Oehonis : The Journal of Environmental Health Research
Vol.8, No.2, Desember 2025
ISSN: 2528-2034
***Journal homepage**: http://jurnal.poltekeskupang.ac.id/index.php/oe*

Efektivitas Mosnon TB *(Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis)* Terhadap Kematian Larva *Aedes sp.*

Yastar Luwa Siga*, Johanis. J. Pitreyadi Sadukh*
* Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang

Article Info

Keyword:

Efektivitas
Mosnon TB
Larva *Aedes sp*

ABSTRACT

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan Mosnon TB (*Bacillus Thruringiensis Serovar Israelensis*) dalam mencapai tingkat kematian optimal pada larva *Aedes sp.*

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimental lapangan dengan rancangan desain *post-test only control group design*, variabel penelitian yaitu waktu pengamatan 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam setelah diberikan perlakuan Mosnon TB. Sampel yang digunakan 1000 ekor jentik *Aedes sp* dengan pengulangan lima kali. Metode pengolahan data menggunakan analisa deskriptif dengan cara menghitung presentase kematian larva pada setiap waktu observasi dan dibandingkan dengan standar efektivitas..

Hasil penelitian menunjukan efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dalam waktu pengamatan 1 jam (3,4%), 6 jam (86,2%), 12 jam (94,6%), dan efektivitas puncak tercapai pada 24 jam dengan rata-rata kematian 98,6%..

Dapat disimpulkan bahwa Mosnon TB efektif membunuh larva *Aedes sp*. Efektivitas meningkat seiring waktu pengamatan, dengan efektivitas optimal mencapai kematian maksimal (95-100%) pada 12 jam ke atas.

Corresponding Author:

Nama : Johanis. J. Pitreyadi Sadukh (081238988452)
Afiliasi : Prodi Sanitasi, Poltekkes Kemenkes Kupang
Email: johankesling.1@gmail.com

The purpose of the study was to determine the time it takes for Mosnon TB (bacillus thuringiensis serovar israelensis) to reach the optimal level of maturity in Aedes sp larvae.

In this study, the researcher used a type of field experimental research with a post-test only control group design, the study variables were observation time of 1 hour, 6 hours, 12 hours, and 24 hours after being given Mosnon TB treatment. The sample used was 1000 Aedes sp larvae with five repeats. The data processing method used descriptive analysis by calculating the percentage of larval mortality at each time observation and compared with standards of effectiveness.

The results of the study were conducted by showing the effectiveness of Mosnon TB (Bacillius Thuringiensis Serovar Isaelensis) in observation time of 1 hour (3.4%), 6 hours (86.2%), 12 hours (94.6%), and peak effectiveness was achieved at 24 hours with an average mortality of 98.6%.

It can be concluded that Mosnon TB is effective in killing Aedes sp. larvae. Effectiveness increases over observation time, with optimal effectiveness reaching maximum mortality (95–100%) at 12 hours and above.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit endemik di Indonesia yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes sp,* teutama *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Hingga saat ini, belum ditemukan obat spesifik yang dapat menyembuhkan infeksi dengue, sehingga pengendalian vektor nyamuk menjadi strategi utama dalam mencegah penyebaran penyakit ini (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Upaya pengendalian Demam Berdarah Dengue (DBD) yang telah dilakukan selama ini meliputi pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan metode 3M (Menguras, Menutup, dan Mendaur ulang), penggunaan kelambu insektisida, serta penerapan larvasida kimia seperti temephos (Abate). Metode ini bertujuan untuk mengurangi populasi nyamuk *Aedes sp*. sebagai vektor utama penyebar virus dengue. Namun, penggunaan temephos dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi pada larva nyamuk, sehingga mengurangi efektivitasnya dalam pengendalian vektor (Ridha, 2011).

Menurut Lesmana *et al* (2021), resistensi insektida terjadi akibat tekanan selektif yang menyebabkan perubahan genetik dalam populasi nyamuk, sehingga mereka menjadi lebih tahan terhadap bahan aktif insektisida. Menurut Mustafa *et al* (2024) menyatakan bahwa penggunaan larvasida berbasis bahan kimia dalam jangka panjang berkontribusi pada munculnya strain nyamuk yang resisten, mengurangi efektivitas program pengendalian vektor. oleh karena itu, diperlukan alternatif larvasida yang tidak hanya efektif dalam membunuh larva *Aedes sp*., tetapi juga aman bagi lingkungan dan tidak menyebabkan resistensi dalam jangka pangjang.

