

Efektivitas Filtrat Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai *Repellent* terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*) dengan Metode *Space Spraying*

The Effectiveness of Clove Leaf Filtrate (*Syzygium aromaticum*) as a Repellent against House Flies (*Musca domestica*) with Space Spraying Method

Ilmiaty Rosillah*, Ngadino, Ferry Kriswandana
Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya
Pucang Jajar Tengah Nomor 56 Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
*E_mail: ilmiatyr@gmail.com

Received date: 26-07-2021, Revised date: 15-11-2022, Accepted date: 19-12-2022

ABSTRAK

Lalat rumah merupakan vektor penular penyakit secara mekanis. Pengendalian lalat menggunakan *repellent* kimia secara terus-menerus mengakibatkan resistensi pada lalat. Alternatif lain yakni menggunakan filtrat daun cengkeh sebagai *repellent* nabati. Kandungan daun cengkeh yang berfungsi sebagai penolak yaitu minyak atsiri eugenol, saponin, dan flavonoid. Tujuan penelitian untuk menganalisis efektivitas filtrat daun cengkeh sebagai *repellent* nabati terhadap lalat rumah. Metode *space spraying* dilakukan dengan *air diffuser* berisi filtrat daun cengkeh dan dipaparkan selama 6 jam. Jenis penelitian eksperimen semu sederhana dengan *post test only control grup design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya. Penelitian menggunakan daun cengkeh konsentrasi 10%, 15%, 20%, kontrol akuades, dan dilakukan 6 kali replikasi. Jumlah lalat rumah yang digunakan setiap perlakuan adalah 25 ekor, sehingga total lalat rumah sebanyak 600 ekor. Hasil penelitian ini rata-rata lalat yang menolak umpan pada kontrol adalah 28%, konsentrasi 10% adalah 61,3%, konsentrasi 15% adalah 84%, dan konsentrasi 20% adalah 91,3%. Hasil uji *One Way Anova*, menyatakan nilai *p-value* 0,000 ($< 0,05$) yang berarti ada perbedaan rata-rata jumlah lalat rumah yang menolak umpan. Disimpulkan bahwa filtrat daun cengkeh efektif sebagai *repellent* lalat rumah.

Kata kunci: *Syzygium aromaticum*, lalat rumah, *repellent*

ABSTRACT

The house fly is a mechanical vector for spreading diseases. Controlling flies using chemical repellents continuously could results in resistance to flies. The other alternative is using clove leave filtrate as a natural repellent. The content of clove leaves that have function as a repellent are: eugenol, saponins, and flavonoids. The purpose of this study was to analyze the effectiveness of clove leaf filtrate as a natural repellent against house flies. The space spraying method was carried out with an air diffuser and exposed for 6 hours. This type of research uses a simple quasi-experiment with a post test only control group design. The study used clove leaf concentrations of 10%, 15%, 20%, aquadest, and was replicated 6 times. The number of house flies used are 600. The result showed that the average flies that refused bait on the control was 28%, the concentration of 10% was 61.3%, 15% was 84%, and 20% was 91.3%. The results of the One Way Anova test, stated the p-value of 0.000 (< 0.05), which means that there is a difference in the average number of house flies that refuse bait. The conclusion of this study is that clove leaf filtrate is effective as a house fly repellent.

Keywords: *Syzygium aromaticum*, *Musca domestica*, *repellent*

PENDAHULUAN

Lalat adalah jenis serangga dari ordo Diptera, yaitu serangga yang memiliki sepasang sayap berbentuk membran dan merupakan salah satu ordo terbesar serangga dengan keragaman jenis yang tinggi dan tersebar secara luas.¹ Lalat merupakan salah satu jenis serangga pengganggu dan juga sebagai serangga penular

penyakit. Faktor-faktor yang menyebabkan lalat membawa berbagai agen penyakit yaitu perilaku dan kebiasaan lalat yang menyukai tempat-tempat seperti kotoran hewan, sampah, sisa makanan, kotoran organik, dan air kotor. Beberapa penyakit yang ditimbulkan oleh lalat yaitu disentri, diare, demam tifoid, kolera, dan kasus kecacingan. Lalat berperan sebagai

serangga penular penyakit secara mekanis, yaitu hewan avertebrata yang menyebarkan penyakit tanpa agen tersebut mengalami perubahan, sedangkan dalam vektor biologis agen mengalami perkembangbiakan atau pertumbuhan dari satu tahap ke tahap selanjutnya.²

