

**TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP
LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti***

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Program Studi Biologi



Oleh

Yasri Ariyanti Maulida

NIM 1700838

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2021

**TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP
LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh

Yasri Ariyanti Maulida

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Yasri Ariyanti Maulida 2021

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2021

Hak Cipta dilindungi Undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya ataupun sebagian dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

**TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK
*Aedes aegypti***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu


LEMBAR PENGESAHAN
TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP
LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

Yasri Ariyanti Maulida

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH :

Pembimbing I



Prof. Yayan Sanjaya, M.Si., Ph.D.

NIP. 197112312001121001

Pembimbing II



Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si.

NIP. 196611031991012001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi,



Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si.

NIP. 197008112001122002

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK
Aedes aegypti

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**Toksisitas Nanopartikel Perak Entomopatogen terhadap Larva Instar Tiga Nyamuk *Aedes aegypti***” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Yasri Ariyanti Maulida

NIM. 1700838

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena berkat rahmat, hidayah, serta inayah-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Toksistas Nanopartikel Perak Entomopatogen terhadap Larva Instar Tiga Nyamuk *Aedes aegypti*”**. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Sains di Program Studi Biologi, Departemen Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan pada penelitian maupun penulisan skripsi ini. Besar harapan penulis, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi para peneliti yang akan mengembangkan penelitian mengenai nanopartikel dan umumnya bagi para pembaca.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan pelajaran, dukungan, serta bantuan berupa bimbingan yang sangat berharga dari orang-orang yang selalu ada disekitar penulis. Oleh karena itu pada kesempatan ini dengan kerendahan hati penulis ingin menghaturkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini berakhir, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Yayan Sanjaya, M.Si., Ph.d. sebagai dosen pembimbing I yang senantiasa selalu memberikan bimbingan dengan sabar dan motivasi yang membangun selama masa perkuliahan hingga penyelesaian skripsi.
2. Ibu Dr. Yanti Hamdiyati, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang senantiasa selalu memberikan saran dan kritik yang membangun kepada penulis selama masa penyelesaian skripsi.
3. Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Biologi.
4. Ibu Dr. Hj. Diah Kusumawaty, M.Si., selaku ketua Program Studi Biologi.
5. Bapak Prof. Dr. Topik Hidayat selaku Kepala Laboratorium dan Dosen Wali yang telah memberikan izin penelitian di Laboratorium dan membimbing penulis selama perkuliahan.

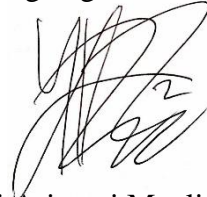
Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

6. Laboran Laboratorium Departemen Pendidikan Biologi UPI yang senantiasa membantu penulis saat proses penelitian berlangsung.
7. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama menjalani studi.
8. Seluruh staff akademik Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA UPI yang telah banyak membantu di bidang akademik dan kemahasiswaan.
9. Orang tua penulis yaitu Bapak Dadang Oha dan Ibu Siti Solihah atas segala motivasi dan do'a yang senantiasa mengiringi penulis selama masa penyelesaian skripsi.
10. Sahabat-sahabat Penulis yaitu Iroh Asiroh, Widia Prihastuti, Syifa Nurfitriani, dan Pinthia Nurinda yang senantiasa selalu memberikan perhatian dan semangat dari mulai penyusunan proposal skripsi sampai penyelesaian skripsi.
11. Tim wet lab yaitu Yuti Meryani Pertiwi, Dwi Lestari Damayanti, Rey Tamara Jessica yang senantiasa menemani serta memberikan semangat saat proses penelitian.
12. Teman-Teman Biologi C 2017 yang senantiasa saling memberikan dukungan mulai dari masa perkuliahan sampai penyelesaian skripsi.

Bandung, Agustus 2021



Yasri Ariyanti Maulida

NIM. 1700838

ABSTRAK

Toksisitas Nanopartikel Perak Entomopatogen terhadap Larva Instar Tiga Nyamuk *Aedes aegypti*

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh Nyamuk *Aedes aegypti*, seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, terkait insektisida ramah lingkungan pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilakukan dengan memanfaatkan Nanopartikel Perak (NPP) yaitu partikel berukuran 1-100 nm yang didapatkan melalui metode biologis yaitu dengan menggunakan mikroorganisme entomopatogen. Tujuan dari penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai toksisitas nanopartikel perak yang disintesis menggunakan bakteri *Bacillus thuringiensis* terhadap kematian 50% larva instar tiga *Ae. aegypti*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan uji toksisitas akut. Pada uji pendahuluan (*range finding test*) 10 larva instar III *Ae. aegypti* dimasukkan kedalam botol vial 10 ml yang berisikan konsentrasi NPP-*B. thuringiensis* 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, dan 25 ppm, kemudian presentase mortalitas larva ditentukan, dilanjutkan dengan uji utama (*definitive test*) dengan konsentrasi NPP-*B. thuringiensis* 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, dan 14 ppm. Masing-masing uji diamati selama 72 jam. Gejala kematian pada instar III *Ae. aegypti* diamati menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan menggunakan analisa probit menunjukkan bahwa uji toksisitas yang dilakukan menghasilkan nilai LC50-72 jam 9,12 ppm. Efek toksisitas NPP-*B. thuringiensis* menyebabkan banyak bagian tubuh larva rusak dan hancur. Simpulan dari penelitian ini yaitu NPP-*B. thuringiensis* memiliki nilai toksisitas LC50-72 jam 9,12 ppm < 30 ppm terhadap larva instar III *Ae. Aegypti* yang dapat dikatakan bersifat sangat toksik.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis*, biosintesis nanopartikel perak, insektisida

ABSTRACT

Toxicity of Entomopathogenic Silver Nanoparticles Againsts Third Instar Larvae of *Aedes aegypti* Mosquitoes

