



## Perbandingan Efektivitas Seduhan Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) Dengan Temephos 1% Sebagai Biolarvasida Nyamuk *Culex* sp.

Benaya Yamin Onesiforus<sup>1\*</sup>, Elisa Rinihapsari<sup>2</sup>, Timotius Ando Yordan<sup>3</sup>, Titania Constance<sup>4</sup>

<sup>1-4</sup> Program Studi DIII Analisis Kesehatan Politeknik Katolik Mangunwijaya

Alamat: Jl Sriwijaya No.104, Semarang

Korespondensi penulis: [benayayamin@gmail.com](mailto:benayayamin@gmail.com)

**Abstract.** Mosquitoes are group of insect with an impact to human health. Female mosquito has a habit of blood feeding for maturing their eggs after mating. Mosquito-borne diseases might be transmitted during their blood sucking activity. Filariasis is a mosquito-borne diseases which has plagued Indonesia since long time and can still be found in the east part of Indonesia. Therefore mosquito population control had been an important issue in Indonesia.. Larvicides application is one of the most effective method to control mosquitoes spread by cutting their life cycle. Larvicides can be either synthetic or natural. One of the natural materials that can be used as larvicide is papaya leaves. This study objective was to compare the effectiveness of papaya leave 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, Papaya Leave, Temephos.

**Abstrak.** Nyamuk merupakan salah satu serangga yang dapat mengganggu kesehatan manusia. Hal ini karena nyamuk memerlukan sumber nutrisi berupa darah untuk perkembangan telurnya. Transmisi penyakit dapat terjadi saat nyamuk menghisap darah. Filariasis merupakan salah satu penyakit yang terdapat di Indonesia sejak lama dan masih dapat ditemukan hingga saat ini di Indonesia bagian timur. Sehingga pengendalian populasi nyamuk menjadi salah satu program kesehatan penting untuk mencegah persebaran filariasis. Penggunaan larvasida merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengendalikan populasi nyamuk dengan memutus rantai siklus hidupnya. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai alternatif larvasida nyamuk adalah perasan daun pepaya (*Carica papaya linn*), karena memiliki zat metabolit aktif yang diduga berguna sebagai larvasida. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan keefektifitasan perasan daun pepaya (*Carica papaya linn*) dengan abate (*temephos*) 1%. 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 ( $p < 0,05$ ) keefektifitasan antara temephos dengan konsentrasi seduhan daun pepaya dimana hasil menunjukkan bahwa efektivitas temephos 1% memiliki efektivitas lebih baik daripada seduhan daun pepaya.

**Kata kunci:** Larva Nyamuk, Larvasida, Daun Pepaya, Temephos.

### LATAR BELAKANG

Nyamuk merupakan salah satu serangga yang dapat mengganggu kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Hal ini karena nyamuk terutama betina, memiliki sifat sebagai *blood feeding*, yaitu mengonsumsi darah sebagai makanan utamanya. Sumber nutrisi berupa darah dibutuhkan oleh nyamuk betina untuk perkembangan telurnya (Iryani, 2011). *Blood feeding* yang dilakukan oleh nyamuk betina pada manusia atau hewan juga dapat berperan sebagai saran transmisi berbagai penyakit, dimana nyamuk berperan sebagai vektor. Nyamuk yang

berpotensi sebagai vektor penyakit termasuk filum Arthropoda, ordo Diptera, famili Culicidae dengan 2 subfamili, yaitu Culicinae dan Anophelinae (Harbach, 2007).

Salah satu penyakit yang ditransmisikan oleh nyamuk adalah filariasis. Filariasis disebabkan oleh cacing nematode seperti *Wuchereria bancrofti*. Filariasis *bancrofti* ditransmisikan oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus* (Portunasari, 2017). Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki kasus filariasis limfatik cukup tinggi. Kabupaten Brebes merupakan daerah endemik baru filariasis limfatik di Provinsi Jawa Tengah, Indonesia yang memiliki kawasan pertanian dan pesisir. Dari data profil kesehatan di Kabupaten Brebes menyebutkan terdapat 412 penderita pada tahun 2013, angka kumulatif ini tidak jauh berbeda dengan tahun 2012 yaitu 565 penderita. Berdasarkan data kasus filariasis limfatik dari Dinas Kesehatan Kabupaten Brebes dari tahun 2013 terdapat 24 kasus, 1 kasus pada 2014, 3 kasus pada tahun 2015. Kasus filariasis mengalami peningkatan pada tahun-tahun berikutnya, sebagai berikut: kemudian meningkat pada tahun 2016 yaitu 25 kasus (tahun 2016), 54 kasus (tahun 2017), 61 kasus (tahun 2018) (Oktafian & Siwiendrayanti, 2021).

