



Perbandingan Efektivitas Seduhan Kulit Nanas (*Ananas Comosus*) Dengan Temephos 1% Sebagai Biolarvasida Nyamuk *Culex* sp.

Benaya Yamin Onesiforus

Program Studi DIII Analisis Kesehatan Politeknik Katolik Mungunwijaya

Elisa Rinihapsari

Program Studi DIII Analisis Kesehatan Politeknik Katolik Mungunwijaya

Devi Fatmasari

Program Studi DIII Analisis Kesehatan Politeknik Katolik Mungunwijaya

Alamat: Jl Sriwijaya No.104, Semarang

Korespondensi penulis: benayayamin@gmail.com

Abstract. *Culex* mosquitoes are vectors of diseases such as Japanese encephalitis, St. Louis encephalitis, West Nile Virus and Filariasis. *Culex quinquefasciatus* is an example of mosquito species which is role as vector of filariasis. Indonesia suffered health issue due to mosquito-borne disease in each year. Larvicides application is one of the most effective method to control mosquitoes spread. Larvicides can be either synthetic or natural. One of the natural materials that can be used as larvicide is pineapple peel. This study objective was to compare the effectiveness of pineapple peel and temephos 1% in killing mosquito larvae. This type of research is experimental with purposive sampling technique. Data were analyzed using Kruskal Wallis statistical test and Mann Whitney posthoc test. The results indicate a significant difference ($p < 0.05$) in effectiveness between temephos and pineapple peel steeping concentration with temephos 1% has better the effectiveness as mosquitoes larvicide than pineapple peel steeping..

Keywords: Mosquito Larvae, Larvicide, Pineapple Peel, Temephos.

Abstrak. Nyamuk *Culex* merupakan vektor penyebab penyakit seperti Japanese encephalitis, St. Louis encephalitis, West Nile Virus dan Filariasis. Salah satunya adalah spesies *Culex quinquefasciantus* yang menjadi vektor penyakit filariasis. Perkembangbiakan nyamuk yang semakin banyak jenisnya dapat membahayakan kesehatan manusia dimana Indonesia menjadi salah satu tempatnya karena beriklim tropis. Salah satu metode untuk mencegah persebaran nyamuk adalah dengan penggunaan larvasida. Larvasida dapat berupa bahan sintetis maupun bahan alami. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai larvasida adalah kulit nanas. Tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan efektivitas antara kulit nanas dan temephos 1% dalam membunuh larva nyamuk. Jenis penelitian ini bersifat eksperimental dengan teknik *sampling purposive*. Analisis data menggunakan uji statistik *Kruskal Wallis* dan uji lanjutan dengan *post-hoc Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) keefektivitasan antara temephos dengan konsentrasi seduhan kulit nanas dimana hasil menunjukkan bahwa efektivitas temephos 1% memiliki efektivitas lebih baik daripada seduhan kulit nanas.

Kata kunci: Larva Nyamuk, Larvasida, Kulit Nanas, Temephos.

LATAR BELAKANG

Penyakit menular yang disebabkan oleh vektor (*vector borne disease*) antara lain demam berdarah *dengue* (DBD), malaria, *filariasis* (kaki gajah), dan *Japanese B. Encephalitis*, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di dunia termasuk Indonesia. Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa saat ini terjadi perubahan iklim global yang berpengaruh terhadap perubahan risiko penularan penyakit yang ditularkan oleh vektor penyakit terutama nyamuk (Nadifah et al., 2017). Nyamuk *Culex*

Received Mei 30, 2023; Revised Juni 14, 2023; Accepted Juli 30, 2023

* Benaya Yamin Onesiforus, benayayamin@gmail.com

merupakan vektor dari penyakit seperti *Japanase encephalitis*, *St. Louis encephalitis*, *West Nile Virus* dan *Filariasis*. Transmisi filariasis diperantarai oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

Kementerian Kesehatan RI mencatat bahwa pada tahun 2018 terdapat 10.681 kasus filariasis di Indonesia yang tersebar pada 34 provinsi. Lima provinsi dengan kasus kronis filariasis tertinggi yaitu Papua (3.615 kasus), Nusa Tenggara Timur (1.542 kasus), Jawa Barat (781 kasus), Papua Barat (622), serta Aceh (578). Jumlah kasus kronis *filariasis* terendah ditemukan di wilayah Yogyakarta dengan jumlah 3 kasus (Kemenkes RI, 2020). Tingginya kasus filariasis menggambarkan akan pentingnya pengendalian nyamuk untuk mencegah persebaran penyakit yang lebih luas.

