

## Penggunaan Serbuk *Piper ornatum* terhadap Kematian Larva *Musca domestica*

### *The Using Piper ornatum as Biopesticide Larvae Musca domestica*

Anita Dewi Moelyaningrum<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember, Jl. Kalimantan No.42, Krajan Timur, Sumbersari, Kec. Sumbersari, Kabupaten Jember, Jawa Timur 68121

\* Email Koresponden: [anitamoelyani@gmail.com](mailto:anitamoelyani@gmail.com)

doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/41106-1124341>

Received: 27 Januari 2020 | Accepted: 16 Mei 2020 | Published: 30 Juni 2020



#### Abstrak

**Background:** Background: Sirih merah (*Piper ornatum*) mengandung beberapa senyawa antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, dan minyak atsiri yang memiliki kemampuan sebagai bioinsectisida. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan jumlah kematian larva lalat rumah (*Musca domestica*) yang dipapar sirih merah pada kelompok control (0%) dan kelompok perlakuan dengan konsentrasi 1%; 1,5% dan 2% selama 24 jam. **Metode:** yang digunakan adalah metode true experimental dengan desain only posttest control group design. Terdapat 4 perlakuan dengan 6 replikasi setiap perlakuan. Setiap perlakuan dipaparkan pada 8 ekor larva, sehingga jumlah larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah 192 ekor. **Hasil:** Penelitian menunjukkan bahwa serbuk sirih merah memang efektif dalam membunuh larva *Musca domestica* akan tetapi masih membutuhkan waktu yang lama yaitu minimal 24 jam. Diperlukan pemberian konsentrasu minimal 2% apabila digunakan sebagai biopestisida untuk menurunkan tingkat kepadatan lalat. **Kesimpulan:** Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Musca domestica* pada pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*)

**Kata kunci:** Insektisida; lalat rumah; sirih merah

#### Abstract

**Background:** Red betel (*Piper ornatum*) contains several compounds including flavonoids, alkaloids, tannins, and essential oils that have the ability as bioinsecticides. The purpose of this study was to analyze the differences in the number of deaths of house fly larvae (*Musca domestica*) exposed to red betel in the control group (0%) and the treatment group with a concentration of 1%; 1.5% and 2% for 24 hours. **Methods:** used is true experimental method with only posttest control group design. There were 4 treatments with 6 replications per treatment. Each treatment was described on 8 larvae, so the number of larvae used in this study was 192 tails. **Results:** Research shows that red betel powder is indeed effective in killing *Musca domestica* larvae, but it still requires a long time, which is at least 24 hours. Concentration is needed at least 2% if used as a biopesticide to reduce the density of flies. **Conclusion:** There was no significant difference in the mortality of *Musca domestica* larvae in the administration of red betel powder (*Piper ornatum*)

**Keywords:** Insecticide; house fly; piper ornatum

**Cara citasi:** Moelyaningrum, A.D. 2020. Penggunaan Serbuk Piper ornatum Terhadap Kematian Larva *Musca domestica* Bioeduscience: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, 04(01): 106-112. Doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/41106-1124341>



© 2020 Oleh Bioeduscience: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

## PENDAHULUAN

Lalat merupakan serangga yang mempunyai kebiasaan berada di tempat yang kumuh dan kotor seperti tempat pembuangan sampah dan bangkai hewan, selain itu lalat merupakan salah satu binatang yang berperan sebagai vektor penyakit. Lalat masuk dalam filum Arthropoda dan merupakan salah satu kelompok serangga ordo Diptera yang paling dominan karena lalat dapat hidup di berbagai situasi lingkungan (Mawarni, 2016). Diptera memiliki tipe mulut yang digunakan untuk mengunyah dan menghisap atau menjilat dan menghisap dengan bentuk seperti belalai (probosis). Memiliki dua pasang sayap, sayap depan dan sayap belakang. Sayap belakang disebut haltere yang digunakan sebagai alat untuk mengetahui keadaan angin dan alat penyeimbangan (Adun, 2013). Di dunia kesehatan, Arthropoda masuk dalam kelompok vektor yang berbahaya bagi kesehatan karena dapat merugikan kehidupan manusia. Ada berbagai jenis lalat di sekitar pemukiman dan sering kontak dengan manusia, antara lain *Chysosmia megacephala* (lalat hijau), *Sarcophaga* (lalat abu-abu), *Fannia canicularis* (lalat rumah kecil), dan *Musca domestica* (lalat rumah).

