Kemampuan Ekstrak Simplisia Daun Pandan Wangi (*Pandanus Sp*) dalam Mengendalikan Lalat Rumah (*Musca Domestica*) dengan Penggunaan Air Humidifier Ultrasonic

Fajar Akbar

Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Mamuju, Indonesia; fajarpoltekkes@gmail.com

Oprie Vera

Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Mamuju, Indonesia; oprievera@poltekkesmamuju.ac.id
(koresponden)

Askur

Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Mamuju, Indonesia; askurmapacti@gmail.com

Zrimurti Mappau

Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Mamuju, Indonesia; zmappau@gmail.com

ABSTRACT

*The compounds that people often use to control fly populations are chemical insecticides which can be detrimental to human health and the environment. This research aimed to determine the effectiveness of fragrant pandan leaf extract (*Pandanus sp*) in controlling house flies (*Musca domestica*). This research included experimental research, using the infusion method in making *Pandanus sp simplicia* extract. Treatment was given with various concentrations, namely 10%, 30%, and 50% with time variations of 6 hours, 12 hours, 18 hours, 24 hours. Next, an analysis of the differences in effectiveness between variations in concentration and duration was carried out. The analysis results showed that the concentration that caused the highest fly death was 50% with a number of fly deaths of 55%. It was concluded that *Pandanus sp simplicia* extract was able to control house flies. Increasing the concentration of *Pandanus sp simplicia* extract has an impact on increasing the death of house flies.*

Keywords: house fly; extract; *Pandanus sp*

ABSTRAK

Senyawa yang sering digunakan masyarakat dalam pengendalian populasi lalat adalah insektisida kimiawi yang dapat merugikan kesehatan manusia dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus sp*) dalam pengendalian lalat rumah (*Musca domestica*). Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen, dengan menggunakan metode infusa dalam pembuatan ekstrak simplisia *Pandanus sp*. Perlakuan diberikan dengan berbagai konsentrasi yaitu 10%, 30%, dan 50% dengan variasi waktu 6 jam, 12 jam, 18 jam, 24 jam. Selanjutnya dilakukan analisis perbedaan efektifitas antar variasi konsentrasi dan durasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi yang menyebabkan kematian lalat tertinggi adalah 50% dengan jumlah kematian lalat 55%. Disimpulkan bahwa ekstrak simplisia *Pandanus sp* mampu mengendalikan lalat rumah. Peningkatan konsentrasi ekstrak simplisia *Pandanus sp* berdampak pada peningkatan kematian lalat rumah.

Kata kunci: lalat rumah; ekstrak; *Pandanus sp*

PENDAHULUAN

Vektor adalah organisme hidup yang dapat menularkan penyakit menular antara manusia atau dari hewan ke manusia. Lalat merupakan salah satu vektor penting dalam penyebaran penyakit pada manusia, dan juga kehidupan lalat tidak dapat dipisahkan dengan kehidupan manusia.⁽¹⁾ Lalat dapat membawa sekitar 100 jenis bakteri yang bersifat patogen terhadap manusia dan hewan. Terdapat banyak jenis lalat tetapi yang paling banyak merugikan manusia adalah jenis lalat rumah (*Musca domestica*). Lalat rumah dapat membawa telur cacing (*oxyrus vermiculris*, *trichuris trichiura*, cacing tambang, dan *ascaris lumbricoides*), protozoa (*entamoeba histolytica*, *giardia lamblia*, dan *balantidium coli*), bakteri usus (*salmonella*, *shigella* dan *eschericia coli*), virus polio, *treponema pertenu* (penyebab *frambusia*), dan *mycobacterium tuberculosis*.⁽²⁾ Salah satu penyebab penyakit diare adalah terkontaminasinya makanan dan minuman oleh bakteri yang dibawah oleh lalat. Lalat dapat mengganggu karena kesukaannya hinggap di tempat lembab dan kotor seperti sampah.⁽³⁾ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tri Ramadhani (2013) lalat banyak mengandung kuman, tubuh bagian luar mengandung 3.683.000 kuman dan bagian dalam 6-8 kali dari bagian luar.⁽⁴⁾