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the *Aedes aegypti* mosquito, along with the development of science and technology, regarding environmentally friendly insecticides the control of *Ae. aegypti* can be done by utilizing silver nanoparticles that are particles measuring 1-100 nm. Silver Nanoparticles (NPP) are obtained through biological methods by using entomopathogenic microorganisms. The purpose of this study was to provide information on the toxicity of silver nanoparticles synthesized using *Bacillus thuringiensis* to the mortality of 50% of the third instar larvae of *Ae. Aegypti*. The study was conducted using an acute toxicity test. In the preliminary test (range finding test) 10 third instar larvae of *Ae. aegypti* was put into a 10 ml vials bottle containing the concentration of *NPP-B. thuringiensis* 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, and 25 ppm, then the percentage of larval mortality was determined, the test was continued with the main test (definitive test) with concentrations of *NPP-B. thuringiensis* 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, and 14 ppm. Each test was observed for 72 hours. Symptoms of death in the third instar *Ae. aegypti* were observed using a microscope. Probit analysis showed that the toxicity test carried out resulted in an LC50-72 hours = 9.12 ppm. The toxic effect of *NPP-B. thuringiensis* causes many parts of the larvae body to be damaged and destroyed. The conclusion of this study is *NPP-B. thuringiensis* has an LC50-72 hours toxicity value of 9.12 ppm < 30 ppm against third instar larvae of *Ae. Aegypti* which can be said to be very toxic.

Keywords : *Aedes aegypti*, *Bacillus thuringiensis*, biosynthesis of silver nanoparticles, insecticide

Daftar Isi

LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Manfaat Penelitian	4
1.7 Asumsi	5
1.8 Hipotesis	5
BAB II PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD), NYAMUK <i>Aedes aegypti</i>, BAKTERI ENTOMOPATOGEN (<i>Bacillus thuringiensis</i>), PENSINTESISAN NANOPARTIKEL PERAK SECARA BIOLOGIS, UJI TOKSISITAS	6
2.1 Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD).....	6
2.2 Deskripsi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	8
2.2.1 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

2.2.2 Siklus Penularan.....	12
2.2.3 Kondisi Lingkungan Terhadap Keberadaan Jentik <i>Aedes aegypti</i>	12
2.3 Mikroorganisme Entomopatogen	13
2.3.1 Bakteri Entomopatogen.....	13
2.3.2 Fungi Entomopatogen	14
2.4 Deskripsi <i>Bacillus thuringiensis</i>	15
2.4.1 Pertumbuhan <i>Bacillus thuringiensis</i>	17
2.4.2 Protein Toksin <i>Bacillus thuringiensis</i>	17
2.5 Nanoteknologi.....	19
2.5.1 Nanopartikel Perak (NPP).....	19
2.5.2 Metode Pensintesisan NPP secara Biologis	20
2.5.3 Sintesis NPP Menggunakan Bakteri	22
2.5.4 Mekanisme Biosintesis NPP	23
2.6 Analisis NPP Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	25
2.7 Uji Toksisitas	26
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian	28
3.2 Desain Penelitian	28
3.4 Instrumen Penelitian	28
3.4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	28
3.4.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	29
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.5.1 Persiapan Alat dan Bahan	29
3.5.2 Pemeliharaan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	29

3.5.3 Pembuatan Kultur Bakteri Entomopatogen	29
3.5.4 Karakterisasi Bakteri Entomopatogen.....	30
3.5.5 Pembuatan Ekstrak Kultur Bakteri Entomopatogen	31
3.5.6 Pensintesisan NPP	31
3.5.7 Pengukuran Spektrum UV-Vis	32
3.5.8 Uji Toksisitas Akut (<i>Bioassay</i>)	32
3.5.9 Pengamatan Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	33
3.5.10 Analisis Data	33
3.6. Alur Penelitian	34
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Pemeliharaan (<i>Rearing</i>) Larva <i>Aedes aegypti</i>	35
4.2 Kultur Bakteri Entomopatogen	37
4.3 Ekstraksi Bakteri Entomopatogen	38
4.4 Biosintesis NPP.....	39
4.5 Pengukuran Spektrum UV-Vis	40
4.6 Analisis Uji Toksisitas Akut (<i>Bioassay</i>).....	42
4.7 Pengamatan Kematian Larva Instar III Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	47
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	51
5.1 Simpulan	51
5.2 Implikasi	51
5.3 Rekomendasi.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	65
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	77

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

**TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK
*Aedes aegypti***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Daftar Tabel

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Pengamatan suhu pada saat pemeliharaan larva nyamuk <i>Ae. Aegypti</i>	37
4.2 Hasil Pengukuran Spektrum UV-Vis.....	40
4.3 Hasil Uji Pendahuluan.....	42
4.4 Hasil Uji Utama.....	43
4.5 Hasil Perhitungan Analisa Probit.....	44
4.6 Hasil 95% nilai kepercayaan.....	45
4.7 Hasil Pengamatan Suhu dan pH pada Uji Pendahuluan.....	47
4.8 Hasil Pengamatan Suhu dan pH pada Uji Utama.....	47

Daftar Gambar

Gambar	Halaman
2.1 Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) Per-Provinsi di Indonesia Tahun 2017.....	7
2.2 Kasus kematian Demam Berdarah Dengue (DBD) Per-Provinsi di Indonesia tahun 2017.....	7
2.3 Gambaran lira (<i>lire-form</i>) nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	8
2.4 Telur nyamuk <i>Ae. Aegypti</i>	9
2.5 Larva instar IV nyamuk <i>Ae. Aegypti</i>	10
2.6 Pupa nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	11
2.7 Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> dewasa.....	12
2.8 Bakteri <i>Bacillus thuringiensis</i>	16
2.9 Mekanisme kerja protein kristal <i>B. thuringiensis</i> dalam membunuh larva nyamuk <i>Ae. aegypti</i>	18
2.10 Aplikasi NPP sebagai antimikroba.....	20
2.11 Sintesis NPP menggunakan mikroorganisme.....	21
2.12 Mekanisme biosintesis NPP.....	24
2.13 Sistem spektrofotometer.....	26
3.1 Alur Penelitian.....	34
4.1 Telur larva <i>Ae. Aegypti</i>	35
4.2 Larva instar III yang siap untuk diberi perlakuan.....	36
4.3 Larva instar III dilihat dengan menggunakan mikroskop.....	36
4.4 Hasil karakterisasi <i>B. thuringiensis</i> : (a) Gram positif (perbesaran 100x) (b) Endospora terletak terminal (perbesaran 100x) (c) Uji MR positif.....	38
4.5 Hasil ekstraksi bakteri <i>B. thuringiensis</i>	38
4.6 Hasil dari biosintesis nanopartikel.....	40