Lalat sebagai penyebar patogen (virus, jamur, bakteri, dan protozoa) yang menempel pada lalat dari sampah, kotoran hewan, muntahan, feses manusia, dan sumber lainnya kemudian dipindahkan ke makanan manusia.³ Perilaku tersebut merupakan tahap awal seekor lalat mencemari tempat apapun yang dihindapinya. Lalat mempunyai kebiasaan muntah dan defekasi di atas tempat-tempat yang dihindapinya. Hal tersebut mendukung munculnya *emerging disease* dan penyakit menular lainnya. Organisme-organisme patogen yang disebarkan oleh lalat rumah diantaranya adalah *Shigella* sp. dan *Escherichia* sp. penyebab penyakit diare, *Salmonella* sp. penyebab penyakit demam tifoid, *Vibrio cholera* penyebab penyakit kolera dan masih banyak lagi yang dapat menyebabkan penyakit.⁴

Adanya lalat sangat mengganggu aktivitas dan kehidupan manusia. Kehadiran lalat pada suatu tempat merupakan salah satu indikasi sanitasi yang buruk.⁵ Beberapa pilihan untuk mengendalikan melonjaknya populasi lalat yaitu dengan pengendalian biologi, mekanis, dan kimia. Penggunaan insektisida kimia tidak disarankan karena dapat menyebabkan resistensi pada lalat dan adanya kemungkinan timbulnya masalah kesehatan baru terhadap manusia dan hewan yang bukan menjadi sasaran insektisida kimia.⁶

Tanaman cengkih merupakan tanaman perkebunan/industri asli dari Indonesia. Beberapa pendapat menyatakan bahwa tanaman cengkih berasal dari Maluku Utara, Kepulauan Maluku. Di daerah tersebut ditemukan tanaman cengkih tertua di dunia dan merupakan salah satu daerah produksi cengkih dunia.

Dalam penelitian ini, digunakan insektisida alami berupa daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) sebagai pengendali

lalat. Kandungan dalam serbuk bunga, tangkai, dan daun cengkih menunjukkan adanya saponin, tanin, alkaloid, glikosida, dan flavonoid.⁷ Komponen minyak atsiri yang disebut eugenol yang terkandung dalam daun cengkih menimbulkan bau khas pada daun cengkih.⁸ Beberapa hasil penelitian pada daun cengkih ini menunjukkan bahwa kandungan eugenol dapat digunakan sebagai insektisida, fungisida, nematisida, dan bakterisida.⁹ Eugenol memiliki sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan lemahnya sistem gerak pada serangga. Senyawa lainnya berupa flavonoid berperan sebagai racun kontak yang dapat mematikan lalat dengan menyerang organ pernafasan. Senyawa saponin dapat masuk melalui dinding tubuh lalat dan senyawa alkaloid berkemampuan sebagai racun perut.¹⁰

Hasil uji fitokimia daun cengkih memiliki kandungan eugenol 0,72%, saponin 0,041%, dan flavonoid 0,021%. Kandungan tersebut dapat digunakan sebagai *repellent* terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Tujuan penelitian ini untuk menganalisis efektivitas filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) sebagai *repellent* terhadap lalat rumah (*Musca domestica*) dengan metode *space spraying*. Penelitian ini dilakukan sebagai inovasi untuk menggunakan insektisida nabati sebagai *repellent* terhadap lalat rumah.

METODE

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Program Studi Sanitasi Lingkungan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Surabaya. Waktu penelitian dilakukan pada Bulan Januari – Maret 2021.