Salah satu alternatif yang mulai dikembangkan adalah biolarvasida berbasis *Bacillus thuringiensis serovar israelensis* (Bti), seperti Mosnon TB. *Bacillus thuringiensis* adalah bakteri gram-positif yang secara alami menghasilkan protein kristal endotoksin (Cry dan Vip toxins), yang memiliki efek toksik spesifik terhadap larva nyamuk tanpa membahayakan organisme non-target seperti ikan dan manusia (Gilbert *et al*, 2002)..

Penelitian yang dilakukan oleh (Lacey, 2020) menunjukan bahwa Bti memiliki beberapa keunggulan utama dibandingkan larvasida berbasis bahan kimia. Selain memiliki spesifikasi tinggi terhadap serangga target, Bti juga tidak mencemari lingkungan dan tidak berbahaya bagi organisme non-target. Mekanisme kerja Bti yang melibatkan beberapa jenis toksin secara simultan juga membuatnya lebih sulit untuk ditoleransi oleh larva nyamuk, sehingga tidak menyebabkan resistensi dalam jangka panjang. Faktor lingkungan seperti suhu dan pH air juga mempengaruhi efektivitas Bti. Yahya (2019) menjelaskan bahwa toksin Bti bekerja optimal pada suhu 26-28℃ dan pH netral hingga sedikit basa (pH 6,0-7,5), yang sesuai dengan habitat larva nyamuk.

Percobaan awal terhadap Mosnon TB menunjukan efektivitasnya dalam membunuh larva *Aedes sp*. secara bertahap. Pada 1 jam pertama, ditemukan 4 larva yang mati dengan persentase 8%. Setelah 6 jam, ditemukan 46 larva mati dengan persentase kematian 92%. Pada 12 jam ditemukan 49 larva mati dengan persentase 98%. Pada 24 jam ditemukan 50 larva mati dengan persentase kematian 100%. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan Mosnon TB (*Bacillus Thruringiensis Serovar Israelensis*) dalam mencapai tingkat kematian optimal pada larva *Aedes sp.*

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental lapangan yang bertujuan untuk menggambarkan pengaruh perlakuan Mosnon TB terhadap kematian larva *Aedes sp* dalam kondisi tertentu. Dalam penelitian ini, peneliti mengamati dan mencatat variabel-variabel yang ada seperti waktu pengamatan dan jumlah larva *Aedes sp*, yang mengalami kematian dalam rentan waktu yang telah ditentukan. Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain *post-test only control group design*, di mana terdapat kelompok perlakuan dan kelompok kontrol untuk melihat pengaruh Mosnon TB terhadap kematian larva *Aedes sp.*

Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva *Aedes sp* yang diambil dari tempat perindukannya di Kelurahan Liliba. Sampel dalam penelitian ini adalah 1000 ekor larva *Aedes sp* instar 2-4 pada setiap perlakuan dengan waktu yang berbeda yaitu 1 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam dan satu kelompok kontrol dengan pengulangan sebanyak 5 kali, larva *Aedes sp* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100 ekor per perlakuan.

HASIL

1. Waktu Paparan Mosnon TB (*Bacillus Thuringensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram terhadap kematian larva *Aedes sp.*

   Presentase kematian larva *Aedes sp* setelah terpapar Mosnon TB dosis 0,4 gram dalam waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase kematian jentik *Aedes sp* setelah terpapar Mosnon TB dalam waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam

Waktu	Pengulangan	∑ larva uji	∑ kematian larva			
			Kematian larva uji		Kematian larva kontrol	
			JK	%	JK	%
1 Jam	I	100	2	2	0	0
	II		5	5	0	0
	III		3	3	0	0
	IV		6	6	0	0
	V		1	1	0	0
6 Jam	I	100	78	78	0	0
	II		86	86	0	0
	III		81	81	0	0
	IV		89	89	0	0
	V		97	97	0	0
12 Jam	I	100	87	87	0	0
	II		100	100	0	0
	III		88	88	0	0
	IV		98	98	0	0
	V		100	100	0	0
24 Jam	I	100	98	98	0	0
	II		100	100	0	0
	III		95	95	0	0
	IV		100	100	0	0
	V		100	100	0	0