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

4.7 Kurva kalibrasi.....	42
4.8 Kurva Analisis probit LC50-72 jam.....	45
4.9 Pengamatan kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menggunakan mikroskop (perbesaran 10x) dengan masing-masing konsentrasi; (a) larva normal, (b) 5 ppm, (c) 8 ppm, (d) 10 ppm, dan (e) 12 ppm.....	48
4.10 Pengamatan kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> menggunakan mikroskop (perbesaran 10x) dengan masing-masing konsentrasi; (a) larva normal, (b) 14 ppm, (c) 15 ppm, (d) 20 ppm, dan (e) 25 ppm.....	48

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, D. (2011). *Eksplorasi Bacillus thuringiensis Entomopatogenik terhadap Aedes aegypti dari Beberapa Lokasi Pontensial Perindukan Nyamuk di Kota Madya Mataram, Nusa Tenggara Barat*. (Skripsi). Sekolah Sarjana, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat.
- Adrianto, H. (2020). *ATLAS Nyamuk Aedes aegypti*. 70. Gresik: CV. Jendela Sastra Indonesia Press.
- Alhussain, A. J., Abd, F. G., & Alkaim, A. F. (2017). Biological synthesis and characterization of silver nanoparticles using Bacillus subtilis. *Journal: Journal of Global Pharma Technology*, 9(9PartB), 239–244.
- Ahmed, A. M., El-Kersh, T. A., Hussein, H. I., Ayaad, T. H., El-Sadawy, H. A., Ibrahim, M. S., Amoudi, M. A., & Aseery, G. M. (2021). Larvicidal Activities of Local Bacillus thuringiensis Isolates and Toxins from Nematode Bacterial Symbionts against the Rift Valley Fever Vector, Aedes caspius (Diptera: Culicidae). *Journal: African Zoology*, 56(1), 65–75. <https://doi.org/10.1080/15627020.2020.1858720>.
- Alramadan, Y., & Mamay, M. (2019). the Importance of Entomopathogenic Bacteria in the Control of Agricultural Pests and Promising These Entomopathogens in the the Importance of Entomopathogenic Fungi in the Control of Agricultural Pests and Promising Fungal Entomopathogens in the Field App. *1st International Gobeklitepe Agriculture Congress* (hlm. 267). Turkey : Harran University.
- Alsamhary, K. I. (2020). Eco-Friendly Synthesis of Silver Nanoparticles by Bacillus subtilis and their Antibacterial Activity. *Journal: Saudi Journal of Biological Sciences*, 27(8), 2185–2191. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.04.026>.
- Anandalakshmi, K., Venugobal, J., & Ramasamy, V. (2016). Characterization of silver nanoparticles by green synthesis method using Pedalium murex leaf extract and their antibacterial activity. *Journal: Applied Nanoscience (Switzerland)*, 6(3), 399–408. <https://doi.org/10.1007/s13204-015-0449-z>.
- Anggraini, T. S., & Cahyati, W. H. (2017). Perkembangan Aedes aegypti pada berbagai pH Air dan Salinitas Air. *Journal: Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 1(3), 140–150.
- Anggraita, P. (2010). Penelitian Bahan Nano (Nanomaterial) di Badan Tenaga Nuklir Nasional. *Journal: Sains Materi Indonesia*, 6–8.
- Arfiati, D., Zakiyah, U., Nabilah, I. S., Khoiriyah, N., Jayanti, A. S., & Kharismayanti, H. F. (2019). Perbandingan LC50 – 96 jam terhadap mortalitas benih ikan mas,

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK Aedes aegypti

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Cyprinus carpio Linnaeus 1758 pada limbah penyamakan kulit dan insektisida piretroid. *Jurnal: Iktiologi Indonesia*, 18(2), 103. <https://doi.org/10.32491/jii.v18i2.430>.
- Arsi, A., Pujiastuti, Y., Herlinda, S., Suparman, S., & Gunawan, B. (2019). Efikasi Bakteri Entomopatogen *Bacillus thuringiensis* Barliner sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* Fabricus pada Lahan Pasang Surut dan Rawa Lebak. Seminar Nasional Lahan Suboptimal (hlm. 978–979). <http://www.conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/1540>
- Babin, A., Nawrot-Esposito, M. P., Gallet, A., Gatti, J. L., & Poirié, M. (2020). Differential Side-Effects of *Bacillus thuringiensis* Bioinsecticide on Non-Target *Drosophila* Flies. *Journal: Scientific Reports*, 10(1), 1–16. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-73145-6>.
- Behera, A., Mittu, B., Padhi, S., Patra, N., & Singh, J. (2020). Bimetallic nanoparticles: Green synthesis, applications, and future perspectives. *Journal: Multifunctional Hybrid Nanomaterials for Sustainable Agri-Food and Ecosystems*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-821354-4.00025-x>.
- Benelli, G. (2018). Mode of Action of Nanoparticles Against Insects. *Journal: Environmental Science and Pollution Research*, 25(13), 12329–12341. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-1850-4>.
- Benelli, G., Caselli, A., & Canale, A. (2017). Nanoparticles for Mosquito Control: Challenges and Constraints Nanoparticles for Mosquito Control. *Journal: Journal of King Saud University - Science*, 29(4), 424–435. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2016.08.006>.
- Bizzarri, M. F., & Bishop, A. H. (2008). The Ecology of *Bacillus thuringiensis* on the Phylloplane: Colonization from Soil, Plasmid Transfer, and Interaction with Larvae of *Pieris brassicae*. *Journal: Microbial Ecology*, 56(1), 133–139. <https://doi.org/10.1007/s00248-007-9331-1>.
- Brühl, C. A., Després, L., Frör, O., Patil, C. D., Poulin, B., Tetreau, G., & Allgeier, S. (2020). Environmental and Socioeconomic Effects of Mosquito Control in Europe using the Biocide *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (Bti). *Journal: Science of the Total Environment*, 724. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137800>.
- Borror, D. J., Tripelhorn, C. A., & Johnson, N. F. (1989). *An introduction to the study of insects*. USA: Saunders College Publishing.
- Budama-Kilinc, Y., Cakir-Koc, R., Zorlu, T., Ozdemir, B., Karavelioglu, Z., Egil, A. C., & Kecel-Gunduz, S. (2018). Assessment of Nano-Toxicity and Safety Profiles of Silver Nanoparticles. *Journal: Silver Nanoparticles - Fabrication, Characterization and Applications*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.75645>.