Salah satu cara pengendalian vektor nyamuk ini yakni dengan penggunaan larvasida. Salah satu larvasida kimiawi yang umum digunakan adalah abate (*temephos* 1%), yang mana suda digunakan di Indonesia sejak tahun 1976. Empat tahun kemudian, yakni tahun 1980, abate (*temephos* 1%) ditetapkan sebagai bagian dari program pemberantasan massal di Indonesia. Penggunaan larvasida kimiawi konvensional secara terus-menerus beresiko menimbulkan populasi yang resisten sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi yang tentu memiliki efek toksik bagi manusia, hewan, serta lingkungan. Penggunaan *temephos* dapat menyebabkan resistensi terhadap serangga, meracuni beberapa jenis spesies burung, hewan air, dan lebah serta pencemaran lingkungan dan residu insektisida. Beberapa dampak *temephos* apabila dikonsumsi dalam dosis tinggi oleh manusia adalah menyebabkan gejala mual, pusing, dan kebingungan (Putri dkk., 2017). Pada sejumlah spesies nyamuk, resistensi terhadap *temephos* berkaitan dengan mutasi pada gen acetylcholinesterase (Ace-1) (Grisales, 2013). Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan suatu alternatif dari bahan lain yang dapat digunakan sebagai larvasida nyamuk.

Salah satu bahan alami yang berpotensi sebagai larvasida adalah daun pepaya (*Carica papaya* Linn). Daun pepaya berbagai zat metabolit aktif berupa alkaloid, tanin, polifenol, saponin, flavonoid dan steroid yang diduga berguna sebagai larvasida (Ramayanti & Febriani, 2016). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kandungan senyawa enzim papain, saponin, *flavonoid* alkaloid dan karpain pada daun pepaya memiliki potensi sebagai larvasida.

Senyawa senyawa tersebut menimbulkan berbagai reaksi di dalam tubuh larva sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan dari larva (Rahayu, 2019).

Kelebihan dari daun pepaya adalah sangat populer, mudah diperoleh masyarakat, harganya relatif murah dan sering diolah menjadi jamu tradisional salah satunya masyarakat percaya bahwa rebusan air daun pepaya sebagai obat penyakit DBD dan Malaria, serta sebagai keperluan dapur lainnya. Penggunaan larvasida alami dapat dilakukan untuk mengurangi resistensi larvasida kimiawi yang masih banyak digunakan masyarakat (Swastika, 2015).

Penggunaan sampel larva instar III dalam penelitian ini dikarenakan pada stadium ini secara fisiologi memiliki ukuran yang besar dan sistem pertahanan tubuh larva yang lebih baik dari instar I dan II, memiliki organ tubuh yang lengkap dan relatif stabil terhadap pengaruh lingkungan (Suparyati, 2020). Penelitian dilakukan dengan menggunakan variasi konsentrasi seduhan daun pepaya dengan konsentrasi 12%, 14%, 16%, 18%, dan 20% yang akan dibandingkan dengan temephos 1%.

## **KAJIAN TEORITIS**

Nyamuk *Culex sp* merupakan golongan serangga penular (vektor). Nyamuk dari genus *Culex sp* dapat menyebarkan penyakit *Japanese Encephalitis* (radang otak), dan Filariasis. *Japanese Encephalitis* (JE) adalah suatu penyakit yang menyerang susunan syaraf pusat yang disebabkan oleh virus. Ada beberapa macam encephalitis diantaranya *Japanese Encephalitis* dan *St Louis Encephalitis*. Di lingkungan pemukiman nyamuk *Culex sp* mempunyai aktivitas pada malam hari, yaitu pada permulaan malam, sampai sesudah matahari terbenam sampai dengan matahari terbit. Tempat perindukan nyamuk *Culex sp* di sembarang tempat misalnya di air bersih, air kotor, yaitu genangan air, got terbuka. Nyamuk *Culex sp* suka beristirahat dalam rumah pada kelambu, tali jemuran atau kain/benda tergantung yang berada di tempat lembab dan kurangnya pencahayaan, pada ketinggian 0 - 225 cm di atas permukaan tanah. Tempat - tempat yang di senangi nyamuk untuk hinggap dan beristirahat adalah tempat gelap, lembab dan sedikit angin. Termasuk di kamar mandi, kamar kecil, maupun di dapur. Di dalam ruangan, permukaan istirahat yang mereka suka adalah di bawah *furniture*, benda yang tergantung seperti baju dan gorden.