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif lapangan dengan desain penelitian rancangan eksperimen sederhana (*posttest only control group design*).¹¹ Obyek penelitian ini adalah filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, dan kontrol akuades. Jumlah lalat rumah (*Musca domestica*) yang dibutuhkan sebanyak 25 ekor pada setiap perlakuan. Penelitian ini memerlukan kontak pengujian

sebanyak 4 buah dan lalat rumah yang dibutuhkan adalah sebanyak 100 ekor. Replikasi dilakukan sebanyak 6 kali, sehingga total lalat rumah yang dibutuhkan adalah sebanyak 600 ekor.

Pembiakan Lalat Rumah (*Rearing*)

Menyiapkan kandang pemeliharaan lalat. Masukkan lalat rumah yang diperoleh dari tempat penampungan sampah di sekitar Jalan Bratang, Kota Surabaya ke dalam kandang pemeliharaan. Menyiapkan pakan ayam (dedak) ke dalam nampan. Membasahi pakan ayam dengan air hingga lembab. Tuang susu kental manis pada mangkok untuk makanan lalat. Melakukan pemantauan setiap hari untuk mengetahui perkembangan lalat. Apabila pakan ayam (dedak) mulai kering, basahi kembali dengan air. Susu kental manis pada mangkok juga perlu ditambahkan secara berkala.

Pembuatan Filtrat Daun Cengkih

Mencuci bersih daun cengkih untuk membersihkan debu dan tunggu hingga kering. Blender daun cengkih yang telah kering hingga menjadi serbuk. Timbang daun cengkih yang akan digunakan untuk membuat filtrat, yaitu sebanyak 10 gram, 15 gram, dan 20 gram. Rendam 10 gram serbuk daun cengkih ke dalam 100 ml akuades sehingga didapatkan rendaman 10% filtrat. Rendam 15 gram serbuk daun cengkih ke dalam 100 ml akuades sehingga didapatkan rendaman 15% filtrat. Rendam 20 gram serbuk daun cengkih ke dalam 100 ml akuades sehingga didapatkan rendaman 20% filtrat. Diamkan rendaman tersebut selama 24 jam. Saring masing-masing rendaman hingga didapatkan ampas dan filtrat.

Uji Efektivitas Filtrat Daun Cengkih terhadap Daya Tolak Lalat Rumah

Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Menyiapkan ruangan yang akan digunakan untuk pengujian dengan ukuran minimal 1,8 x 1,8 x 1,8 m. Memasukkan *air diffuser* yang telah diisi masing-masing konsentrasi filtrat daun cengkih 10%, 15%, dan 20%. Mengukur suhu dan kelembaban udara di ruangan dengan higrometer dan termometer. Lalat aktif pada suhu 21-30°C dan kelembaban 45- 90%. Ambil 25 ekor lalat rumah, kemudian masukkan ke dalam ruangan pengujian. Memasukkan umpan berupa ikan asin yang diletakkan di atas lem lalat di dekat *air diffuser*. Menyalakan *air diffuser* selama 6 jam. Melakukan pengamatan dan pencatatan setiap 10 menit pada jam pertama, 1 jam sekali hingga jam ke-6.

Analisis Data

Data yang didapatkan adalah jumlah lalat rumah yang hinggap pada umpan, sehingga dapat dihitung jumlah lalat rumah yang menolak untuk mendekati umpan. Analisis data pada penelitian ini menggunakan uji statistik *One Way Anova* yang dalam program SPSS dengan $\alpha = 0,05$ digunakan untuk mengetahui ada atau tidak perbedaan jumlah lalat rumah (*Musca domestica*) yang hinggap pada umpan.