- Buku, M., Dan, S., Pemantauan, R., Dalam, J., Perilaku, M., & Sarang, P. (2018). Model Buku Saku dan Rapor Pemantauan Jentik dalam Meningkatkan Perilaku Pemberantasan Sarang Nyamuk. *Journal: JHE (Journal of Health Education)*, 3(2), 110–117. <https://doi.org/10.15294/jhe.v3i2.23314>.
- Candra, A. (2010). Dengue Hemorrhagic Fever Epidemiology, Pathogenesis, and Its Transmission Risk Factors. *Journal: Aspirator: Journal of Vector Borne Diseases Studies*, 2(2), 110–119. <https://doi.org/10.22435/aspirator.v2i2.2951>.
- Caroline, J., Handriyono, R. E., Ximenes, S. S., & Nilam, M. (2019). Analisis Tingkat Toksisitas Limbah Pewarnaan Jeans Menggunakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal: Journal of Research and Technology*, 5(2), 99–105.
- Chaston, J. M., Suen, G., Tucker, S. L., Andersen, A. W., Bhasin, A., Bode, E., Bode, H. B., Brachmann, A. O., Cowles, C. E., Cowles, K. N., Darby, C., de Léon, L., Drace, K., Du, Z., Givaudan, A., Herbert Tran, E. E., Jewell, K. A., Knack, J. J., Krasomil-Osterfeld, K. C., ... Goodrich-Blair, H. (2011). The Entomopathogenic Bacterial Endosymbionts *Xenorhabdus* and *Photorhabdus*: Convergent Lifestyles from Divergent Genomes. *Journal: PLoS ONE*, 6(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0027909>.
- Dewi, K. T. A., Kartini., Sukweenadhi, J., & Avanti, C. (2019). Karakter Fisik dan Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Perak Hasil Green Synthesis Menggunakan Ekstrak Air Daun Sendok (*Plantago major* L.). *Journal: Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(2), 69–81. <https://doi.org/10.7454/psr.v6i2.4220>.
- El-Naggar, N. E. A., Abdelwahed, N. A. M., & Darwesh, O. M. M. (2014). Fabrication of biogenic antimicrobial silver nanoparticles by *Streptomyces aegyptia* NEAE 102 as eco-friendly nanofactory. *Journal: Microbiology and Biotechnology*, 24(4), 453–464. <https://doi.org/10.4014/jmb.1310.10095>.
- El-Sadawy, H. A., El Namaky, A. H., Hafez, E. E., Baiome, B. A., Ahmed, A. M., Ashry, H. M., & Ayaad, T. H. (2018). Silver Nanoparticles Enhance the Larvicidal Toxicity of *Photorhabdus* and *Xenorhabdus* Bacterial Toxins: An Approach to Control the Filarial Vector *Culex pipiens*. *Journal: Tropical Biomedicine*, 35(2), 392–407.
- EPS. Environment Protection Series (1990). *Biological Test Method : Acute Lethality Test Using Daphnia*. Report EPS 1/Rm/11. July.Edition. Canada Ottawa
- Febritasari, T., Hariani, N., & Trimurti, S. (2016). Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (Culicidae:Diptera) Instar III yang Dikoleksi dari Kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur Kota Samarinda Terhadap Abate. *Jurnal: Bioprospek*, 11(2), 25–31.
- Finney, D. J., & Stevens, W. L. (1948). A Table for the Calculation of Working Probits and Weights in Probit Analysis. *Journal: Biometrika*, 35(1/2), 191. <https://doi.org/10.2307/2332639>