Upaya pengendalian lalat perlu dilakukan sebagai salah satu bentuk pemberantasan lalat. Salah satu upaya tersebut yaitu dengan menggunakan insektisida yang dapat menurunkan populasi lalat dengan cepat, mudah, dan praktis, mudah untuk disimpan dan harganya juga relatif murah. Senyawa yang sering digunakan masyarakat dalam pengendalian populasi lalat adalah insektisida kimiawi. Penggunaan insektisida kimiawi yang tidak tepat akan merugikan lingkungan dan kesehatan manusia baik secara langsung maupun jangka panjang seperti resistensi terhadap serangga, pencemaran lingkungan, residu insektisida dan dapat menekan perkembangan musuh alami serangga.⁽⁵⁾

Menurut WHO, sekitar 500 ribu orang meninggal dunia setiap tahunnya dan diperkirakan 5000 orang meninggal setiap 1 jam 45 menit akibat pestisida dan insektisida.⁽⁶⁾ Hal ini menunjukkan bahwa insektisida memiliki tingkat bahaya bagi kesehatan manusia. Maka dapat diketahui bahwa insektisida kimiawi berbahaya bagi kesehatan manusia.

Berdasarkan data nasional laporan kasus keracunan akibat pestisida atau insektisida dari BPOM RI pada tahun 2019, terdapat sebanyak 55 kasus di antaranya terjadi pada rentang usia 25-29 tahun.⁽⁷⁾ Oleh karena itu,

perlu dicari alternatif lain untuk mengendalikan lalat rumah, salah satunya adalah dengan insektisida organik yakni insektisida yang bahan dasarnya adalah berasal dari alam.

Insektisida alami diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari alam seperti ekstrak tanaman tertentu yang sudah diketahui efek positifnya. Oleh karena terbuat dari bahan alami maka jenis ini mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak peliharaan karena residunya mudah hilang.⁽⁸⁾

Daun pandan wangi yang mengandung senyawa aktif seperti *alkaloida*, *saponin*, *flavonoid*, *tanin*, *polifenol*, zat warna dan minyak atsiri. Daun pandan wangi dapat menjadi solusi dalam mengendalikan kuantitas lalat sehingga dapat juga memberikan pengaruh yang positif bagi kesehatan dan lingkungan sekitar termasuk pangan. Hal ini juga sangat ramah lingkungan karena bahan yang dihasilkan akan dijamin ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia.⁽⁹⁾ Keunggulan insektisida nabati adalah murah dan mudah untuk dibuat serta di aplikasikan di masyarakat, relatif aman terhadap lingkungan serta tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama dan bebas residu pestisida kimia.⁽¹⁰⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Crhisjanie (2020) menunjukkan bahwa perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) menunjukkan sifat insektisida dalam membunuh lalat rumah (*Musca domestica*) dengan konsentrasi yang paling tinggi yaitu pada konsentrasi 20% di mana persentase kematian lalat sebesar 16,7%.⁽¹¹⁾

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*) dalam mengendalikan lalat rumah (*Musca domestica*) pada konsentrasi 10%, 30% dan 50% berdasarkan waktu kontak setiap 6 jam selama 24 jam.

METODE

Penelitian ini bersifat eksperimen berskala laboratorium dilakukan pada bulan Juni 2023. Lokasi penelitian adalah Laboratorium Parasitologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Mamuju Jalan Poros Mamuju-Kalukku Km.16 Tadui, Sulawesi Barat dengan sampel lalat rumah (*Musca domestica*) sebanyak 240 ekor lalat rumah (*Musca domestica*) yang untuk 3 (tiga) kontrol, 3 (tiga) perlakuan dan 3 (tiga) kali pengulangan dengan masing- masing pengulangan membutuhkan sebanyak 20 ekor lalat rumah (*Musca domestica*).

Penelitian dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali pengulangan yaitu ekstrak simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*) pada alat *air humidifier ultrasonic* terhadap lalat rumah (*Musca domestica*) dengan konsentrasi 10%, 30% dan 50% dan kontrol tanpa perlakuan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *air humidifier ultrasonic*, *beaker glass* 1000 ml, *beaker glass* 100 ml, blender, gelas ukur, gunting, *hot plate*, jaring, kandang uji 1 x 1 meter, kertas label, neraca analitik, pipet tetes plasti 10 ml, pulpen, termometer air raksa, timbangan digital dan toples kaca. Bahan yang digunakan adalah daun pandan wangi (*Pandanus sp*) 500 gram, kertas saring, 240 ekor lalat rumah (*Musca domestica*) dan *aquadest* (H₂O).