Salah satu metode pengendalian nyamuk adalah melalui penggunaan larvasida untuk membunuh larva nyamuk. Umumnya metode ini dilakukan secara kimiawi, melalui penggunaan Abate, dengan bahan aktif temephos 1%, yang sudah terbukti efektif dalam membunuh larva nyamuk. Penggunaan insektisida secara terus menerus dan dalam jangka waktu lama dapat menurunkan daya bunuh larvasida dan berpotensi memunculkan resistensi (Nugroho, 2011). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan adanya bahan alternatif yang digunakan sebagai larvasida nyamuk. Salah satu bahan alternative yang dapat digunakan sebagai biolarvasida adalah kulit nanas (*Ananas comosus*). Kulit nanas umumnya dianggap sebagai limbah karena tidak dapat digunakan atau dikonsumsi seperti daging buahnya.

Pemanfaatan limbah kulit nanas sebagai salah satu cara alternatif alami dan ramah lingkungan. Karena saat ini penggunaan larvasida atau pestisida kimia sering kali menimbulkan permasalahan seperti pencemaran lingkungan, timbulnya resistensi dan terganggunya keseimbangan ekologi. Penelitian Juariah dan Irawan (2017) dan Khodariah dkk (2021) menemukan bahwa kulit nanas dapat digunakan sebagai alternatif larvasida karena adanya kandungan enzim bromelain flavonoid, saponin, dan tannin. Kandungan enzim bromelain pada kulit buah nanas sebesar 0,05%-0,08%. Enzim bromelain bersifat proteolitik yang akan mendegradasi dan melisiskan dinding kulit larva dan saluran pencernaan larva sehingga larva nyamuk akan mati dan enzim tersebut akan masuk ke dalam tubuh larva untuk mengambil nutrisi dari larva tersebut. Enzim ini juga berperan mempengaruhi proses rusaknya saluran reproduksi (Fahmi, 2006). Penelitian Sulistyono dkk (2018) menemukan bahwa ekstrak ethanol buah nanas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif larvasida dalam pemberantasan jentik *Anopheles acontinus* dengan mortalitas LC90 pada konsentrasi 0,09%.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan larva nyamuk *Culex sp.* instar III. Penggunaan sampel larva instar III karena pada stadium ini secara fisiologi memiliki ukuran yang besar dan sistem pertahanan tubuh larva lebih kuat dari instar I dan II, memiliki organ

tubuh yang sudah lengkap terbentuk dan relatif stabil terhadap pengaruh lingkungan (Suparyati, 2020). Penelitian dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi seduhan kulit nanas dengan konsentrasi 20%,22%,24%,26%,28% yang akan dibandingkan dengan temephos 1%.

KAJIAN TEORITIS

Nyamuk *Culex sp.* memiliki ciri morfologi tubuh yang berwarna kecokelatan, proboscis berwarna gelap dengan sisik yang pucat, scutum berwarna cokelat, dan sisik yang berwarna emas keperakan. Sayap nyamuk *Culex sp.* berwarna gelap, kaki belakangnya dilengkapi femur yang berwarna pucat, serta seluruh permukaan kakinya berwarna gelap kecuali pada bagian persendian (Hadi, 2016). Pada fase larva, nyamuk *Culex sp.* dapat ditemukan di segala jenis air kotor, termasuk perairan sawah dan kolam yang dangkal. Telur *Culex sp.* berwarna cokelat, panjang dan silinder, vertikal pada permukaan air, tersesmentasi pada susunan 300 telur. Panjang susunan biasanya 3 – 4 mm dan lebarnya 2 – 3 mm. Telur *Culex sp.* diletakkan secara berderet – deret rapi seperti kait dan tanpa pelampung yang menyerupai peluru senapan (Service, 2012). Perbedaan nyamuk jantan dan betina terletak pada palpus dan proboscis, dimana palpus nyamuk betina lebih pendek dari proboscis, sedangkan pada nyamuk jantan palpus dan proboscis memiliki panjang yang sama (Putu, 2014).

