat mengganggu aerodinamika sayap, jika sayap lalat basah maka akan mengalami kesulitan terbang¹³.



Gambar 1. Grafik Rerata Penurunan Angka Kepadatan Lalat pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Grafik menunjukkan eksperimen dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri serai wangi 28% dapat menurunkan angka kepadatan lalat hingga rerata angka kepadatan lalat mencapai 1,27 ekor, yang berarti telah memenuhi standar baku mutu populasi lalat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan yaitu < 2 ekor.



Gambar 2. Dokumentasi Pemaparan Cairan Elektrik Diffuser

Hasil uji *One Way Anova* diperoleh angka $p\text{-value} < 0,01$ yang berarti H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan persentase penurunan kepadatan lalat di *Foodcourt* PT. Kokapura Avia Bandara Internasional Yogyakarta dari pemaparan berbagai konsentrasi minyak atsiri serai wangi pada cairan elektrik diffuser. Adanya pengaruh penambahan minyak atsiri serai wangi terhadap penurunan kepadatan lalat disebabkan karena dalam minyak atsiri serai wangi terdapat kandungan sitronella, geraniol serta sitral yang memberikan aroma khas dan kuat yang tidak disukai dan dihindari lalat⁹. Lalat memiliki organ komoreseptor yang terletak pada antenanya yang memiliki kepekaan tinggi terhadap rangsangan bau sehingga dapat mendeteksi arah bau. Lalat akan mendekati sumber bau jika mendeteksi bau yang disenangi dan akan menjauh jika mendeteksi bau yang tidak disenangi¹⁴. Hal ini sejalan dengan penelitian¹⁵ yang menyatakan bahwa dari hasil analisis Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC/MS) minyak atsiri serai wangi mengandung monoterpena yang terdiri dari sitronelal (27,87%), geraniol (22,77%), trans-sitral (14,54%), sitronelol (11,85%) dan nerol (11,21%) sebagai senyawa utama dan menunjukkan 12 senyawa utama yang didominasi oleh senyawa sitral yang berpotensi sebagai insektisida organik untuk pengendalian lalat¹⁶. Penggunaan minyak atsiri serai wangi sebagai repelent nabati merupakan upaya pengendalian lalat yang aman karena menggunakan bahan alami yang tidak

beracun, tidak menimbulkan residu, tidak menimbulkan kerusakan lingkungan, dan tidak mengganggu dalam aspek estetika karena menghasilkan aroma terapi. Hal ini sejalan dengan pendapat ⁹ yang menyatakan minyak atsiri serai wangi merupakan alternatif penolak serangga yang bersifat alami dan lebih aman jika dibandingkan dengan bahan kimia seperti DEET.

Hasil *Post Hoc Test* (LSD) pada ketiga kelompok eksperimen menunjukkan kemaknaan dengan angka *p-value* < 0,05 sehingga dapat dikatakan ada perbedaan bermakna penambahan minyak atsiri serai wangi konsentrasi 24%, 26%, 28% pada cairan elektrik diffuser terhadap persentase penurunan angka kepadatan lalat. Konsentrasi yang paling efektif menurunkan kepadatan lalat adalah konsentrasi 28% yang diketahui dari nilai *Mean Difference*. Nilai *Mean Difference* antara kelompok eksperimen konsentrasi 28% dengan kelompok eksperimen konsentrasi 24% sebesar 52,37133 yang berarti perbedaan rerata persentase penurunan angka kepadatan lalat konsentrasi 28% dan konsentrasi 24% sebesar 52,37133.

Faktor pengganggu yang mempengaruhi kepadatan lalat selama penelitian diantaranya suhu, kelembaban dan kecepatan angin. suhu, kelembaban dan kecepatan angin merupakan faktor alam yang tidak dapat dikendalikan, namun dalam pelaksanaan penelitian selalu dilakukan pengukuran untuk memastikan pengukuran kepadatan lalat dilakukan sesuai bionomik lalat. Rata-rata suhu di lokasi penelitian 27,90°C, kelembaban 75,02%, dan kecepatan angin 0,13 m/s. Hal ini sesuai dengan bionomik lalat yaitu pada suhu 21-35°C, kelembaban berkisar 45% - 90% dan kecepatan angin 0,3-0,5 m/s. Lalat akan aktif pada suhu 20-25°C, pada suhu di bawah 35°C lalat aktif mencari makan, beristirahat pada suhu 35-40°C dan akan mati pada suhu -10°C atau di atas 45°C ¹⁷. Suhu dan kelembaban mempunyai hubungan yang signifikan karena semakin tinggi suhu maka kepadatan lalat semakin menurun ¹⁸. Lalat sangat peka terhadap angin kencang, sehingga menjadi kurang aktif dalam mencari makanan ketika kecepatan angin tinggi. Kecepatan angin yang tinggi juga dapat mengganggu arah dari uap/*mist* yang dihasilkan oleh diffuser. Penggunaan elektrik diffuser untuk pengendalian lalat lebih efektif dilakukan di tempat tertutup karena minimnya hembusan atau tekanan angin ⁷.