Prosedur kerja pada penelitian ini dimulai dengan pembuatan simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*) dengan cara mengeringkan 889 gram daun pandan wangi di dalam ruangan tanpa sinar matahari hingga kadar air daun pandan wangi (*Pandanus sp*) <10% ditandai dengan warna berubah menjadi cokelat dan bila diremas bergerimis dan menjadi serpihan. Simplisia daun pandan wangi kemudian dimasukkan ke dalam toples kaca.⁽¹²⁾

Langkah selanjutnya yaitu menimbang simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*) sebanyak 100 gram kemudian memasukkan 1000 ml *aquadest* di beaker glass lalu dipanaskan di *hotplate* hingga mencapai suhu 90°C. Setelah suhu mencapai 90°C masukkan simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*) sebanyak 100 gram kemudian dipanaskan sambil sesekali diaduk selama 15 menit serta menjaga agar suhu tidak melewati suhu 90 °C. Setelah ekstrak simplisia dingin, saring larutan yang dihasilkan menggunakan kertas saring agar memisahkan ekstrak dari ampasnya.⁽¹³⁾ Kemudian ekstrak simplisia diencerkan dengan air sesuai konsentrasi 10%, dengan mengambil air sebanyak 90 ml dan menambahkan ekstrak 10 ml. Dilakukan 2 kali pembuatan ekstrak untuk mencapai 2000 ml larutan ekstrak simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*).

Uji lalat rumah (*Musca domestica*) dilakukan dengan menyiapkan kandang uji yang akan di gunakan yaitu kandang yang berukuran 1 x 1 meter kemudian memasukkan larutan uji konsentrasi 10% kedalam wadah bervolume 300 ml serta kapas penghantar. Selanjutnya memasukkan alat *air humidifier ultrasonic* kedalam kandang, kemudian menekan tombol on pada alat hingga mengeluarkan uap. Melepaskan 20 lalat rumah (*Musca domestica*) kedalam kandang uji untuk konsentrasi 10% dan kontrol. Mengamati reaksi lalat rumah (*Musca domestica*) setiap 6 jam , 12 jam, 18, jam dan 24 jam di mana jumlah kematian lalat rumah (*Musca domestica*) pada setiap waktu pengamatan harus dicatat. Untuk pengujian pada konsentrasi 30% , terlebih dahulu ruangan disterilkan serta kapas di ganti agar tidak mempengaruhi hasil pengujian. Hal yang sama dilakukan dengan konsentrasi 50%. Penambahan ekstrak pada alat dilakukan setiap 6 jam sekali.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif terhadap kematian lalat rumah (*Musca domestica*) dengan konsentrasi berbeda-beda yang dibuat dalam bentuk ekstrak simplisia daun pandan wangi (*Pandanus sp*).

HASIL

Tabel 1 menunjukkan jumlah kematian lalat rumah melalui paparan ekstrak simplisia daun pandan wangi efektif dalam membunuh lalat rumah pada konsentrasi 10% dimana jumlah lalat rumah yang mengalami kematian tertinggi yaitu 6 ekor (30%) pada pengulangan II dan III. Selain itu terdapat reaksi daya tolak lalat rumah di mana lalat seketika menghindar dari alat saat mendekati alat tersebut.

Tabel 2 menunjukkan jumlah kematian lalat rumah melalui paparan ekstrak simplisia daun pandan wangi. Perlakuan ini efektif dapat mematikan lalat rumah pada konsentrasi 30% di mana rata-rata lalat rumah yang

mengalami kematian tertinggi yaitu 8 ekor (40%) pada pengulangan ke II dan ke III pada rentang waktu 18 jam. Selain itu terdapat reaksi daya tolak lalat rumah di mana lalat seketika menghindar dari alat saat mendekati alat tersebut.