Lalat rumah (*Musca domestica*) termasuk family Muscidae dan tersebar di seluruh dunia. Mempunyai ukuran tubuh antara 6,5-7 mm, berwarna hitam keabu-abuan dengan empat garis memanjang gelap pada bagian dorsal toraks (Panca Putri, 2018). Antena terdiri dari tiga ruas dan dilengkapi dengan arista yang memiliki bulu pada bagian atas dan bawah. Mata pada lalat betina mempunyai celah yang lebih lebar dibandingkan lalat jantan. Memiliki mata besar dan menonjol, lidah penghisapnya melebar dibagian ujung dan berbentuk seperti perut (alat untuk menghisap makanannya), abdomennya berwarna kekuning-kuningan sedangkan ruas terakhir berwarna coklat kehitaman (Hastutiek & Fitri, 2007).

Lalat rumah (*Musca domestica*) memiliki mulut dengan tipe menyerap dan menjilat (Sucipto, 2011). Mulut bagian ujung memiliki ribuan sel syaraf yang bertugas merasakan segala

hal tentang makanannya. Permukaan tubuhnya mempunyai banyak rambut yang digunakan sebagai perasa yang mampu menangkap perubahan susunan molekul udara yang disebabkan oleh gerakan tangan atau hal lain (Sugiarto, 2015). Lalat memiliki kebiasaan mengeluarkan ludah dan tinja yang membentuk titik hitam saat hinggap. Tanda ini merupakan tanda yang penting untuk mengenal tempat lalat beristirahat. Lalat beristirahat di lantai, dinding, langit-langit, rerumputan, dan tempat sejuk disiang hari. Tempat istirahat lalat di dalam rumah adalah pinggiran tempat makanan dan kawat listrik. Lalat tidak melakukan aktivitas pada malam hari. tempat hinggap lalat biasanya pada ketinggian tidak lebih dari lima meter. Tempat yang disukai lalat yaitu berdekatan dengan makanan dan tempat berbiaknya, serta terlindung dari angin dan matahari (Widoyono, 2008).

Lalat merupakan hewan yang suka bergerombol dan berkembang biak di sekitar sumber makanan. Penyebaran lalat dipengaruhi oleh cahaya, temperatur, dan kelembaban. Suhu yang diperlukan lalat untuk beristirahat sekitar 35o – 40o C dengan kelembaban 90%. Lalat betina akan bertelur 75-150 butir dalam sekali bertelur selama 30 hari. siklus hidup lalat dari telur hingga lalat dewasa dapat memerlukan waktu 14 hari (Yuliarsih, 2002).

Lalat bisa terbang sejauh 1 kilometer, akan tetapi lalat tidak bisa terbang menantang arah angin. Penyebaran vektor dari tempat pembiakannya dilakukan dengan cara terbang, lari atau pasif dibawa oleh pejamu. Pengetahuan tentang penyebaran vektor penting diketahui untuk menentukan luasnya wilayah pengendalian vektor agar penduduk terlindungi dari transmisi penyakit yang ditularkan vektor (Widoyono, 2008).

Lalat merupakan insekta yang mengalami siklus hidup/metamorfosa yang sempurna, yaitu diawali dengan stadium telur, stadium larva atau ulat, stadium pupa atau kepompong, dan stadium dewasa. Umur lalat pada umumnya sekitar 2-3 minggu. Tetapi pada kondisi yang lebih sejuk bisa mencapai tiga bulan (Azwar, 1999).

Salah satu alternatif dalam pengendalian vektor lalat yang aman adalah dengan menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati merupakan insektisida yang berasal dari tumbuhan. Insektisida ini bisa digunakan untuk alternatif memberantas larva lalat maupun lalat dewasa dan dikarenakan terbuat dari bahan alami sehingga insektisida ini mudah terurai (*bio-degradable*) di alam dan tidak mencemari lingkungan sehingga aman bagi alam maupun kesehatan.