Tabel 1 menunjukan bahwa rata-rata kematian larva *Aedes sp* setelah terpapar Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram meningkat secara signifikan seiring waktu pengamatan. Pada 1 jam pertama, jumlah kematian larva tercatat sebanyak 2 ekor (2%). Setelah 6 jam, angka kematian meningkat menjadi 78 ekor (78%), lalu naik lagi menjadi 87 ekor (87%) pada pengamatan 12 jam. Efektivitas Mosnon TB mencapai puncaknya pada 24 jam dengan jumlah kematian sebanyak 98 ekor (98%).

2. Suhu dan pH air terhadap efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dalam membunuh larva *Aedes sp.*

   Rata-rata suhu dan pH air terhadap efektivitas Mosnon TB dalam membunuh larva *Aedes sp* dalam waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil rata-rata suhu dan pH air terhadap efektivitas Mosnon TB dalam membunuh larva *Aedes sp* dalam waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam

Waktu	Pengulangan	Suhu	Rata-Rata Suhu	Ph	Rata-rata Ph
1 Jam	I	27,8	27,5	6,18	6,33
	II	27,4		6,11	
	III	27,2		6,52	
	IV	27,7		6,14	
	V	27,5		6,70	
6 Jam	I	27,9	27,6	6,19	6,34
	II	27,5		6,12	
	III	27,3		6,53	
	IV	27,8		6,15	
	V	27,5		6,71	
12 Jam	I	27,5	27,5	6,20	6,35
	II	27,6		6,13	
	III	27,4		6,54	
	IV	27,9		6,16	
	V	27,5		6,72	
24 Jam	I	27,9	27,6	6,21	6,36
	II	27,7		6,14	
	III	27,5		6,55	
	IV	27,6		6,17	
	V	27,5		6,73	

Tabel 3 menunjukan bahwa rata-rata suhu dan pH air terhadap efektivitas Mosnon TB dalam membunuh larva *Aedes sp* adalah 27,5-27,6℃ dan pH 6,33-6,36.

3. Efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram terhadap kematian larva *Aedes sp*

Tabel 3. Persentase kematian jentik *Aedes sp* setelah terpapar Mosnon TB

Waktu	Rata-rata Presentase Kematian (%)	Standar Efektivitas	Keterangan
1 Jam	3,4 %	Efektif jika ≥90%	Tidak efektif
6 Jam	86,2%	Efektif jika ≥90%	Hampir efektif
12 Jam	94,6%	Efektif jika ≥90%	Efektif
24 Jam	98,6%	Efektif jika ≥90%	Sangat efektif

Tabel 3 menunjukan hasil pengamatan efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram terhadap larva *Aedes sp*. Hasil menunjukkan peningkatan jumlah kematian larva secara signifikan seiring bertambahnya waktu pengamatan dengan waktu paling efektif di 12 ke atas.

PEMBAHASAN

Waktu Paparan Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram terhadap kematian larva *Aedes sp*.

Berdasarkan hasil pengamatan dengan menggunakan Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dengan dosis 0,4 gram terhadap kematian jentik dengan waktu paparan 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam dan 5 kali pengulangan dengan jumlah jentik 100 ekor jentik *Aedes* sp. Pada 5 kali pengulangan, jumlah kematian pada setiap pengulangan berbeda-beda yaitu pengulangan I dengan waktu 1 jam (2 ekor), 6 jam (78 ekor), 12 jam (87 ekor), dan 24 jam (98 ekor), pengulangan II dengan waktu 1 jam (5 ekor), 6 jam (86 ekor), 12 jam (100 ekor), dan 24 jam (100 ekor), pengulangan III dengan waktu 1 jam (3 ekor), 6 jam (81 ekor), 12 jam (88 ekor), dan 24 jam (95 ekor), pengulangan IV dengan dengan waktu 1 jam (6 ekor), 6 jam (89 ekor), 12 jam (98 ekor), dan 24 jam (100 ekor), pengulangan V dengan waktu 1 jam (1 ekor), 6 jam (97 ekor), 12 jam (100 ekor), dan 24 jam (100 ekor). Kematian jentik *Aedes sp* paling optimal pada pengulangan ke 5 dengan waktu optimal 12 jam sampai 24 jam.