Nyamuk *Culex* berperan sebagai vector dari berbagai penyakit antara lain: filariasis dan japanese encephalitis (JE). Penyebaran filariasis di Indonesia diperantarai oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus*, *Cx. tritaeniorhynchus*, *Cx. bitaeniorhynchus*. *Culex. annulus*, *Cx bitaeniorhynchus*, *Cx. cinctellus*, *Cx.fragilis*, *Cx. gelidus*, *Cx. quinquefasciatus*, *Cx raptor*, *Cx. sitiens*, dan *Cx. Tritaeniorhynchus* (Soekirno dkk,2006) Penyebaran JE di Indonesia diperantarai oleh 19 jenis nyamuk dengan populasi terbanyak berasal dari nyamuk *Cx tritaeniorhynchus*, yang dapat dijumpai di daerah persawahan, rawa-rawa dan genangan air (Yoshida dkk, 1999).

Kulit buah nanas mengandung tanin, saponin, flavonoid, fenol, enzim bromelain (Azhari, 2012). Flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan. Flavonoid masuk ke tubuh larva melalui sistem pernapasan yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pernapasan sehingga larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.

Kandungan tanin pada kulit nanas dapat mengganggu sistem pencernaan makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein menjadi terganggu, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan larva (Adinata *et al.*, 2013). Saponin dapat masuk ke tubuh melalui

mulut larva (termakan larva). Saponin mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim protease dan penyerapan makanan. Hal ini menyebabkan energi untuk pertumbuhan larva menjadi berkurang dan terhambat (Ervina, 2014). Penelitian oleh Juariah dan Irawan (2017) menemukan bahwa ekstrak etanol kulit nanas dapat digunakan sebagai larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Culex sp.* Enzim bromelain memiliki kemampuan untuk mendegradasi dan melisiskan dinding kulit larva dan saluran pencernaan sehingga larva akan mati dan enzim bromelain akan masuk ke dalam tubuh larva untuk mengambil nutrisi (Juariah dan Irawan, 2017).

Penelitian oleh Kodariah dkk (2021) mendapatkan hasil bahwa infusa kulit nanas dapat digunakan sebagai larvasida yang efektif dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Nilai LC₅₀ atau konsentrasi yang dapat membunuh 50% larva yaitu terdapat pada infusa kulit nanas pada konsentrasi 19% dengan waktu kontak selama 24 jam. Penelitian oleh Juariah dan Irawan (2017) menggunakan ekstrak etanol kulit nanas didapatkan tingkat konsentrasi 1% dengan persentase kematian 72,5%, konsentrasi 2% dengan persentase kematian 82,5%, konsentrasi 3% dengan persentase kematian 87,5% sedangkan pada konsentrasi 4% menghasilkan kematian 97,5% terhadap larva *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental karena menggunakan konsentrasi seduhan kulit nanas 20%, 22%, 24%, 26%, 28% yang akan dibandingkan dengan temephos 1%. Penentuan jumlah replikasi dilakukan berdasarkan rumus Federer. Pembuatan serbuk kulit nanas dilakukan memotong kulit nanas menjadi bagian-bagian kecil kemudian dikeringkan dengan oven selama 2 jam pada suhu 100°C. Larutan seduhan kulit nanas dibuat sebanyak 200 ml pada tiap variasi konsentrasi dan pengulangan. Pembuatan konsentrasi seduhan kulit nanas dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{konsentrasi} = \frac{b}{v} \times 100\%$$