Tabel 1. Jumlah kematian lalat rumah menggunakan ekstrak simplisia daun pandan wangi pada konsentrasi 10% selama 24 jam

No	Pengulangan	n	Kontrol	Waktu pengamatan (jam)				Jumlah	Persentase
				6	12	18	24		
1	I	20	20	2	2	1	0	5	25
2	II	20	20	1	2	2	1	6	30
3	III	20	20	2	2	1	1	6	30

Tabel 2. Jumlah kematian lalat rumah menggunakan ekstrak simplisia daun pandan wangi pada konsentrasi 30% selama 24 jam

No	Pengulangan	n	Kontrol	Waktu pengamatan (jam)				Jumlah	Persentase
				6	12	18	24		
1	I	20	20	1	1	2	2	6	30
2	II	20	20	2	2	3	1	8	40
3	III	20	20	2	2	3	1	8	40

Tabel 3. Jumlah kematian lalat rumah menggunakan ekstrak simplisia daun pandan wangi pada konsentrasi 50% selama 24 jam

No	Pengulangan	n	Kontrol	Waktu pengamatan (jam)				Total	(%)
				6	12	18	24		
1	I	20	20	3	3	2	1	9	45
2	II	20	20	4	2	2	3	11	55
3	III	20	20	2	3	3	2	10	50

Berdasarkan Tabel 3, jumlah kematian lalat rumah melalui paparan ekstrak simplisia daun pandan wangi efektif dapat memati lalat rumah pada konsentrasi 50% di mana rata-rata lalat rumah yang mengalami kematian tertinggi yaitu 11 ekor (55%) pada pengulangan ke II dan ke III pada pengamatan 6 jam. Selain itu terdapat reaksi daya tolak lalat rumah (*Musca domestica*) di mana lalat seketika menghindar dari alat saat mendekati alat tersebut.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 10% mampu membunuh lalat rumah dengan jumlah kematian tertinggi (30%) dan jumlah kematian terendah yaitu 25% pada rentang waktu terjadinya kematian tertinggi pada pengamatan 12 jam, konsentrasi 30% membunuh lalat rumah dengan jumlah kematian tertinggi adalah 40% dan yang terendah yaitu 30% dan konsentrasi tertinggi yang mampu membunuh lalat rumah yaitu 50% dengan jumlah terjadinya kematian tertinggi 55% dan yang terendah yaitu 45% pada rentang waktu terjadinya kematian pada pengamatan 6 jam. Penelitian lain menunjukkan adanya kesamaan dengan hasil yang didapat pada penelitian ini. Persentase kematian lalat berbanding lurus dengan konsentrasi yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka persentase kematian juga semakin tinggi.⁽¹⁴⁾

Penelitian yang dilakukan oleh Crhisjanie (2020) menunjukkan bahwa perasan daun pandan wangi menunjukkan sifat insektisida dalam membunuh lalat rumah dengan konsentrasi yang paling tinggi yaitu pada konsentrasi 20% dengan tingkat kematian 16,7%.⁽¹¹⁾ Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan oleh Yannie (2013) tentang kemampuan ekstrak serbuk daun pandan wangi dalam membunuh lalat rumah dengan dilakukannya penyemprotan ekstrak dari serbuk daun pandan wangi dengan berbagai konsentrasi mulai dari 5%, 10% dan 15% yang paling efektif dalam membunuh lalat yaitu ekstrak dari serbuk daun pandan wangi dengan konsentrasi 15%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif yang ada pada ekstrak daun pandan wangi.⁽¹⁵⁾

Menurut Jennings (2017). ketertarikan lalat untuk hinggap pada suatu media berasal dari penghantaran saraf sensoris. Dengan aroma khas yang berasal dari ekstrak daun pandan wangi dapat memblokir saraf sensoris pada lalat. Selain kandungan aktif pada daun pandan wangi dapat menyebabkan kematian pada lalat rumah, ada juga bau khas yang berasal dari daun pandan wangi yang menyebabkan terjadinya reaksi penolakan.⁽¹⁶⁾ Melalui alat *air humidifier ultrasonic* yang menghasilkan uap ekstrak simplisia daun pandan wangi menyebabkan lalat menjauh dari alat sehingga terjadi penolakan dan tidak menyebabkan kematian pada lalat rumah. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fadhal (2021) yang menunjukkan ekstrak daun pandan wangi pada konsentrasi 10% mampu mengusir lalat rumah. Hal ini disebabkan karena daun pandan wangi memiliki aroma yang tidak berbau dan lalat rumah yang tidak menyukai bau daun pandan wangi yang menyengat.⁽¹⁶⁾

Faktor yang mempengaruhi efektifitas ekstrak simplisia daun pandan wangi tersebut karena adanya kandungan bahan aktif yang diduga berperan dalam membunuh lalat rumah di antaranya yaitu alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Pada pandan wangi alkaloid berperan sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat enzim asetiolinesterase sehingga mengganggu sistem kerja pusat pada lalat, tanin dan saponin

berfungsi untuk menurunkan kemampuan mencerna pada lalat, dan flavonoid berperan mempengaruhi kerja sistem pernapasan lalat saponin.⁽⁹⁾