Nyamuk *Culex sp*. memiliki ukuran kecil sekitar 4-13 mm, tubuh yang berwarna kecokelatan, proboscis berwarna gelap dengan sisik yang pucat, scutum berwarna cokelat, dan sisik yang berwarna emas keperakan. Sayap nyamuk berbentuk panjang akan tetapi ramping, pada permukaannya mempunyai vena yang dilengkapi sisik-sisik sayap (*wing scales*) simetris (Gandahusada, 2006). Terdapat barisan rambut atau yang biasa disebut *fringe* terletak pada

pinggir sayap. Abdomen memiliki 10 ruas dan bentuknya menyerupai tabung di mana dua ruas terakhir mengalami perubahan fungsi sebagai alat kelamin. 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, tersementasi pada susunan 300 telur. Panjang susunan biasanya 3 – 4 mm dan lebarnya 2 – 3 mm. Telur *Culex* sp. diletakkan secara berderet – deret rapi seperti rakit (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).

Daun pepaya mengandung vitamin A dan vitamin C. selain itu daun pepaya juga memiliki kandungan bahan aktif seperti enzim papain, alkaloid karpain, pseudokarpain, glikosid, karposid, saponin, flavonoid, sakarosa, dekstroza dan levulosa. Dari kandungankandungan tersebut, yang memiliki potensi sebagai larvasida adalah enzim papain, saponin, flavonoid alkaloid dan karpain. Senyawa-senyawa tersebut menimbulkan berbagai reaksi di dalam tubuh larva sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan dari larva (Kovendan, 2012). Senyawa yang paling aktif pada daun pepaya adalah papain (Irwindiani dkk., 2015; Ilham *et al.*, 2019). Keunggulan dari daun pepaya sebagai larvasida adalah tidak memiliki efek buruk terhadap lingkungan dan manusia karena dapat didegradasi dengan mudah sehingga tidak meninggalkan residu baik pada tanah, air, dan udara.

Seduhan merupakan sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi atau menyari simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Pembuatan dilakukan dengan cara mencampur simplisia yang kehalusannya sesuai dengan air secukupnya, dipanaskan di atas tangas air selama 15 menit dihitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Hasil seduhan kemudian disaring melalui kain flannel, serta tambahkan air panas secukupnya melalui ampas hingga diperoleh volume infus yang dikehendaki.

Kandungan papain, saponin, flavonoid alkaloid dan karpain pada daun papaya memiliki potensi sebagai larvasidasida. Senyawa senyawa tersebut menimbulkan berbagai reaksi di dalam tubuh larva sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan dari larva (Rahayu, 2019). 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).

Potensi daun pepaya sebagai larvasida alami terhadap larva nyamuk telah diteliti selama 10 tahun terakhir. Penelitian oleh Ammari dkk (2021) dan Kurniawan dkk (2015) menemukan

bahwa ekstrak daun pepaya memiliki potensi sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes* sp. dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin tinggi pula tingkat kematian larva *Aedes* sp. Penelitian serupa terhadap larva *Anopheles* sp. oleh Irwindiani dkk (2015) juga mendapatkan bahwa peningkatan konsentrasi perasan daun pepaya akan menyebabkan peningkatan mortalitas larva. Penelitian oleh Swastika (2015) menemukan bahwa nilai LC<sub>50</sub> ekstrak daun pepaya terhadap larva *Aedes aegypti* berada pada konsentrasi 24,46% dengan waktu paparan efektif adalah 22 jam. Hasil ini berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Fajriansyah & Sartika (2022) dimana didapatkan bahwa nilai LC<sub>50</sub> terhadap larva *Aedes aegypti* berada pada konsentrasi 10%.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental karena menggunakan konsentrasi seduhan daun pepaya 12%, 14%, 16%, 18%, dan 20% yang akan dibandingkan dengan temephos 1%. Penentuan jumlah replikasi dilakukan berdasarkan rumus Federer. Pembuatan serbuk daun pepaya dilakukan memotong daun pepaya menjadi bagian-bagian kecil kemudian dikeringkan dengan oven selama 150 menit pada suhu 100°C. Larutan seduhan daun pepaya dibuat sebanyak 200 ml pada tiap variasi konsentrasi dan pengulangan. Daun yang kering memiliki karakteristik yang mudah hancur jika diremas dan terjadi perubahan warna yang signifikan (Dharma dkk., 2020). Seduhan dibuat dengan mencampurkan air pada suhu 90°C selama 15 menit ke simplisia daun pepaya dalam wadah (Mulyana dkk, 2013). Pembuatan konsentrasi seduhan daun pepaya dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: b = berat serbuk daun pepaya; v = volume akuades