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Ga'al, H., Fouad, H., Mao, G., Tian, J., & Jianchu, M. (2018). Larvicidal and Pupicidal Evaluation of Silver Nanoparticles Synthesized using *Aquilaria sinensis* and *Pogostemon cablin* essential oils against Dengue and Zika Viruses Vector *Aedes albopictus* Mosquito and its Histopathological Analysis. *Journal: Artificial Cells, Nanomedicine and Biotechnology*, 46(6), 1171–1179. <https://doi.org/10.1080/21691401.2017.1365723>.
- Galán-Wong, L. J., Gamiño-Hernández, R., Fernández-Chapa, D., García-Díaz, G., De La Garza-Ramos, M. A., Guajardo-Barbosa, C., & Luna-Olvera, H. A. (2017). Persistence of Toxic Activity of Fermentation Extracts from *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* after More Than Three Decades of Storage. *Journal: International Journal of Microbiology*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/5402748>.
- Gama, Z. P., Yanuwidi, B., & Kurniati, T. H. (2010). Strategi Pemberantasan Nyamuk Aman Lingkungan: Potensi *Bacillus thuringiensis* Isolat Madura Sebagai Musuh Alami Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal: Pembangunan dan Alam Lestari*, 1(1), 1–10.
- Guilger-Casagrande, M., & Lima, R. de. (2019). Synthesis of Silver Nanoparticles Mediated by Fungi: A Review. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 7, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00287>.
- Gusnedi, R. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Journal: Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Handayani, S. W., Prastowo, D., Boesri, H., Prihatin, A., Susanti, L., Wardhani, A. K., Susilo, D., Rosavika, R., Oksariyanti, A., Ayuningrum, F. D., & Lasmiati, L. (2020). Uji Efikasi Nano insektisida Komposisi Perak Tembaku (*Nicotiana tabacum*) terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal: Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 30(1), 55–64. <https://doi.org/10.22435/mpk.v30i1.1925>
- Hendri, M., Diansyah, G., & Tampubolon, J. (2010). Konsentrasi Letal (LC50-48 Jam) Logam Tembaga (Cu) dan Logam Kadmium (Cd) terhadap Tingkat Mortalitas Juwana Kuda Laut (*Hippocampus Spp*). *Jurnal: Penelitian Sains*, 13(1), 26–30.
- Hidayat, C., Santoso, L., & Suwasono, H. (1997) Pengaruh pH Perindukan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangbiakan *Aedes aegypti* Pra Dewasa. *Jurnal: Cerminan Dunia Kedokteran*, 199.
- Hoedjo. (1993). Vektor Demam Berdasar Dengue dan Upaya Penanggulangannya. *Jurnal: Maj Parasitol Ind*, 6(1), 31-45.
- Holt, J. G., Krieg, N. R., Sneath P. H. A., Staley, J. T., & William, S.T. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. New York: Lippicolt William and Wilkins.
- Huynh, K. H., Pham, X. H., Kim, J., Lee, S. H., Chang, H., Rho, W. Y., & Jun, B. H. (2020). Synthesis, Properties, and Biological Applications of Metallic Alloy Nanoparticles. *Journal: International Journal of Molecular Sciences*, 21(14), 1–29.

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

<https://doi.org/10.3390/ijms21145174>.

Ilham, K., & Atika, W. M. (1991). Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Mangkokan (*Nothopanax scutellarium*), 24(6), 1793–1822. <https://doi.org/10.5833/jjgs.24.1793>

Ishartadiati, K. (2011). 13. *Aedes aegypti* sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue. Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.

Istini. (2020). Pemanfaatan Plastik Polipropilen Standing Pouch sebagai Salah Satu Kemasan Sterilisasi Peralatan Laboratorium. *Journal: Indonesian Journal of Laboratory*, 2(3), 41–46.

Jumini, S. (2017). Nanoteknologi Manivestasi Nanosciences. *Jurnal: Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 4(2), 199–206. <https://doi.org/10.32699/ppkm.v4i2.423>

Junaidi. (2010). Spektrofotometer UV-Vis untuk Estimasi Ukuran Nanopartikel Perak. *Jurnal: Teori dan Aplikasi Fisika*, 5(1), 97–102.

Kalimuthu, K., Suresh Babu, R., Venkataraman, D., Bilal, M., & Gurunathan, S. (2008). Biosynthesis of Silver Nanocrystals by *Bacillus licheniformis*. *Journal: Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 65(1), 150–153. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2008.02.018>

Kasus, G., Berdarah, D., Di, D., Blitar, K., & Suryani, E. T. (2018). The Overview of Dengue Hemorrhagic Fever Cases in Blitar City from 2015 to 2017. *Jurnal: Berkala Epidemiologi*, 6, 260–267. <https://doi.org/10.20473/jbe.v6i3.2018.260-267>

Keat, C. L., Aziz, A., Eid, A. M., & Elmarzugi, N. A. (2015). Biosynthesis of nanoparticles and silver nanoparticles. *Journal: Bioresources and Bioprocessing*, 2(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s40643-015-0076-2>

Kementerian Kesehatan RI. (2018). Situasi Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia 2017. *Journal: Journal of Vector Ecology*, 31(1), 71–78.

Khadka, D. (2015). *A handbook of Soil Science*. Nepal: Nepal Agricultural Research Council (NARC) National.

Khan, I., Saeed, K., & Khan, I. (2019). Nanoparticles: Properties, Applications and Toxicities. *Journal: Arabian Journal of Chemistry*, 12(7), 908–931. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2017.05.011>.

Khetan, S. K. (2001). *Microbial Pest Control*. USA: Marcel Dekker, Inc.

Loomis, T.A. & Hayes, W. (1987). *Essential of Toxicology*. 4rd. California: Academic Press.

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Mafazah, A., & Zulaika, E. (2017). Potensi *Bacillus thuringiensis* dari Tanah Perkebunan Batu Malang sebagai Bioinsektisida terhadap Larva *Spodoptera litura* F. *Jurnal: Sains dan Seni ITS*, 6(2), 4–8. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v6i2.27447>.
- Maharani, D., Mahmudin, L., & Iqbal, I. (2019). Pengaruh Konsentrasi Zat Pereduksi Trinitrium Sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$) Terhadap Sifat Optik Nanopartikel Perak. *Journal: Gravitasi*, 17(2). <https://doi.org/10.22487/gravitasi.v17i2.12421>
- Mahdalena, V., Ni, T., Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja Jl AYani, B. K., Baturaja, K., Komerling Ulu, O., & Selatan, S. (2019). Potensi Dan Pemanfaatan Mikroorganisme Dalam Pengendalian Penyakit Tular Nyamuk. *Jurnal: Spirakel*, 11(2), 72–81. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v11i2.1292>
- Manin, F., Hendalia, E., & Yusrizal. (2012). Potensi *Bakteri Bacillus* dan *Lactobacillus* sebagai Probiotik untuk Mengurangi Pencemaran Amonia pada Kandang Unggas. *Jurnal: Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 14(2), 360. <https://doi.org/10.25077/jpi.14.2.360-367.2012>
- Mano, P. M., Karunai, S. B., & John, P. J. A. (2011). Green Synthesis of Silver Nanoparticles from the Leaf Extracts of *Euphorbia hirta* and *nerium indicum*. *Journal: Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, 6(2), 869–877.
- Martiningsih, N. W. (2013). Skrining Awal Ekstrak Etil Asetat Spons *Leucetta* sp . Sebagai Antikanker dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III* (hlm. 382–386). Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Masakke, Y., Sulfikar, & Rasyid, M. (2015). Biosintesis Partikel-nano Perak Menggunakan Ekstrak Metanol Daun Manggis (*Garcinia mangostana* L). *Jurnal: Sainsmat*, IV(1), 28–41.
- Moehammadi, N. (2005). Potensi Biolarvasida Ekstrak Herba *Ageratum conyzoides* Linn. dan Daun *Saccopetalum horsfieldii* Benn. Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Journal: Berkala Penelitian Hayati*, 11(1), 1–4. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.11.1.20051>
- Mohamed, M., Mohamed, A., El, A., Hallol, R., & Of, U. S. (2009). Studies on Bacterial Synthesis of Silver Nanoparticles Using Gamma Radiation and Their Activity against Some Pathogenic Microbes Studies on Bacterial Synthesis of Silver Nanoparticles Using Gamma Radiation and Their Activity Against Some Pathogenic Microb (Tesis). Sekolah PAsca Sarjana. Cairo University, Cairo.
- Muharsini, S., Wardhana, A. H., Rijzaani, H., & Amirhusein, B. (2003). Karakterisasi Isolat *Bacillus thuringiensis* dari Beberapa Daerah di Jawa dan Sulawesi Selatan untuk Kontrol Biologi Lalat *Myasis Chrysomya bezziana*. *Journal: Jitv*, 8(4), 256–263.