4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah terdapat pengaruh variasi konsentrasi minyak atsiri serai wangi 24%, 26% dan 28% pada cairan elektrik diffuser terhadap penurunan kepadatan lalat. Konsentrasi minyak atsiri serai 24% dapat menurunkan kepadatan lalat sebesar 19,34%, konsentrasi 26% sebesar 42,91% dan konsentrasi 28% sebesar 71,71%. Konsentrasi minyak atsiri serai wangi 28% paling efektif menurunkan kepadatan lalat dengan penurunan sebesar 71,71%. Saran bagi peneliti lain dapat melakukan penelitian sejenis dengan mengatur lama dan frekuensi waktu semprot elektrik diffuser.

5. Daftar Pustaka

1. Satoto TBT, Ristiyanto, Garjito TA. Lalat (Diptera) Peran dan Pengendalian Lalat di Bidang Kesehatan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2023. 1–140 p.
2. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan . Jakarta; 2023.
3. Wahyuni D, Makomulamin, Sari NP. Buku Ajar Entomologi dan Pengendalian Vektor. 1st ed. Subekti NF, editor. Yogyakarta: Deepublish; 2017. 1–172 p.
4. Mulyani S, Purwanto, Sudarsono, Wahyono, Pramono S, Purwantini I, et al. Minyak Atsiri Tumbuhan Obat. 1st ed. Sudarsono, Purwanto, editors. Vol. 1. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2021. 1–254 p.
5. Lestari E, Fatimah, Khotimah K. Penggunaan Lilin Lebah dengan Penambahan Konsentrasi Minyak Atsiri Tanaman Serai (*Cymbopogon citratus*) Sebagai Pengusir Lalat (*Musca domestica*). Jurnal Ilmu Pertanian Agrium. 2020;22(3):131–6.
6. Hulumudi DS, Isa I, Ischak NI. Daya Tolak Lilin Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Dan Tanaman Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Sebagai Insektisida Pengusir Lalat Rumah (*Musca Domestica*). Gorontalo; 2016.
7. Barida RN. Pengaruh Modifikasi Cairan Diffuser dengan 40% Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai Repellent Lalat Rumah (*Musca domestica*) di CV. B Kecamatan Pleret. [Yogyakarta]: Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta; 2023.

8. Aisi MAN. Efektivitas Lilin Aromaterapi dari Sereh (*Cymbopogon citratus*) Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). Surabaya; 2020 Oct.
9. Sulaswatty A, Rusli MS, Abimanyu H, Tursiloadi S. Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan Produk Turunannya. 1st ed. Hartiningsih RW, Kinanti IP, editors. Vol. 1. Jakarta: LIPI Press; 2019. 1–220 p.
10. Khusna MY, Syarif P. Pengaruh Umur panen dan Lama Penyulingan terhadap Hasil Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian. 2018 Oct;14(2):82–90.
11. Yasmin RI, Windarso SE, Amalia R. Pemanfaatan Minyak Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Sebagai Repellent Elektrik Lalat Rumah (*Musca domestica*). Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan. 2021 Aug 6;13(1):13–9.
12. Conchou L, Lucas P, Meslin C, Proffit M, Staudt M, Renou M. Insect Odorscapes: From Plant Volatiles to Natural Olfactory Scenes. Front Physiol. 2019 Aug 2;10.
13. Krishna S, Cho M, Wehmann HN, Engels T, Lehmann FO. Wing Design in Flies: Properties and Aerodynamic Function. Insects. 2020 Jul 23;11(8):466.
14. Lee MY. Essential Oils as Repellents against Arthropods. Biomed Res Int. 2018 Oct 2;2018:1–9.
15. Wijayati N, Pratiwi D, Wirasti H, Mursiti S. Minyak Serai Wangi dan Produk Derivatnya. Bookchapter Alam Universitas Negeri Semarang. 2023 Jun 22;(3):49–83.
16. Chintalchere JM, Dar MA, Pandit RS. Biocontrol efficacy of bay essential oil against housefly, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae). The Journal of Basic and Applied Zoology. 2020 Dec 11;81(1):6.
17. Sucipto CD. Vektor Penyakit Tropis. Yogyakarta: Goysen Publishing; 2011. 1–303 p.
18. Ramadhani C, Hestinationsih R, Kusarina N. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepadatan Lalat di Desa Purwodadi Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2019 Jul;7(3):29–38.