Berdasarkan rumus tersebut diperlukan simplisia daun pepaya dengan variasi berat 24, 28, 32, 38 dan 40 gram kedalam 200 ml akuades untuk mendapat konsentrasi seduhan daun pepaya 12%, 14%, 16%, 18%, dan 20%. Setelah suhu seduhan mencapai suhu ruang (26-28°C), kedalam tiap wadah 200 ml seduhan daun pepaya dimasukkan masing-masing 25 ekor larva nyamuk *Culex* sp instar III dengan 4 kali replikasi juga pada temephos 1% 4 kali replikasi. Pengamatan hasil dilakukan setelah 24 jam. Larva nyamuk dinyatakan mati jika setelah 24 jam perlakuan ditemukan tidak bergerak ketika larva diganggu (WHO, 2005). 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:

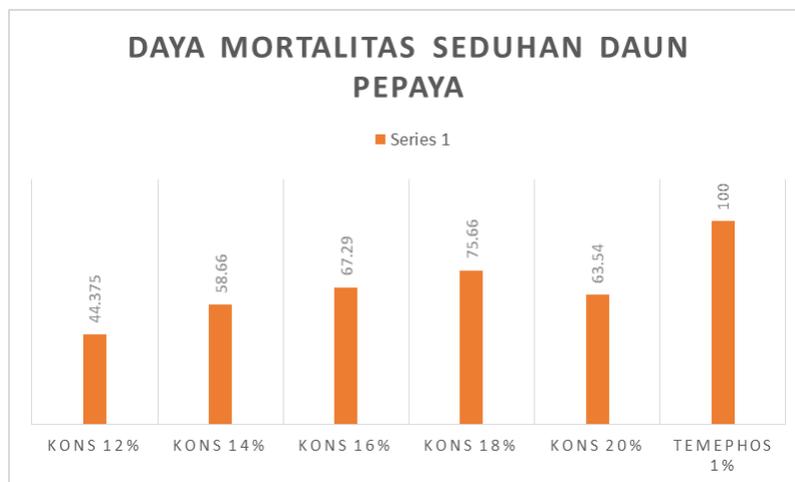
$$\text{Mortalitas} = \frac{P - P_0}{100 - P_0} \times 100\%$$

Keterangan: P = persentase kematian larva yang diberi perlakuan; P<sub>0</sub> = 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 Daun pepaya



**Grafik 1. Efektivitas daya larvasida seduhan daun pepaya dibandingkan dengan temephos 1%**

Pada grafik 1 dapat diketahui bahwa persentase kematian larva yang tertinggi terdapat pada konsentrasi 18% yang memiliki rata-rata persentase kematian larva sebesar 75,66%. Sedangkan rata-rata persentase kematian larva terendah terdapat pada konsentrasi 12% yaitu sebesar 44,375%.

**Tabel 1. Hasil pengukuran nilai pH dan suhu seduhan daun pepaya**

Variasi konsentrasi	pH Seduhan		Suhu Seduhan	
	pH awal	pH akhir	Suhu awal (°C)	Suhu akhir (°C)
Kons 12%	6	6	28,5	21
Kons 14%	6	6	28	21
Kons 16%	6	6	26,5	21
Kons 18%	6	6	28	21
Kons 20%	6	6	28	21
Temephos 1%	6	6	26	21

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran suhu (menggunakan termometer) dan pH (menggunakan kertas pH) terhadap seduhan daun pepaya. Pengukuran suhu dan pH ini dilakukan sebelum perlakuan (sebelum sampel larva *Culex Sp* dimasukkan ke dalam seduhan daun pepaya) dan sesudah perlakuan (saat akan melakukan pengamatan larva *Culex sp.* setelah 24 jam dari perlakuan). Larva nyamuk *Culex sp.* memiliki suhu dan pH optimum untuk berkembang, oleh karena itu peneliti melakukan pengukuran suhu dan pH untuk menyimpulkan ada atau tidaknya pengaruh suhu dan pH terhadap kematian larva *Culex sp.*