- Ndikau, M., Noah, N. M., Andala, D. M., & Masika, E. (2017). Green Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles Using Citrullus lanatus Fruit Rind Extract. *Journal: International Journal of Analytical Chemistry*, 1. <https://doi.org/10.1155/2017/8108504>.
- Nugroho, A., Wianto, R., Wardhani, A. T., & Rahardianingtyas, E. (2019). Efikasi Bacillus thuringiensis H-14 Isolat Salatiga Sediaan Cair terhadap Jentik Aedes aegypti dengan Berbagai Konsentrasi Salinitas Air. *Journal: Vektor dan Reservoir Penyakit*, 11(2), 73–78. <https://doi.org/10.22435/vk.v11i2.1353>
- Nurhaifah, D., & Sukei, T. W. (2015). Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti. *Journal: National Public Health*, 9(3), 207. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v9i3.566>
- Oktavia, I. N., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Tumbuhan Sebagai Bahan Antioksidan. *Journla: Journal of Chemistry*, 10(1), 9–43.
- Parveen, K., Banse, V., & Ledwani, L. (2016). Green synthesis of nanoparticles: Their advantages and disadvantages. *Journal: AIP Conference Proceedings*, 1724. <https://doi.org/10.1063/1.4945168>
- Powell, J. R., Gloria-Soria, A., & Kotsakiozi, P. (2018). Recent History of Aedes aegypti: Vector Genomics and Epidemiology Records. *Journal: BioScience*, 68(11), 854–860. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy119>
- Purnomo, S. R., Rupiasih, N. N., & Sumadiyasa, M. (2017). Sintesis Nanopartikel Perak dengan Metode Biologi Menggunakan Ekstrak Tanaman Sambiloto (Andrographis paniculata Ness). *Journal: Buletin Fisika*, 18(1), 6. <https://doi.org/10.24843/bf.2017.v18.i01.p02>
- Pratamawati, D. A., Irawan, A. S., & Widiarti, W. (2017). Hubungan Antara Perilaku Penggunaan Insektisida Rumah Tangga Dengan Riwayat Pernah Sakit Demam Berdarah di Provinsi Bali Tahun 2011. *Journal: Spirakel*, 7(2), 15–27.
- Rafique, M., Sadaf, I., Rafique, M. S., & Tahir, M. B. (2017). A review on Green Synthesis of Silver Nanoparticles and their Applications. *Journal: Nanomedicine and Biotechnology*, 45(7), 1272–1291. <https://doi.org/10.1080/21691401.2016.1241792>.
- Rahayu, S., & Gumilar, M. (2017). Uji Cemaran Air Minum Masyarakat Sekitar Margahayu Raya Bandung Dengan Identifikasi Bakteri Journal: Escherichia coli. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(2), 50. <https://doi.org/10.15416/ijpst.v4i2.13112>.
- Rahi, A., Sattarahmady, N., & Heli, H. (2014). Toxicity of Nanomaterials Physicochemical Effects. *Journal : Austin Journal of Nanomedicine*

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK Aedes aegypti

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

& *Nanotechnology*, 2(6), 1034.

Rajasekhar, C., & Kanchi, S. (2019). Green Nanomaterials for Clean Environment. *Handbook of Ecomaterials, 1*, 63–79. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-68255-673>.

Ramesh, A., Sundari, M. T., & Thirugnanam, P. E. (2015). Microbial Molecular Mechanisms in Biosynthesis of Nanoparticles. *Journal Bio-Nanoparticles: Biosynthesis and Sustainable Biotechnological Implications*, 53–81. <https://doi.org/10.1002/9781118677629.ch3>.

Rao, M. R. K. (2020). Lethal efficacy of phytochemicals formulations derived from the leaf extracts of Indian medicinal plants control Dengue and Zika vector Lethal efficacy of phytochemicals as sustainable sources of insecticidal formulations derived from the leaf extracts of Indian medicinal plants to control Dengue and Zika vector, *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae). *Journal: International Research Journal of Environmental Sciences*, 9(2), 1-9.

Rawani, A., & Professor, A. (2017). Mosquito larvicidal activity of green silver nanoparticle synthesized from extract of bud of *Polianthus tuberosa* L. *Journal: International Journal of Nanotechnology and Applications ISSN*, 0973(1), 17–28.

Retnaningsih, A., Ulfa, A. M., & Nurjannah, T. (2017). Stabilitas Tablet Asam Mefenamat yang Beredar di Beberapa Puskesmas Daerah Lampung Tengah secara Spektrofotometri UV. *Jurnal: Analisis Farmasi*, 2 (4), 270-277.