Pada penelitian ini, kematian jentik *Aedes sp* dipengaruhi oleh lamanya waktu terpapar jentik *Aedes sp* dengan Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) hal ini sejalan dengan penelitian Santi & Purnama (2016), kematian jentik *Aedes sp* diakibatkan oleh endotoksin yang dihasilkan oleh *Bti* hanya aktif dalam kondisi pH basa yang terdapat dalam usus larva nyamuk, sehingga dapat menyebabkan gangguan osmoregulasi, kerusakan sel epitel usus, dan akhirnya larva akan mati.

Suhu dan pH air terhadap efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dalam membunuh larva *Aedes sp*.

Selama penelitian, suhu air berkisar antara 26℃ hingga 27℃ dan pH air stabil pada angka 7. Kedua parameter ini berada dalam rentang optimal untuk aktivitas toksin *Bti*.

Berdasarkan hasil penelitian, kematian larva *Aedes sp* tidak berkaitan dengan suhu dan pH air. Pada kelompok kontrol tidak ditemukan larva yang mati. Hal ini diperkuat dengan pengukuran suhu air yang stabil di kisaran 26℃-27℃ dan pH air tetap 7 pada seluruh waktu pengamatan. Penyataan ini didukung oleh hasil penelitian Hikmawati (2019) yang menyatakan bahwa suhu optimal perkembangan jentik adalah 26℃-28℃ dan pH optimal 6,0-7,5. Dengan demikian, kematian larva sepenuhnya disebabkan oleh pengaruh Mosnon TB, bukan oleh kondisi lingkungan.

Efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) dosis 0,4 gram terhadap kematian larva *Aedes sp.*

Efektivitas Mosnon TB meningkat seiring waktu. Berdasarkan hasil penelitian pada 1 jam rata-rata kematian larva masih rendah (3,4%), namun meningkat signifikan pada 6 jam (86,2%), dan hampir mencapai maksimum pada 12 jam (94,6%). Efektivitas puncak tercapai pada 24 jam dengan rata-rata kematian 98,6%. Berdasarkan penelitian Cania Eka (2013) penggunaan larvasida dikatakan efektif apabila dapat memetikan 90-100% larva uji maka dapat disimpulkan bahwa Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) paparan 12 jam keatas efektif terhadap kematian jentik *Aedes sp*. hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Sari *et al*., 2019), hasil analisis uji efektivitas Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) yang telah kadarluwarsa efektif terhadap larva nyamuk *Aedes sp*..

Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) memiliki keunggulan yaitu waktu kematian jentik relatif lebih cepat dalam 24 jam. Hal ini sejalan dengan penelitian (Lacey, 2020) menunjukkan bahwa Mosnon TB (*Bacillus Thuringiensis Serovar Israelensis*) memiliki beberapa keunggulan dibandingkan larvasida kimia, yaitu: spesifikasi tinggi terhadap serangga target tanpa memepengaruhi organisme non-target dan tidak menyebabkan resistensi dalam jangka panjang, karena mekanisme kerjanya melibatkan beberapa toksin sekaligus serta tidak mencemari lingkungan, sehingga lebih aman digunakan dalam pengendalian vektor DBD.

KESIMPULAN DAN SARAN

Waktu optimal Mosnon TB dalam membunuh larva *Aedes sp* adalah antara 12 jam keatas setelah pemberian larvasida dengan dosis 0,4 gram dalam 20 liter air. Suhu dan pH air mendukung efektivitas Mosnon TB selama pengamatan, suhu air berkisar antara 26-27℃ dan pH air tetap pada angka 7, yang termasuk dalam kisaran optimal untuk kerja tiksin *Bti.* Mosnon TB efektif membunuh larva *Aedes sp*. Efektivitas meningkat seiring waktu pengamatan, dengan efektivitas optimal mencapai kematian maksimal (95-100%) pada 12 jam ke atas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didukung dan difasilitasi oleh berbagai pihak, maka peneliti menyampaikan Terima kasih kepada :