HASIL

Daya tolak filtrat daun cengkih terhadap lalat rumah dapat diketahui dengan cara mengamati jumlah lalat rumah yang hinggap pada umpan di atas lem lalat. Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata suhu ruangan yang digunakan untuk penelitian adalah 29,9°C, dan kelembaban ruangan adalah 78%.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengulangan	Suhu Ruangan (°C)	Kelembaban (%)
I	29,8	79
II	28,6	77
III	30,3	72
IV	29,3	82
V	29,4	73
VI	32,1	85
Rata-rata	29,9	78

Tabel 2. Jumlah Lalat yang Hinggap pada Lem Lalat dengan Umpan Ikan Asin

Konsentrasi	Jumlah Lalat Hinggap						Rata-Rata
	I	II	III	IV	V	VI	
Kontrol	16	18	14	20	19	21	18
10%	11	6	6	12	13	8	9
15%	6	4	2	3	4	5	4
20%	3	2	0	4	0	4	2

Berdasarkan Tabel 2, didapatkan rata-rata jumlah lalat yang hinggap paling banyak pada konsentrasi filtrat daun cengkih sebesar 10%. Persentase tertinggi penolakan lalat yaitu terhadap umpan yang didekatkan dengan *air diffuser* berisi filtrat daun cengkih

berkonsentrasi 20%. Daya tolak lalat berbanding lurus dengan tingginya konsentrasi filtrat daun cengkih, yang berarti makin tinggi konsentrasi filtrat daun cengkih, maka makin tinggi pula daya tolaknya (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase Lalat yang Menolak Umpan dengan Filtrat Daun Cengkih

Konsentrasi	Persentase Lalat yang Menolak Umpan pada Pengulangan (%)						Rata-rata (%)
	I	II	III	IV	V	VI	
Kontrol	36	28	44	20	24	16	28
10%	56	72	72	52	48	68	61,3
15%	76	84	92	88	84	80	84
20%	88	92	100	84	100	84	91,3

Analisis Perbedaan Daya Tolak Konsentrasi Filtrat Daun Cengkih (*Syzygium aromaticum*) terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Berdasarkan uji normalitas diperoleh nilai signifikan $p = 0,200 > \alpha (0,05)$ yang berarti bahwa data tersebut berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji beda (*One Way Anova*) menyatakan bahwa nilai $p = 0,000 < 0,05$, hal ini berarti bahwa ada perbedaan rata-rata

jumlah lalat rumah (*Musca domestica*) yang menolak umpan di dekat *air diffuser* filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) dengan 3 konsentrasi berbeda dan kontrol akuades. Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji *Post Hoc - LSD* untuk menemukan perbedaan konsentrasi yang signifikan antara semua kelompok perlakuan. Berikut ini merupakan hasil dari uji *Post Hoc - LSD*.

Tabel 4. Hasil *Post Hoc Tests* LSD pada Daya Tolak Filtrat Daun Cengkih (*Syzygium aromaticum*) terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Konsentrasi		<i>p-value</i>	Keterangan
0%	10%	0,000	Ada Perbedaan
	15%	0,000	Ada Perbedaan
	20%	0,000	Ada Perbedaan
10%	0%	0,000	Ada Perbedaan
	15%	0,000	Ada Perbedaan
	20%	0,000	Ada Perbedaan
15%	0%	0,000	Ada Perbedaan
	10%	0,000	Ada Perbedaan
	20%	0,163	Tidak Ada Perbedaan
20%	0%	0,000	Ada Perbedaan
	10%	0,000	Ada Perbedaan
	15%	0,163	Tidak Ada Perbedaan

Hasil uji *Post-Hoc* di atas menunjukkan ada dan tidaknya perbedaan lalat yang mendekati umpan pada konsentrasi satu terhadap konsentrasi lainnya. Besarnya signifikan dapat dilihat dari uji *Duncan* di

bawah ini. Berdasarkan hasil uji *Duncan* pada dapat dilihat bahwa setiap konsentrasi memiliki subset yang berbeda. Konsentrasi yang memiliki pengaruh paling tinggi adalah konsentrasi 20% dengan subset 91,33.