Keterangan: b = berat serbuk kulit nanas; v = volume akuades

Kedalam tiap wadah 200 ml seduhan kulit nanas dimasukkan masing-masing 25 ekor larva nyamuk *Culex sp* instar III ke dengan variasi konsentrasi ekstrak seduhan kulit nanas 20%,22%,24%,26%,28% dengan 4 kali replikasi juga pada temephos 1% 4 kali replikasi (WHO, 2005). Pengamatan hasil dilakukan setelah 24 jam. Data primer yang dikumpulkan

berupa angka mortalitas larva nyamuk pada perlakuan dan replikasi, juga data pH dan suhu. Perhitungan mortalitas larva menggunakan rumus sebagai berikut:

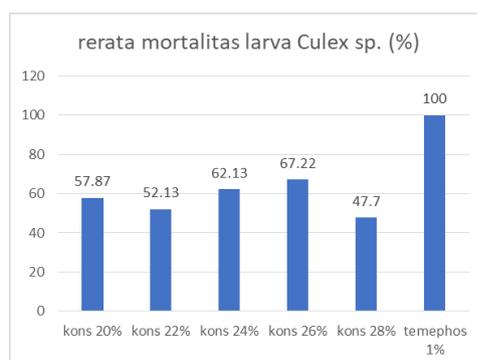
$$\text{Mortalitas} = \frac{P - P_0}{100 - P_0} \times 100\%$$

Keterangan: P = persentase kematian larva yang diberi perlakuan; P₀ = persentase kematian larva dalam kontrol yang tidak diberi perlakuan

Data mortalitas larva nyamuk *Culex sp.* berdasarkan konsentrasi yang sudah ditetapkan akan diolah menggunakan SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Uji beda dilakukan dengan uji *Kruskal Wallis* serta dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Mortalitas Seduhan Kulit Nanas



Grafik 1. Efektivitas daya larvasida seduhan kulit nanas dibandingkan dengan temephos 1%

Tabel 1. Hasil pengukuran nilai pH dan suhu seduhan kulit nanas

Variasi konsentrasi	pH Seduhan		Suhu Seduhan	
	pH awal	pH akhir	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)
Kons 20%	6	6	26	21
Kons 22%	5	5	26	21
Kons 24%	5	5	26	21
Kons 26%	5	5	26	21
Kons 28%	5	5	26	21
Temephos 1%	6	6	26	21

Berdasarkan grafik 1 diketahui bahwa terjadi peningkatan mortalitas seiring dengan kenaikan konsentrasi seduhan kulit nanas. Konsentrasi 26% memiliki daya larvasida tertinggi dengan angka mortalitas 67,22%. Konsentrasi 28% menunjukkan adanya nilai daya larvasida terendah jika dibandingkan dengan nilai konsentrasi lain. Konsentrasi 22% juga menunjukkan adanya penurunan daya larvasida jika dibandingkan dengan konsentrasi 20%. Penurunan ini

kemungkinan disebabkan oleh karena adanya perbedaan jenis nanas yang digunakan. Pada penelitian ini kulit nanas yang digunakan bersifat umum dan diperoleh secara random, tidak mengacu pada varian nanas tertentu. Perbedaan varian nanas kemungkinan memunculkan perbedaan konsentrasi zat-zat larvasida yang terkandung dalam kulit nanas seperti tanin, saponin, flavonoid, fenol, enzim bromelain.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran pH dan suhu seduhan kulit nanas pada sebelum dan sesudah perlakuan waktu 24 jam. Hasil pengukuran pH didapatkan nilai 5 – 6. Kisaran nilai ini masih berada pada kisaran suhu dan pH optimum pertumbuhan larva nyamuk yaitu pH 5,8 – 8,6 dan suhu 25 – 30°C (Susiwati dkk, 2017). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penyebab kematian larva kemungkinan kecil disebabkan karena pengaruh pH dan suhu dikarenakan masih berada pada batas toleransi larva nyamuk *Culex*. Nilai pH kurang dari 3 dan lebih dari 12 dapat menyebabkan kematian terhadap larva (Wijaya, 2018).