1. Direktur Poltekkes Kemenkes Kupang yang memfasilitasi dan memberikan ijin penelitian bagi peneliti.
2. Ketua Jurusan dan Pranata Laboratorium Entomologi Sanitasi yang telah memfasilitasi dalam pelaksanaan uji Efektifitas Mosnon TB terhadap kematian larva *Aedes sp.*
3. Mahasiswa peneliti dan dosen pembimbing yang bertugas dan bertanggung jawab dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Anata, Tis Arum. (2022*). Mat Serbuk Daun Binahong (Anredera cordifolia) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik.* Skripsi Prodi Sarjana Terapan Kesehatan Lingkungan. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta. https://eprints.poltekkesjogja.ac.id/9737/1/Awal.pdf

Ayuningtyas, Devia Eka. (2013). *Perbedaan Keberadaan jentik Aedes Aegypti Berdasarkan Karakteristik Kontainer Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (Studi Kasus Di Kelurahan Bangetayu Wetan Kota Semarang*. Thesis Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang. https://lib.unnes.ac.id/17922/2/6411409122.pdf

Dania, Airi Ira. (2016). *Gambaran Penyakit Dan Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD).* Jurnal Warta Edisi: 8 ISSN: 1829-7463 Universitas Dharmawangsa. https://media.neliti.com/media/publications/290766-gambaran-penyakit-dan-vektor-demam-berda-ded3625d.pdf

Fazira, Era. (2021). *Efektivitas Larvasida Nabati Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb.) Terhadap Resistensi Larva Nyamuk Aedes Aegypti.* Skripsi Program Studi Kesehatan Lingkungan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Lamongan. http://eprints.unisla.ac.id/23/

Gilbert, Lawrence and Sarjeet Gil. (2002). *Insect Control Biological And Synthetic Agents*. Academic Press, 32 Jamestown Road, London. Goldman, I. F., Pei, L., & Holt, J. A. (2019). https://drive.google.com/file/d/1F7OEvZHjqPh8KBGw-c9aVahvyyPpYK4-/view?usp=drivesdk

Handiny, Febry., Gusni Rhma Dan Nurul Prihastita Rizyana .(2020). *Buku Ajar Pengendalian Vektor*. Ahlimedia Press Malang. https://perpustakaan.respati.ac.id/dokumen/lampiran_ebook/2020_BUKU%20AJAR%20PENGENDALIAN%20VEKTOR%20(Ns.%20Febry%20Handiny,%20M.KM.,%20Gusni%20Rahma,%20S.K.M.%20etc.)%20(z-lib.org).pdf

Hendri, Joni., Roy Nusa RES dan Heni Prasetyowati. (2010). *Tempat Perkembangbiakan Nyamuk Aedes sp Di Pasar Wisata Pangandaran.* Jurnal Aspirator Vol.2. No. 1 Tahun 2010: 23-31. https://www.neliti.com/publications/53411/tempatperkembangbiakan mnyamuk-aedes-spp-di-pasar-wisata-pangandaran

Hikmawati, Isna dan Sjamsul Huda. (2021). *Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial*. Banyumas: Media Publisher. https://digitallibrary.ump.ac.id/1066/1/Buku%20Peran%20Nyamuk%20Sebagai

Kementrian Kesehatan RI. (2023). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2023*. Jakarta : Sekjen Kemenkes RI https://kemkes.go.id/id/profil-kesehatan-indonesia-2023

Kementerian Kesehatan RI (2017) . Pedoman Pencegahan Dan Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia. Direktorat Jenderal Pencegahan Dan Pengendalian Penyakit. Jakarta: Direktur Jenderal P2P. https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://digilib.upnb.ac.id/files/original/5%5C526%5CIsi-Buku-DBD-2017.1.pdf

Lacey, Lawrence. (2007). Bacillus Thuringensis Serovariety Israelensis And Bacillus Sphaericus For Mosquito Control. AMCA Bulletin No.7 Vol 23. https://drive.google.com/file/d/1FVNai7HtLRQNA1i2fjEUrw4GQjrZjC4z/view?usp=drivesdk

Lesmana, Oka dan Rd Halim (2020). *Gambaran Tingkat Kepadatan Jentik Nyamuk Aedes Aegypti di Kelurahan Kenali Asam Bawah Kota Jambi*. Jurnal Kesmas Jambi, Vol. 4 No. 2 September 2020, pp : 59 – 69. https://onlinejournal.unja.ac.id/jkmj/article/view/10571/5906

Mustafa, Yanti., dkk.(2024). Uji Resistensi Nyamuk Aedes Sp Terhadap Insektisida Di Desa Tingkohubu Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. Jambura Journal Of Health Science And Research. https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/article/view/27110/pdf