Tabel 5. Hasil Uji *Duncan* tentang Pengaruh Konsentrasi terhadap Jumlah Lalat yang Menolak Umpan

No	Konsentrasi	Subset
1	0%	28,00
2	10%	61,33
3	15%	84,00
4	20%	91,33

PEMBAHASAN

Kenaikan daya tolak diiringi dengan bertambahnya konsentrasi filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) yang dipaparkan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka akan semakin tinggi pula daya tolak filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) terhadap lalat rumah (*Musca domestica*). Peristiwa ini terjadi karena kandungan aktif eugenol dan flavonoid yang lebih tinggi dan tidak disukai lalat rumah karena baunya yang menyengat. Tanaman cengkih mengandung senyawa eugenol yang diketahui tidak disukai oleh lalat karena aromanya.¹² Eugenol dalam cengkih memiliki keunggulan lebih dari minyak atsiri dalam tumbuhan lain karena memiliki kemampuan untuk menghambat sistem saraf.¹³ Eugenol dan flavonoid masuk ke dalam alat pernapasan lalat rumah (trakea) yang menyebabkan penekanan sistem syaraf sehingga lalat rumah akan kesulitan bernafas dan menjauh dari sumber datangnya eugenol dan flavonoid.¹³ Ketertarikan lalat untuk hinggap pada suatu media berasal dari penghantaran saraf sensoris.¹⁴ Oleh karena itu, cara yang paling efektif untuk mencegah lalat tertarik pada suatu media adalah dengan memblokir saraf sensorisnya. Dalam hal ini filtrat daun cengkih yang telah memblokir sistem saraf lalat rumah.¹⁵

Hasil uji *Duncan* menunjukkan konsentrasi yang paling tinggi subsetnya adalah konsentrasi 20%. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif di dalamnya yang lebih

tinggi dibandingkan dengan konsentrasi di bawahnya. Apabila konsentrasi yang dipaparkan semakin tinggi, maka bahan aktif yang dikandung akan semakin tinggi pula, sehingga berbanding lurus dengan efektivitas yang semakin tinggi. Menurut Badan Penelitian dan Konsultasi Industri (BPKI), daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) mengandung bahan aktif berupa eugenol 0,72%; saponin 0,041%; dan flavonoid 0,021%. Bahan-bahan aktif tersebut tidak disukai oleh lalat karena baunya yang menyengat.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa filtrat daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) efektif sebagai *repellent* lalat rumah (*Musca domestica*). *Repellent* lalat sebaiknya memiliki daya tolak sebesar > 80% jika diaplikasikan di dalam ruangan.¹⁶ Konsentrasi yang paling efektif pada penelitian ini adalah konsentrasi 20% dengan daya tolak sebesar 91,3%.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Ndalu bahwa daya tolak nyamuk *Aedes* sp. sebesar 92,3% pada tangan yang diolesi ekstrak daun cengkih dengan konsentrasi 3 gram/20 ml akuades, 95,7% pada tangan yang diolesi ekstrak daun cengkih dengan konsentrasi 2 gram/20 ml akuades, 100% pada tangan yang diolesi ekstrak daun cengkih dengan konsentrasi 1 gram/20 ml akuades yang diamati selama 15 menit.⁷

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh pemberian filtrat daun cengkih dengan tiga konsentrasi berbeda.

Konsentrasi yang efektif digunakan sebagai *repellent* terhadap lalat rumah yaitu konsentrasi 15% dan 20% dengan daya tolak sebesar 84% dan 91,3%.

SARAN

Masyarakat disarankan untuk menggunakan *repellent* nabati seperti daun cengkih (*Syzygium aromaticum*) dalam pengendalian lalat rumah karena pembuatan filtrat dan pengaplikasian yang mudah.

KONTRIBUSI PENULIS

Kontribusi setiap penulis dalam artikel ini adalah IR sebagai kontributor utama bertanggung jawab mengonsep artikel secara menyeluruh, penulisan artikel, analisis data, metodologi, pengumpulan data dan pengeditan artikel. N dan FK merupakan kontributor anggota yang bertanggung jawab terhadap analisis data, penyajian data, penyusunan hasil, dan pembahasan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah mendukung dan memberikan fasilitas untuk penelitian ini. Terima kasih kepada Ngadino, S.Si., M.Psi dan Ferry Kriswandana, SST., MT. yang telah memberikan bimbingan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putri YP. Taksonomi lalat di pasar induk Jakabaring Kota Palembang. *Sainmatika J Ilm Mat dan Ilmu Pengetah Alam*. 2018;15(2):105-11. doi: 10.31851/sainmatika.v15i2.2299.
2. Wijayanti T. Vektor dan reservoir. *BALABA*. 2008;7(2):18-9.
3. Sucipto CD. *Vektor penyakit tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing; 2011. 303 p.
4. Tan S, Machrumnizar M. Peranan *Musca domestica* sebagai vektor mekanik telur infeksi *Ascaris lumbricoides*. *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Lemlit*. 2017;2(1):1-13. doi: 10.25105/pdk.v2i1.2454.

5. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. *Pedoman penggunaan insektisida (pestisida) dalam pengendalian vektor*. Jakarta: Kementerian Kesehatan; 2012. 126p.
6. Andiarsa D. Lalat: vektor yang terabaikan program?. *BALABA*. 2018;14(2):201-14. doi: 10.22435/blb.v14i2.67.
7. Ndalul MK. Efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai repellent anti nyamuk *Aedes sp* [Tugas Akhir]. Kupang: Poltekkes kemenkes Kupang; 2020 [Diakses tanggal 2 Februari 2022]. Diunduh dari: <http://repository.poltekkeskupang.ac.id/2461/2/GABUNGAN%20FILE%20TA%20IRA%20NDALU.pdf>.
8. Nainggolan S. *Vektor penting dalam kesehatan masyarakat*. Jakarta: Nusa Literas Inspirasi; 2019.
9. Lestari E, Fatimah, Khotimah K. Penggunaan lilin lebah dengan penambahan konsentrasi minyak atsiri tanaman serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai pengusir lalat (*Musca domestica*). *J Agrium*. 2020;22(3):131-6. doi: 10.30596%2Fagrium.v22i3.4683.
10. Setiyorini E. Identifikasi *Salmonella sp.* pada lalat rumah (*Musca domestica*) dan lalat hijau (*Chrysomya megachevala*) di Pasar Legi Citra Niaga Jombang [Karya Tulis Ilmiah]. Jombang: STIKES Insan Cendikia Medika; 2017 [Diakses tanggal 13 Januari 2022]. Diunduh dari: <https://repo.stikesicme-jbg.ac.id/270/1/Endang%20Setiyorini%20.pdf>.
11. Irmawartini, Nurhaedah. *Metodologi penelitian*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan; 2017.
12. Hazarika H, Tyagi V, Krishnatreyya H, Islam J, Boruah D, Kishor S, et al. Essential oil based controlled-release non-toxic evaporating tablet provides effective repellency against *Musca domestica*. *Acta Trop*. 2020;210(12):105620. doi: 10.1016/j.actatropica.2020.105620.
13. Tulungen FR. Cengkeh dan manfaatnya bagi kesehatan manusia melalui pendekatan competitive intelligence. *J Boifarmasetikal Trop*. 2019;2(2):158-69. doi: 10.55724/jbiofarmtrop.v2i2.128.

14. Martias I, Ajadit N. Pengaruh ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai repellent terhadap jumlah lalat yang hinggap selama proses penjemuran ikan asin di Senggarang tahun 2019. *J Kesehat Terpadu (Integrated Heal journal)*. 2020;11(1):8-13. doi: 10.32695/jkt.v11i1.53.
15. Djarot P, Moerfiah, Ambarwati D. Lilin aromatik minyak atsiri kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai repelen lalat rumah (*Musca domestica*). *Ekologia*. 2019;19(2):55–64. doi: 10.33751/ekol.v19i2.1663.
16. European Chemicals Agency. Transitional guidance on efficacy assessment for product type 18 insecticide, acaricides & other biocidal products against arthropods and product type 19 repellents & attractants [Internet]. Helsinki: European Chemicals Agency; 2016 [Diakses tanggal 2 Februari 2022]. Diunduh dari: https://echa.europa.eu/documents/10162/2672387/tg_efficacy_pt18pt19_superseded_en.pdf/3e7f9fce-60db-3646-9c85-edde1105e39c.