Pada perlakuan kontrol, posisi larva nyamuk *Culex sp.* menggantung membentuk sudut di permukaan air dan berlangsung cukup lama sedangkan larva *Culex sp.* yang hidup dalam larutan uji terlihat bergerak sangat cepat ke atas permukaan untuk mencari oksigen. Berdasarkan pengamatan pada larva yang terpapar oleh seduhan kulit nanas, ditemukan bahwa badan larva terlihat menggulung atau menggeliat lalu bergerak naik turun dengan sangat cepat. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan oleh Hamidah (2011), yaitu gejala awal yang teramati pada larva yang mengalami kontak dengan insektisida biasanya menimbulkan 4 (empat) tahap yaitu eksitasi, konvulsi (kekejangan), paralisis (kelumpuhan) dan kematian. Pada tahap eksitasi, larva memperlihatkan kegelisahan dengan cara membersihkan bagian tubuh seperti antena atau bagian tubuh lain dengan mulut, menggulung badannya, dan melakukan gerakan teleskopis, yaitu gerakan naik turun yang sangat cepat pada permukaan air (Kaihena *et al.*, 2012). Kematian larva ditunjukkan dengan ciri – ciri larva tidak bergerak ketika disentuh, tubuh larva berwarna putih atau kuning pucat, bentuk tubuh memanjang dan kaku. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Watuguly (2013) bahwa larva nyamuk yang mati selain memperlihatkan tanda tersebut juga ditandai dengan sebagian kepala terlepas atau seluruh tubuhnya hancur dan di bawah permukaan air. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Kematian larva disebabkan karena adanya kandungan yang terdapat di dalam kulit nanas yaitu flavonoid, saponin, tannin, dan enzim bromelain. Enzim bromelain bersifat hidrolase, yaitu bekerja karena adanya kandungan air. Kandungan enzim bromelain dapat ditemukan pada bagian tangkai, batang, daun, buah, maupun kulit nanas dalam jumlah yang berbeda. Salah satu bagian yang mengandung zat aktif paling banyak adalah di bagian bawah

kulit nanas yang sering dibuang saat mengupas buah nanas. Flavonoid bekerja dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang akan menjadikan kelayuan pada saraf, merusak sistem pernapasan yang akan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Flavonoid disebut juga sebagai racun pernapasan (Anggraini, 2017).

Uji Probit LC₅₀

Tabel 2. Hasil uji statistic Probit

Jenis Uji	Nilai Kemungkinan	Interpretasi
Uji Probit	.500 (21.75)	Konsentrasi 21.75% mampu mencapai LC50

Dari hasil analisis probit pada *parameter estimates*, didapatkan nilai signifikan 0,00 ($p < 0,05$) yang berarti bahwa hasil dari analisis ini dapat digunakan. Lalu pada tabel hasil *confidence limits* didapatkan kematian larva 50% atau nilai dari LC₅₀ pada konsentrasi 21,75%.

Uji Beda Temephos dan Seduhan Kulit Nanas

Tabel 3. Hasil uji statistic Kruskal Wallis

Variabel	Nilai p
Temephos vs variasi konsentrasi seduhan kulit nanas	0,032

Tabel 4. Hasil uji post hoc Mann-Whitney

Konsentrasi Infusa Kulit Nanas dan Temephos						
	20%	22%	24%	26%	28%	Temephos 1%
20		0,661	0,557	0,237	0,375	0,013
22			0,381	0,248	0,773	0,014
24				0,386	0,248	0,014
26					0,191	0,014
28						0,014
Temephos						

Hasil uji Kruskal Wallis memperoleh nilai p 0.032 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna nilai mortalitas larva antara temephos dengan ke-5 konsentrasi seduhan kulit. Uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tiap konsentrasi seduhan kulit nanas memiliki perbedaan nyata dengan temephos, dan tidak ada perbedaan nyata antar konsentrasi seduhan kulit nanas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Peningkatan konsentrasi 20, 22, 24, 26, dan 28% tidak menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam daya larvasida. Temephos 1% masih memiliki efektivitas yang lebih baik sebagai larvasida *Culex sp.* dibandingkan dengan seduhan kulit nanas. Nilai LC₅₀ seduhan kulit

nanas terhadap larva *Culex sp.* Berada pada konsentrasi 21,75%. Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan tingkat konsentrasi seduhan kulit nanas yang lebih tinggi untuk mencapai LC₉₀.