Ridha, M., Rahayu, N., Rosvita, N., & Setyaningtyas, D. (2013). Hubungan Kondisi Lingkungan dan Kontainer dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Kota Banjarbaru. *Journal: Buski*, 4(3), 21439.

Riwayati, I. (2008). Analisa Resiko Pengaruh Partikel Nano terhadap Kesehatan Manusia. *Journal: Momentum*, 3(2), 17–20.

Ruano, P., Delgado, L. L., Picco, S., Villegas, L., Tonelli, F., Merlo, M., Rigau, J., Diaz, D., & Masuelli, M. (2016). *Biological Control of Mosquito Larvae by Bacillus thuringiensis subsp. israelensis*. Mexico: Instituto Tecnológico de Veracruz.

RUEDA, L. M. (2004). *Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with Dengue Virus Transmission*. New Zealand: Magnolia Press.

Ruiu, L., Satta, A., & Floris, I. (2013). Emerging Entomopathogenic Bacteria for Insect Pest Management. *Journal: Bulletin of Insectology*, 66(2), 181–186.

Salaki, C., & Sembiring, L. (2009). Prospek Pemanfaatan Bakteri Bakteri Entomopatogenik sebagai Agensi Pengendali Hayati Serangga Hama. *Prosiding*

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA (hlm. 21–27). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.

- Salem, S. S., & Fouda, A. (2021). Green Synthesis of Metallic Nanoparticles and Their Prospective Biotechnological Applications: an Overview. *Journal: Biological Trace Element Research*, 199(1), 344–370. <https://doi.org/10.1007/s12011-020-02138-3>
- Santhosh, S. B., Ragavendran, C., & Natarajan, D. (2015). Spectral and HRTEM analyses of *Annona muricata* Leaf Extract Mediated Silver Nanoparticles and its Larvicidal Efficacy Against Three Mosquito Vectors *Anopheles stephensi*, *Culex quinquefasciatus*, and *Aedes aegypti*. *Journal: Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 153, 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2015.09.018>.
- Sapitri, A., & Afrinasari, I. (2019). Identifikasi Es *Cherichia Coli* pada Cincau yang dijual di Pasar Baru Stabat. *Journal: Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 2(2), 18–23. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v2i2.23>
- Sari, N. K., Setyaningrum, E., & Rosa, E. (2019). Uji Efektivitas *Bacillus thuringiensis* var. *Israelensis* yang Telah Kedaluwarsa Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 6(1), 944–953. <https://doi.org/10.33772/biowallacea.v6i1.8750>
- Sayed, A. M. M., Kim, S., & Behle, R. W. (2017). Characterisation of Silver Nanoparticles Synthesised by *Bacillus thuringiensis* as a Nanobiopesticide for Insect Pest Control. *Journal: Biocontrol Science and Technology*, 27(11), 1308–1326. <https://doi.org/10.1080/09583157.2017.1397597>.
- Sayono, Qoniatun, S., & Mifbakhudin. (2011). Pertumbuhan larva *Aedes aegypti* pada Air Tercemar. *Journal: J Kesehat Masy Indonesia*, 7 (1), 20.
- Septiana, E. (2015). Jamur Entomopatogen: Potensi dan Tantangan sebagai Insektisida Alami terhadap Serangga Perusak Tanaman dan Vektor Penyakit Manusia. *Journal: BioTrends*, 1(1), 28–32.
- Setiasih, I. S., Hanidah, I.-I., Wira, D. W., Rialita, T., & Sumanti, D. M. (2016). Uji Toksisitas Kubis Bunga diolah Minimal (KBDM) Hasil Ozonasi. *Journal: Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 1(1), 22–26. <https://doi.org/10.24198/jp2.2016.vol1.1.04>.
- Sharma, D., Kanchi, S., & Bisetty, K. (2019). Biogenic synthesis of nanoparticles: A review. *Journal: Arabian Journal of Chemistry*, 12(8), 3576–3600. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2015.11.002>.
- Shiddiqi, M. H., Hermanto, S., & Jusuf, E. (2013). Eksplorasi Protein Toksin *Bacillus thuringiensis* dari Tanah di Kabupaten Tangerang. *Jurnal: Kimia VALENSI*, 3(1). <https://doi.org/10.15408/jkv.v3i1.329>

Yasri Ariyanti Maulida, 2021

TOKSISITAS NANOPARTIKEL PERAK ENTOMOPATOGEN TERHADAP LARVA INSTAR TIGA NYAMUK *Aedes aegypti*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Siallagan, M. D., Ekowati, C. N., & Rosa, E. (2020). Deteksi Kristal Protein pada Isolat *Bacillus sp.* *Journal: Biospecies*, 13(2), 46–49.
- Singh, J., Dutta, T., Kim, K. H., Rawat, M., Samddar, P., & Kumar, P. (2018). “Green” synthesis of metals and their oxide nanoparticles: Applications for environmental remediation. *Journal: Nanobiotechnology*, 16(1), 1–24. <https://doi.org/10.1186/s12951-018-0408-4>
- Srikar, S. K., Giri, D. D., Pal, D. B., Mishra, P. K., & Upadhyay, S. N. (2016). Green Synthesis of Silver Nanoparticles: A Review. *Green and Sustainable Chemistry. Journal: Green and Sustainable Chemistry*, 6, 34–56. <http://dx.doi.org/10.4236/gsc.2016.61004>
- Subramaniam, J., Murugan, K., Kovendan, K., & Kumar, P. M. (2012). Larvicidal and pupicidal efficacy of *Momordica charantia* leaf extract and bacterial insecticide, *Bacillus thuringiensis* against malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston. (Diptera: Culicidae). *Journal of Biopesticides*, 5(SUPPL.), 163–169.
- Sundararajan, B., & Kumari, B. D. (2017). Novel Synthesis of Gold Nanoparticles using *Artemisia vulgaris L.* Leaf Extract and their Efficacy of Larvicidal Activity Against Dengue Fever Vector *Aedes aegypti L.* *Journal: Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 43, 187–196. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2017.03.008>.
- Suryaningtyas, N. H., Margarethy, I., & Asyati, D. (2018). Karakteristik Habitat dan Kualitas Air terhadap Keberadaan Jentik *Aedes spp* di Kelurahan Sukarami Palembang. *Journal: Sarana Penyebaran Informasi Hasil kegiatan Litbang*, 9(2), 53–59. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v8i2.8057>.
- Susanti, S., & Suharyo, S. (2017). Hubungan Lingkungan Fisik dengan Keberadaan Jentik *Aedes* pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Journal: Unnes Journal of Public Health*, 6(4), 271–276. <https://doi.org/10.15294/ujph.v6i4.15236>.
- Taborsky, V. 1992. Small Scale Processing Microbial Insecticide. FAO. *Agric. Services. Bull.* (96):30-42.
- Tetreau, G., Banneville, A. S., Andreeva, E. A., Brewster, A. S., Hunter, M. S., Sierra, R. G., Teulon, J. M., Young, I. D., Burke, N., Grünewald, T. A., Beaudouin, J., Snigireva, I., Fernandez-Luna, M. T., Burt, A., Park, H. W., Signor, L., Bafna, J. A., Sadir, R., Fenel, D., & Colletier, J. P. (2020). Serial Femtosecond Crystallography on In Vivo-Grown Crystals Drives Elucidation of Mosquitocidal Cyt1Aa Bioactivation Cascade. *Journal: Nature Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-020-14894-w>.
- Trovancia, G., Sorisi, A., & Tuda, J. S. B. (2016). Deteksi Transmisi Virus Dengue pada Nyamuk Wild *Aedes Aegypti* Betina di Kota Manado. *Journal: e-Biomedik*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14661>.