Ada beberapa jenis tumbuhan di alam yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati, akan tetapi dalam penelitian ini peneliti berinisiatif untuk memanfaatkan daun sirih merah (*Piper ornatum*) sebagai insektisida nabati (Anisah & Sukeji, 2018). Di Indonesia sirih merah selain digunakan untuk upacara tradisional, juga digunakan untuk memelihara higienitas oral, mengatasi masalah bau pada badan dan mulut, mimisan, gatal-gatal, koreng, dan untuk mengatasi masalah kewanitaan. Kandungan senyawa kimia yang ada pada sirih merah antara lain flavonoid, alkaloid, tanin, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa tersebut bekerja sebagai toksik pada tubuh serangga (Ningtias & Asyiah, 2014).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang efektivitas serbuk daun sirih merah (*Piper ornatum*) terhadap kematian larva lalat rumah (*Musca domestica*) dengan konsentrasi 1%; 1,5%; dan 2% yang akan diamati selama 24 jam dengan waktu pengamatan pada 6, 12, dan 24 jam. Diharapkan dengan adanya penelitian ini, sirih merah (*Piper ornatum*) dapat digunakan sebagai alternatif pemberantasan vektor lalat rumah (*Musca domestica*) yang murah serta ramah lingkungan.

## MATERI DAN METODE

### Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu true experimental dengan desain posttest only control design. Penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan dengan mengadakan manipulasi terhadap objek penelitian serta adanya kontrol,

kondisi diatur dan dibuat oleh peneliti. Pengaruh perlakuan diketahui dengan membandingkan kelompok yang diberi perlakuan dan tidak diberi perlakuan (Sugiyono, 2014). Larva *Musca domestica* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan larva instar II karena struktur anatominya masih belum terlihat dan ukurannya sekitar 4 mm. Ukuran tersebut tergolong ukuran yang tidak terlalu kecil maupun terlalu besar jika dibandingkan dengan instar I atau instar III. Terdapat dua kelompok pada penelitian ini, yaitu kelompok pertama yang tidak diberi perlakuan dan kelompok kedua yang diberikan perlakuan. Konsentrasi yang diberikan pada kelompok perlakuan yaitu sebesar 1%; 1,5%; dan 2%, sedangkan untuk jumlah larva yang digunakan tiap perlakuan yaitu 8 ekor larva. Waktu yang diperlukan untuk penelitian ini yaitu selama 24 jam.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember dan di Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember. Larva *Musca domestica* diambil di tempat pembuangan sampah. Larva yang digunakan di penelitian ini adalah larva *Musca domestica* instar II. Terdapat 4 perlakuan dengan konsentrasi 0%, 1%; 1,5%, dan 2%, dan 6 kali replikasi pada setiap perlakuan yang menggunakan 8 ekor larva setiap perlakuannya. Pengamatan dilakukan pada 6, 12, dan 24 jam.

### Prosedur Penelitian

Pembuatan ekstrak diawali dengan penyiapan simplisia. Simplisia merupakan bahan alami yang digunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan. Simplisia yang digunakan yaitu bagian daun sirih merah. Daun sirih merah (*Piper ornatum*) yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebanyak 1,5 kg yang diambil di pekarangan rumah. Daun dikeringkan terlebih dahulu sebelum dimaserasi. Daun yang diambil adalah daun yang berwarna merah, berusia tidak terlalu muda dan terlalu tua, dan diharapkan memiliki kadar senyawa aktif paling tinggi sehingga diperoleh mutu yang baik. Setelah pengumpulan daun sirih merah langkah