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Aseptianova (2017), alkaloid bersifat racun mampu menghambat kerja pada sistem saraf dan merusak membran sel. Golongan ini umumnya akan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga asetilkolin akan tertimbun pada sinapsis. Efek yang ditimbulkan akan menghambat proses transmisi saraf.⁽¹⁷⁾ Hal ini sejalan dengan penelitian Ervina (2014) bahwa flavonoid bekerja sebagai racun pada sistem pernapasan yang masuk ke dalam tubuh lalat sehingga menyebabkan kerusakan dan lalat yang tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.⁽¹⁸⁾

Insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga dengan berbagai cara antara lain: sebagai racun kontak yang masuk melalui kulit atau dinding tubuh, sebagai racun perut yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui alat pencernaan, dan pernafasan.⁽¹⁹⁾ Dengan demikian berdasarkan cara masuknya ekstrak simplisia daun pandan wangi bersifat sebagai racun perut, karena sebagian besar senyawa aktif yang terkandung didalam daun pandan wangi bersifat sebagai racun perut. Metode ini memiliki potensi besar dalam mengendalikan lalat rumah tanpa meninggalkan residu berbahaya di lingkungan, yang merupakan langkah penting dalam pelestarian lingkungan.

Insektisida nabati tidak meninggalkan residu pada lingkungan sehingga relatif lebih aman dibanding insektisida kimia. Selain itu, bahan pembuatan penolak nabati mudah didapatkan dilingkungan rumah dan dapat dibuat sendirinya dengan cara yang sederhana.⁽²⁰⁾ Metode ini memiliki potensi besar sebagai langkah penting dalam pelestarian lingkungan.

Penelitian ini menekankan pentingnya keamanan dan sederhananya bahan-bahan yang digunakan dalam insektisida nabati, yang memungkinkan masyarakat umum untuk mengakses dan memanfaatkannya dengan mudah. Ini adalah langkah progresif menuju solusi ramah lingkungan yang dapat diimplementasikan oleh individu disekitar rumah mereka. Dengan demikian, penelitian ini mencerminkan inovasi dalam bidang pengendalian vector yang lebih berkelanjutan.

Hal yang menjadi keterbatasan saat penelitian adalah media yang digunakan untuk perkembangbiakan 240 ekor lalat rumah (*Musca domestica*) mengalami perubahan kondisi dari yang seharusnya selalu dalam keadaan lembab menjadi kering. Perubahan ini menghambat perkembangbiakan lalat rumah dan memaksa peneliti untuk menangkap lalat secara langsung menggunakan jaring. Selain itu, peneliti juga harus mengatur makanan agar lalat tetap dapat bertahan dalam kondisi penelitian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak simplisia daun pandan wangi memiliki kemampuan dalam mengendalikan lalat rumah. Seluruh konsentrasi ekstrak tersebut mampu menghasilkan efek mematikan terhadap lalat rumah. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak simplisia daun pandan wangi dan peningkatan tingkat kematian lalat rumah.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siahaan Y. pemanfaatan daun tithonia diversifolia (kipahit) sebagai insektisida nabati pada musca domestica (lalat rumah) berdasarkan jenis media [Internet]. 2019. Available from: file:///C:/Users/Acer/Downloads/1442-Article Text-3802-1-10-20210625.pdf
2. Gustina M, Ali H, Kurniawan Y. Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Dalam Mematikan Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *J Nurs Public Heal* [Internet]. 2021;9(1):61–8. Available from: <https://jurnal.unived.ac.id/index.php/jnph/article/view/1442/1114>
3. Merylanca et al. Hubungan Tingkat Kepadatan Lalat (*Musca Domestica*) Dengan Kejadian Diare Pada Anak Balita Di Pemukiman Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Namo Bintang Kecamatan Pancur Batu Kabupaten Deli Serdang Hubungan Tingkat Kepadatan Lalat (*Musca Domestica*) Dengan Kejadian Diare Pada Anak Balita Di Perumahan Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Namo Bintang Kecamatan Batu Kabupaten Deli Serdang Tahun 2012 [Internet]. 2013;4(1):1–10. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/14617-ID-hubungan-tingkat-kepadatan-lalat-musca-domestica-dengan-kejadian-diare-pada-anak.pdf>
4. Ramadhani T. Antibiotik Lalat. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara* [Internet]. 2013;24–5. Available from: file:///C:/Users/Acer/Downloads/57328-antibiotik-lalat-4277e2ad.pdf
5. Permata Sari R, Ilza M, Nurhidayah T. Efektivitas Insektisida Organik dalam Pengendalian Lalat Rumah (*Musca domestica*) dan Bau Sampah pada TPS Rajawali Pekanbaru. *J Ilmu Lingkung* [Internet]. 2020;13(1):97–108. Available from: <https://jil.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/199>
6. WHO. Pesticide residues in food. *World Heal Organ* [Internet]. 2022; Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
7. BPOM. Laporan Tahunan Pusat Data dan Informasi Obat dan Makanan Tahun 2019. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2019;53(9):1689–99. Available from: https://www.pom.go.id/new/browse/more/laporan_tahunan/11-08-2022/11-08-2023/1
8. Robert B, Brown EB. Pestisida [Internet]. 2014. p. 1–14. Available from: https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/1080/4/128700004_file4.pdf
9. Putri EZ. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Univ Islam Negeri Alauddin Makassar* [Internet]. 2019;1–141. Available from: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/16112/1/ZULFINA EKA PUTRI 70200113107.pdf>
10. Haidina dkk. Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi Dalam Pengendalian Lalat Rumah Di Workshop