- Tsekhmistrenko, S. I., Bityutskyy, V. S., Tsekhmistrenko, O. S., Horalskyi, L. P., Tymoshok, N. O., & Spivak, M. Y. (2020). Bacterial synthesis of nanoparticles: A green approach. *Journal: Biosystems Diversity*, 28(1), 9–17. <https://doi.org/10.15421/012002>.
- Um, M., Zakaria, D., Galadima, I. B., & Gambo, F. M. (2018). A Review on the use of Entomopathogenic Fungi in the Management of Insect Pests of Field Crops. *Journal: Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(1), 27–32.
- Velusamy, P., Kumar, G. V., Jeyanthi, V., Das, J., & Pachaiappan, R. (2016). Bio-inspired green nanoparticles: Synthesis, mechanism, and antibacterial application. *Journal: Toxicological Research*, 32(2), 95–102. <https://doi.org/10.5487/TR.2016.32.2.095>.
- Vlastou, E., Gazouli, M., Ploussi, A., Platoni, K., & Efstathopoulos, E. P. (2017). Nanoparticles: Nanotoxicity aspects. *Journal of Physics: Conference Series*, 931(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/931/1/012020>.
- Wardi, E. S., Zulkarni R, Z. R., & Nurdianti, D. (2019). Penentuan Kadar Fenolat Total dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Dadap Merah (*Erythrina fusca Lour*) secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal: Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 09–16. <https://doi.org/10.33096/jifa.v11i1.501>.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Analisis Kimia Kuantitatif. Ed ke-5. *Journal: Konversi*, 2(2), 57–65.
- Westgard, J. (2020). Probit Analysis 1: Practical Application to Determine Limit of Detection. [Online]. Diakses dari <https://www.westgard.com/probit-part-one.htm>.
- Wibowo, C. I. (2017). Efektivitas *Bacillus thuringiensis* dalam Pengendalian Larva Nyamuk *Anopheles sp.* *Journal: Biosfera*, 34(1), 39. <https://doi.org/10.20884/1.mib.2017.34.1.469>
- Wijayati, N., Astutiningsih, C., Mulyati, S., & Artikel, I. (2014). Transformasi α -Pinena dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 25923. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 6(1), 24–28. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v6i1.2931>
- Xu, L., Wang, Y. Y., Huang, J., Chen, C. Y., Wang, Z. X., & Xie, H. Silver nanoparticles: Synthesis, medical applications and biosafety. *Journal: Theranostics*, 10(20), 8996–9031. doi:10.7150/thno.45413.
- Yana, Y., & Rahayu, S. R. (2017). Analisis Spasial Faktor Lingkungan dan Distribusi Kasus Demam Berdarah Dengue. *Journal: Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 1(3), 1–11.
- Yanlinastuti, & Fatimah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Kadar Zirkonium dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode

- Spektrofotometri UV-VIS. *Journal: PIN Pengelolaan Instalasi Nuklir*, 1(17), 22–33.
- Yanuar, F., & Widawati, M. (2014). Pemanfaatan Nanoteknologi Dalam Pengembangan Pupuk dan Pestisida Organik. *Journal: Kesehatan*, 53–58.
- Yoga, I. K. W. (2015). Penentuan Konsentrasi Optimum Kurva Standar Antioksidan ; Asam Galat , Asam Askorbat dan Trolox ® terhadap Radikal Bebas DPPH (2 , 2-diphenyl-1- picrylhydrazyl) 0 , 1 mM. *Proceedings Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA V Tahun 2015* (hlm. 316–321). Bali: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Zettel, C., & Kaufman, P. (2013). Yellow Fever mosquito *Aedes aegypti*. United of States: University Of Florida.
- Ziaee, A., Dehnavi, D., Khormizi, Z., Goldasteh, S., Farazmand, H., Hanley, A., & Latibari, H. (2020). Performance Estimation and Synergetic Role of Caffeine in Increasing Efficiency of *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* on *Plodia interpunctella* HÜBNER (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal: Serangga.*, 25 (3), 179.
- Zoroddu, M., Medici, S., Ledda, A., Nurchi, V., Lachowicz, J., & Peana, M. (2014). Toxicity of Nanoparticles. *Journal : Current Medicinal Chemistry*, 21(33), 3837–3853. <https://doi.org/10.2174/0929867321666140601162314>.