selanjutnya adalah pembersihan bahan dengan dilap menggunakan kain bersih, kemudian dirajang. Simplisia selanjutnya dikeringkan dengan oven selama 1 jam dengan suhu 50°C, setelah kering kemudian dilakukan proses penghalusan dengan mesin selip dan dilakukan penimbangan. Tahap berikutnya yaitu memasukkan serbuk ke dalam maserator dan ditambahkan dengan pelarut (etanol) kemudian diaduk. Perendaman dilakukan selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk, selanjutnya dilakukan pemisahan maserat dengan cara pengendapan hingga diperoleh ekstrak kental. Tahap selanjutnya yaitu dengan penambahan laktosa dengan takaran sama berat dengan berat ekstrak lalu diaduk sampai homogen dan ditambahkan pelarut heksan, kemudian diaduk kembali dan dibiarkan mengendap. Tahap terakhir yaitu dilakukan pemisahan heksan dengan ekstrak dan dilakukan pengeringan ekstrak dengan oven pada suhu 70°C.

## HASIL

### *Pembuatan Ekstrak Sirih Merah (Piper ornatum)*

Penelitian tentang toksisitas daun sirih merah (*Piper ornatum*) diawali dengan pembuatan ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) di Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember kemudian dilanjutkan dengan pembuatan serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) di Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Jember. Hasil akhir proses maserasi adalah ekstrak kental daun sirih merah. Ekstrak kental ini akan diubah menjadi serbuk yang akan diaplikasikan ke larva *Musca domestica*.

### *Kematian Larva Musca domestica oleh Serbuk Piper ornatum*

Kematian larva menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan, hal ini tergantung pada jumlah konsentrasi yang diberikan serta lamanya waktu pengamatan. Berikut merupakan tabel kematian larva *Musca domestica* pada konsentrasi 0%, 1%, 1,55, dan 2% dengan waktu pengamatan 6, 12, dan 24 jam.

**Tabel 1.** Kematian Larva *Musca domestica*

Konsentrasi	Pengulangan	Kematian Larva		
		6 jam	12 jam	24 jam
0 %	1	0	0	0
	2	0	0	0
	3	0	0	0
	4	0	0	0
	5	0	0	0
	6	0	0	0
<b>Rata-rata</b>		0	0	0
1 %	1	1	2	5
	2	1	3	4
	3	0	2	4
	4	0	3	4
	5	1	3	4
	6	1	3	4
<b>Rata-rata</b>		0,6	2,6	4,1
Konsentrasi	Pengulangan	Kematian Larva		
		6 jam	12 jam	24 jam
1,5 %	1	1	3	4
	2	2	3	5
	3	1	2	4
	4	1	3	4
	5	1	3	4
	6	1	3	4
<b>Rata-rata</b>		1,1	2,8	4,1
2 %	1	1	5	7
	2	2	4	8
	3	3	4	8
	4	1	4	5
	5	2	5	8
	6	2	5	8
<b>Rata-rata</b>		1,8	4,5	7,3

Berdasarkan tabel 1 di atas dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) maka kematian larva semakin besar. Persentase kematian larva tertinggi yaitu pada konsentrasi 2% sedangkan kematian terendah pada konsentrasi 0%. Lama waktu pengamatan juga mempengaruhi kematian larva, semakin lama waktu pengamatan semakin tinggi pula kematian larva *Musca domestica*. Berdasarkan tabel tersebut dapat dikatakan bahwa penggunaan serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) menyebabkan kematian larva *Musca domestica*, hal ini dapat dibuktikan dengan pengamatan pada kelompok kontrol yang tidak terjadi kematian pada setiap pengulangannya.

Perbedaan rata-rata kematian larva *Musca domestica* pada setiap variabel dapat diketahui dengan melakukan beberapa uji, pertama dilakukan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui kelompok data yang

berdistribusi normal atau tidak. Uji selanjutnya adalah uji One Way Anova untuk menentukan adanya perbedaan antara lebih dari dua kelompok variabel independen pada variabel dependen. Hasil uji Anova diketahui bahwa nilai sig 0,000 < 0,05 hal ini berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada kematian larva. Namun hasil uji Anova ini masih bersifat menyeluruh yaitu secara bersama-sama kelompok konsentrasi memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva kecuali pada kelompok 0% yang tidak ada pengaruh karena tidak adanya pemberian serbuk.