- Poltekkes Kemenkes Bengkulu. J Poltekkes Jambi [Internet]. 2016;13(5):276–82. Available from: <https://journal.poltekkesjambi.ac.id/index.php/GBK/article/view/128/57>
11. Chrisjanie I. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amarylliflorus* Roxb) Terhadap Kematian Lalat. 2020;
 12. Hartini YS, Wulandari ET. Buku Panduan Praktikum Farmakologi Fitokimia. J Lab Farmakognosi-Fitokimia Fak Farm Univ Sanata Dharma [Internet]. 2016;0–22. Available from: <https://www.usd.ac.id/fakultas/farmasi/f113/PanduanFF2016.pdf>
 13. BPOM. Acuan Sediaan Herbal Volume Kelima [Internet]. Direktorat OAI. 2014. 1–132 p. Available from: <https://onsearch.id/Record/IOS3450.INLIS00000000004646/Description>
 14. Harnani Y. Uji efektifitas serbuk daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius roxb*) sebagai rapellent nabati terhadap lalat hijau (*chrysomya megacephala*). Pros Semin Nas Pelestarian Lingkungan. 2019;1(November):436–46.
 15. Yennie E, Elystia S. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi Dari Sampah Daun Pepaya Dan Umbi Bawang Putih. J Dampak [Internet]. 2013;10(1):46. Available from: <http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/index.php/Dampak/article/view/6>
 16. Fadhlah H, Feliatra F, Karnila R. Efektivitas ekstrak daun pandanwangi sebagai insektisida nabati dalam mengurangi jumlah lalat selama penjemuran ikan patin asin. J Zo [Internet]. 2021;1(2):42–9. Available from: <http://zonapelantarpress.co.id/>
 17. Aseptianova A, Fitri Wijayanti T, Nurina N. Efektifitas Pemanfaatan Tanaman Sebagai Insektisida Elektrik Untuk Mengendalikan Nyamuk Penular Penyakit Dbd. Bioeksperimen J Penelit Biol [Internet]. 2017;3(2):10. Available from: <https://journals.ums.ac.id/index.php/bioeksperimen/article/view/5178>
 18. Ervina, Novi, Pratiwi lisa ND. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot Utilissima* Pohl) Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti*. *Angew Chemie Int Ed* 6(11), 951–952 [Internet]. 2018;3(1):10–27. Available from: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
 19. Haynes KF. Sublethal effects of neurotoxic insecticides on insect behavior. *Annu Rev Entomol Vol* 33 [Internet]. 2014;(February 1988):149–68. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3277528/>
 20. Wulandari E, Liza AK, Ridwan M. Lingkungan Untuk Petani Tebuwung. J Abdikarya J Karya Pengabdian Dosen dan Mhs [Internet]. 2019;03(04):352–7. Available from: <https://jurnal.untagsby.ac.id/index.php/abdikarya/article/download/3754/2864>