DAFTAR REFERENSI

- Adinata I, Anam K, Kusri. 2013. Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder Daun Jarak dan Uji Aktivitas Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes sp.* *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 16(2) : 42 – 45
- Anggraini TS, Cahyati WH. Perkembangan *Aedes sp* Pada Berbagai pH air. *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*. 1(3). 1 – 10
- Azhari, Faizah F, Oktarini D. 2021. Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Zat Warna. *Prosiding Seminar Nasional Sains Terapan 1*. 1(1) : 153 – 159.
- Ervina N. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong Sebagai Larvasida Alami. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Tanjung*. 1(1) : 77 – 79.
- Fahmi, M., 2006. Perbandingan Efektivitas Abate Dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Aedes Aegypti*. *Tesis*. Faculty of Medicine Diponegoro University, Semarang, Indonesia.
- Hadi, H.M., U. Tarwotjo dan R. Rahadjan. 2016. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Juariah S, Irawan MP. 2017. *Biolarvasida Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas comosus L.Merr) Terhadap Aedes aegypti*. In *Prosiding 2nd Celscitech-UMRI* (Vol.02, pp.10-13). LP2M UMRI.
- Kaihena M, Laihatu V, Nindatu. 2012. Eektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Terhadap Mortalitas Nyamuk *Anopheles sp.* dan *Culex sp.* *Molucca Medica*. 4(1). 88 – 105
- Kemendes RI., 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Kodariah L., Fauziyah Y.F., Kafesa A. 2021. Efektifitas Infusa Kulit Nanas Sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Rajawali*. 11(1) : 22 – 23.
- Nadifah, F., Muhajir, N. F., Arisandi, D., & Lobo, M. D. O., 2017. Identifikasi Larva Nyamuk Pada Tempat Penampungan Air di Padukuhan Dero Condong Catur Kabupaten Sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(2), 172–178.
- Nugroho. 2011. Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan Dengan Pemberian Serbuk Serai. Semarang : *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 91-96
- Putu Y,K. 2014. Masalah Nyamuk Demam Berdarah dan Perilaku Pencegahan DBD di Kelurahan Sesetan. *Jurnal Community Health*. 2(1) : 63 – 74
- Service, M. 2012. *Medical Entomology For Students*, 5th edition. Cambridge University Press

- Soekirno, M., Ariati, Y., Mardiana., 2006. Jenis-Jenis Nyamuk Yang Ditemukan Di Kabupaten Sumbawa, Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Ekologi Kesehatan*. 5(1), 356 – 360
- Sulistiyono, S., Sukina, Aminatun, T. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Etanolik Buah Nanas (*Ananas comosus* (L)Merr) Terhadap Mortalitas Larva *Anopheles aconitus*. *Jurnal Prodi Biologi*. 7(6), 388-397
- Suparyati, S., 2020. Uji Daya Bunuh Abate Berdasarkan Dosis Dan Waktu Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes* sp Dan *Culex* sp. *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 34(2), 1-9
- Susiwati, Apriani KL, Sahidan. 2017. Efektifitas Ekstrak Infusa Daun Salam Sebagai Biolarvasida Nyamuk *Aedes* sp. di Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*. 5(10). 60 – 65
- Watuguly T. 2013. Uji Toksisitas Ekstrak Biji Kota Dewa Terhadap Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti* Pada Stadium Larva dan Pupa. *Tesis*. Universitas Airlangga : Surabaya.
- Wijaya, H. Novitasari, Jubaidah S. 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendaman Ekstrak Daun Rambai Laut. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 4(1).79– 83.
- World Health Organization (WHO). 2005. *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides*. WHO/CDS/Whopes/Gcdpp/2005.13
- Yoshida, M., Igarashi, A., Suwendra, P., Inada, K., Maha, M.S., Kari, K., 1999. The first report on human cases serologically diagnosed as Japanese encephalitis in Indonesia. *The Southeast Asian J Trop Med Publ Health* 1999;30(4):698-706.