Novia, Sari Kurnia., Endah Setyaningrum dan Emantis Rosa. (2019). *Uji Efektivitas Bacillus Thuringiensis Var. Israelensis Yang Telah Kadaluwarsa Terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti.* Bio Wallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal Of Biological Research) Vol.6(1). https://repository.lppm.unila.ac.id/19275/1/8_%20Novia%20Kurnia%20Sari-

Endah%20SetyaninggrumEmantis%20RosaBioWallacea%20Vol%206%20%281%29%20Mei-2019_%20944-953.pdf

Oktoviani, Nur Intan Fiza.,Fita Fitriatul Wahidah Dan Trisnani Alif. (2022). *Keanekaragaman Serangga Hama Pada Lahan Tanaman Padi (Oryza Sativa L.) Dengan Dan Tanpa Refugia Di Desa Besur Lamongan*. Jurnal Matematika Dan Sains. https://drive.google.com/file/d/1Fi3jO6MLCBAut5lE3VRfWp-wcp4Rkeds/view?usp=drivesdk

Palma, Leopaldo., et all. (2014). Bacillus Thuringensis Toxins: An Overview Of Their Biocidal Activity. Toxins ISSN 2072-6651. https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4280536/pdf/toxins-06-03296.pdf

Putri, Ika Sari Herliyana. (2018). *Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (Anrederacordifolia) Pada Kematian Larva Aedes Aegypti.* Karya Tulis Ilmiah Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang. https://repository.itskesicme.ac.id/id/eprint/879/2/151310014%20HERLIYANA%20IKA%20SARI%20PUTRI%20KTI.pdf

Ridha, Rasyid M., dan Kairathun Nisa. (2011). Larva Aedes Aegypti Sudah Toleran Terhadap Temepos Di Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. Jurnal Vektora Vol. III No. 2. Balai Litbang P2B2 Tanah Bumbu, Balitbangkes Kemenkes RI. https://www.neliti.com/id/publications/125228/larva-aedes-aegypti-sudah-toleran-terhadap-temepos-di-kota-banjarbaru-kalimantan

Santi, Laksmi Hari dan Sang Gede Purnama. (2016). *Uji Patogenitas Bacillus Thuringiensis Var. Israelensis Terhadap Larva Nyamuk Aedes Sp. Sebagai Biokontrol Penyebab Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Denpasar.* Arc.Com Health Vol 3. No. 1 ISSN: 2527-3620.https://www.neliti.com/id/publications/165230/uji-patogenitas-bacillus-thuringiensis-var-israelensis-terhadap-larva-nyamuk-aed

Setyorini, Tanjung., dkk. (2023). *Daya Bunuh Larvasida Bacillus Thuringensis Israelensis Dan Temephos Pada Larva Culex Sp.* Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol.13 No. 2 Oktober 2023 (90-99). Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. https://ejournal.poltekkesdenpasar.ac.id/index.php/JKL/article/view/2899/1315

Syed, Tahira., et all.(2020). Current Insight On Vegetative Insecticidal Proteins (Vip) As Generation Pest Killer. Toxins:12,522. https://drive.google.com/file/d/1FKiMJNEhmZM6fAG4oGiMg7lDv34InUDG/view?usp=drivesdk

Tomia, Amala., dkk. (2019). *Maya Index Dan Kepadatan Larva Aedes aegypti di Kota Ternate, Maluku Utara*. Jurnal BALABA Vol. 15 No.2. https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1696667&val=18453&title=Maya%20Index%20dan%20Kepadatan%20Larva%20Aedes%20aegypti%20di%20Kota%20Ternate%20Maluku%20Utara

Zen, Zuharno. (2014). *Kemelimpahan Dan Aktivitas Mengigit Nyamuk Aedes sp Pada Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Di Kota Metro, Lampung.* Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro. https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/biologi/article/view/794/618

Zhang, Qi., Gang Hua and Michael Adang. (2018). Effect And Mechanisms Of Bacillus Thuringensis Crystal Toxins For Mosquito Larvae. Insect Science. Institute Of Zoology Chinese Academy Of Sciences. https://drive.google.com/file/d/1FPDsrPVWGXeu6ZCoFfBsYY8wunhBaj/view?usp=drivesdk