Pada konsentrasi 1% terdapat perbedaan jumlah kematian larva terhadap pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) selama waktu pengamatan 6, 12, 24 jam. Berdasarkan hasil uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000. Selanjutnya diuji post hoc diketahui bahwa nilai signifikansi masing-masing kelompok waktu < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok waktu pengamatan 6 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 12 dan 24 jam, serta kelompok waktu 12 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 24 jam.

Pada konsentrasi 1,5% terdapat perbedaan jumlah kematian larva *Musca domestica* terhadap pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) selama waktu pengamatan 6, 12, 24 jam. Berdasarkan hasil uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000. Selanjutnya pada uji post hoc diketahui bahwa nilai signifikansi masing-masing kelompok waktu < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok waktu pengamatan 6 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 12 dan 24 jam, serta kelompok waktu 12 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 24 jam.

Pada konsentrasi 2% terdapat perbedaan jumlah kematian larva *Musca domestica* terhadap pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) selama waktu pengamatan 6, 12, 24 jam. Berdasarkan hasil uji One Way Anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000. Selanjutnya pada uji post hoc diketahui bahwa nilai signifikansi masing-masing kelompok waktu < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok waktu

pengamatan 6 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 12 dan 24 jam, serta kelompok waktu 12 jam berbeda signifikan dengan kelompok waktu 24 jam.

Berikut ini merupakan tabel analisis perbedaan rata-rata kematian larva terhadap waktu pengamatan:

**Tabel 2.** Analisis Perbedaan Rata-rata Kematian

Konsentrasi	Waktu	Mean	Std. Dev	Sig.
0%	6 jam	0,9167	0,823	0,000*
1%	6 jam			
1,5%	6 jam			
2%	6 jam			

  

Konsentrasi	Waktu	Mean	Std. Dev	Sig.
0%	12 jam	2,5	1,694	0,000*
1%	12 jam			
1,5%	12 jam			
2%	12 jam			
0%	24 jam	3,9167	2,733	0,000*
1%	24 jam			
1,5%	24 jam			
2%	24 jam			

Berdasarkan tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa pemberian serbuk sirih merah pada kelompok konsentrasi masing-masing waktu pengamatan yaitu 6 jam, 12 jam dan 24 jam secara statistik signifikan hal ini terlihat dari nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,000 < 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kematian larva pada setiap waktu pengamatan.

## PEMBAHASAN

Daun sirih merah digunakan sebagai insektisida nabati karena di dalam daun tersebut terdapat senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai racun perut terhadap serangga (larva) *Musca domestica*. Keuntungan penyarian dengan maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan, serta pelarut yang digunakan dapat diminimalkan. Kerugian maserasi adalah pengerjaannya lama dan penyariannya kurang sempurna. Hasil akhir dari ekstrak daun sirih merah yaitu berbentuk ekstrak kental yang kemudian diubah menjadi bentuk

serbuk. Ekstrak diubah menjadi bentuk serbuk yang dicampur dengan laktosum dan dikeringkan.

Kandungan dalam daun sirih merah seperti alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri bersifat toksik pada larva dan bekerja sebagai racun perut. Pada konsentrasi 0% tidak terjadi kematian larva *Musca domestica* karena tidak adanya penambahan serbuk sirih merah. Pada konsentrasi 1% selama 24 jam sudah memberikan efek kematian pada larva *Musca domestica* rata-rata sebesar 4,1. Pada konsentrasi 1,5% yaitu sebesar 4,1 dan pada konsentrasi 2% sebesar 7,3. Kematian larva *Musca domestica* tertinggi terjadi pada kelompok konsentrasi 2% selama 24 jam. Kematian larva pada seluruh pengulangannya berbeda-beda. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi serbuk yang diberikan, maka semakin tinggi pula kematian larvanya.

Pada konsentrasi 1% dan 1,5% kematian larva tertinggi terjadi pada waktu pengamatan 24 jam akan tetapi belum mencapai rata-rata. Hal ini karena konsentrasi serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) yang diberikan sedikit, sehingga keterpaparan senyawa kimia ke dalam tubuh larva *Musca domestica* juga sedikit. Kondisi larva *Musca domestica* yang mati dapat diamati dengan ciri larva tidak bergerak saat diamati dan disentuh dengan lidi serta adanya perubahan warna pada larva yang sedikit kekuningan dan transparan. Perubahan warna larva *Musca domestica* ini merupakan dampak dari adanya senyawa alkaloid. Alkaloid yang masuk ke dalam tubuh larva akan terabsorpsi dan mendegradasi membran sel kulit, selain itu alkaloid juga mengganggu sistem syaraf dan menyebabkan warna tubuh larva menjadi transparan serta gerakan tubuhnya melambat, sehingga lama kelamaan akan mati (Hapsari, 2012).

Kematian larva pada konsentrasi 2% tertinggi terjadi pada waktu pengamatan 24 jam dan sudah mampu membunuh 100% dari total larva yang digunakan. Hal ini karena adanya peningkatan konsentrasi yang diberikan pada larva, sehingga kandungan kimia masuk semakin banyak ke dalam tubuh larva. Perbedaan kematian

yang terjadi pada pemberian konsentrasi 2% selama 24 jam ini terjadi karena perbedaan tingkat kekebalan pada setiap larva berbeda sehingga respon tubuh larva pun berbeda terhadap pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) yang mengakibatkan penebaran tingkat kematian larva pada setiap pengulangan.

## KESIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Musca domestica* pada pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) dengan konsentrasi 0% berdasarkan waktu pengamatan 6, 12, dan 24 jam; Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian larva *Musca domestica* pada pemberian serbuk sirih merah (*Piper ornatum*) dengan konsentrasi 1% ( $p=0,000$ ), 1,5% ( $p=0,000$ ), dan 2% ( $p=0,000$ ) berdasarkan waktu pengamatan 6, 12, dan 24 jam.

## REFERENSI

- Adun, R. (2013). *Zoologi Invertebrata (Teori dan Praktik)*. Bandung: Alfabeta.
- Anisah, & Sukei, T. (2018). Uji Efektifitas Ekstrak Daun Sirih ( *Piper betle L* ) S ebagai Larvasida Larva Lalat Rumah (*Musca domestica*) Effectiveness of Sirih Leaf Extract ( *Piper betle L* ) as A House Fly Larvae (*Musca domestica*) Larvicidal. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(1), 39–46.
- Azwar, A. (1999). *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta Barat: Bintaraga Aksara.
- Hastutiek, P., & Fitri, L. E. (2007). Potensi *Musca domestica* Linn. sebagai Vektor Beberapa Penyakit. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 23(9), 125–136. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Mawarni, A. (2016). Potensi Lalat (*Musca domestica*) di TPA Jatibarang Semarang Sebagai Vektor Cacing Parasit. *IOSR Journal of Economics and Finance*, 3(1), 1–217. <https://doi.org/https://doi.org/10.3929/ethz-b-000238666>
- Ningtias, A. F., & Asyiah, I. N. (2014). Manfaat Daun Sirih ( *Piper betle L* .) Sebagai Obat Tradisional Penyakit Dalam di Kecamatan Kalianget Kabupaten Sumenep Madura ( Benefits of Betel Leaf ( *Piper betle L* .) As Traditional Medicine for Internal Disease in Kalianget District Sumenep Regency M.

- Panca Putri, Y. (2018). Taksonomi Lalat di Pasar Induk Jakabaring Kota Palembang. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2), 105.  
<https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i2.2299>
- Sucipto, C. D. (2011). *Vektor Penyakit Tropis*. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Sugiarto, K. T. (2015). PENGUJIAN BEBERAPA JENIS INSEKTISIDA NABATI TERHADAP KUTU BERAS (*Sitophilus oryzae* L). *Jurnal Biota*, 1(1), 1–8.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R& D*. Bandung: Alfabeta.
- Widoyono. (2008). *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, Dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Yuliarsih. (2002). *Higiene Dan Sanitasi Umum Dan Perhotelan*. Jakarta: Pt. Grasin.