Pada penelitian ini juga dilakukan pengukuran pH dan suhu seduhan daun pepaya pada sebelum dan sesudah perlakuan waktu 24 jam. Hasil pengukuran pH didapatkan nilai 5 – 6 dan hasil pengukuran suhu menunjukkan penurunan menjadi 21°C setelah perlakuan 24 jam. Rentang nilai pH ini masih berada pada kisaran pH optimum pertumbuhan larva nyamuk yaitu pH 5,8 – 8,6 (Susiwati dkk, 2017). Suhu setelah 24 jam perlakuan berada dibawah kisaran suhu optimum larva *Culex*, yaitu pada 25 – 30°C, namun tidak berpengaruh dikarenakan masih berada dalam rentang aman untuk pertumbuhan larva nyamuk dikarenakan masih diatas suhu 10°C (Munif & Ariati, 2007; Ramadhani dkk, 2019). Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penyebab kematian larva kemungkinan kecil disebabkan karena pengaruh pH dan suhu dikarenakan masih berada pada batas toleransi larva nyamuk *Culex*. Kematian larva nyamuk baru dapat terjadi pada nilai pH kurang dari 3 dan lebih dari 12 (Wijaya, 2018).

Penelitian ini menggunakan metode seduhan. Metode seduhan adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia nabati dengan air pada suhu 90°C selama 15 menit. Seduhan merupakan ekstraksi yang menggunakan pelarut polar yaitu air. Senyawa yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik atau terlarut dengan pelarut yang memiliki tingkat kepolaran yang sama, sehingga seduhan daun pepaya adalah cara efektif untuk mendapatkan isolasi komponen senyawa aktif saponin, tannin, flavonoid dan kumarin, karena senyawa-senyawa tersebut dapat larut dalam pelarut air (Khafidhoh, 2015)

Kematian larva disebabkan karena adanya kandungan senyawa flavonoid, alkaloid, fenol, tannin, yang dapat merusak dinding tubuh larva. Tannin, alkaloid, saponin dan flavonoid memiliki dampak dengan menimbulkan kerusakan pada sistem pernafasan larva. Flavonoid akan terserap masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf larva serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati (Aprilia, 2018).

## Uji Probit LC<sub>50</sub>

**Tabel 2. Parameter estimate**

Parameter	Nilai sig
Konsentrasi %	0,027

**Tabel 3. Hasil uji statistic Probit**

Jenis Uji	Nilai Kemungkinan	Interpretasi
Uji Probit	.500 (13,66)	Konsentrasi 13,66% mampu mencapai LC50

Dari hasil analisis probit pada *parameter estimates*, didapatkan nilai signifikan 0,027 ( $p < 0,05$ ) yang berarti bahwa hasil dari analisis ini dapat digunakan. Lalu pada tabel hasil *confidence limits* didapatkan kematian larva 50% atau nilai dari LC<sub>50</sub> pada konsentrasi seduhan daun pepaya 13,66%.

## Uji Beda Temephos dan Seduhan Daun pepaya

**Tabel 3. Hasil uji statistic Kruskal Wallis**

Variabel	Nilai p
Temephos vs variasi konsentrasi seduhan daun pepaya	0,014

**Tabel 4. Hasil uji post hoc Mann-Whitney**

Konsentrasi Infusa Daun pepaya dan Temephos						
	12%	14%	16%	18%	20%	Temephos 1%
12		0,110	0,386	0,029	0,149	0,014
14			0,663	0,080	0,773	0,014
16				0,663	0,663	0,047
18					0,191	0,047
20						0,047
Temephos						

Hasil uji Kruskal Wallis memperoleh nilai  $p$  0.014 ( $p < 0,05$ ) 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 daun pepaya memiliki perbedaan nyata dengan temephos, dan hanya konsentrasi 12% dan 18% yang menunjukkan adanya perbedaan nyata. Variasi antar konsentrasi seduhan daun pepaya tidak menunjukkan perbedaan nyata.

## 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 daun pepaya. Nilai LC<sub>50</sub> seduhan daun pepaya terhadap larva *Culex* sp. Berada pada konsentrasi 13,66%.

## DAFTAR REFERENSI

- Ammari, N.A., Wahongan, G.J.P., Bernardus, J.B.B. 2021. Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya linn*) sebagai Larvasida terhadap Larva *Aedes* sp. Di Manado. *Jurnal eBiomedik*, 9(1), 7-12
- Aprilia, A. D., & Latfiyatul, S. 2018. Efektivitas Larutan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) (10%, 30%, 50%) terhadap Perkembangan Mortalitas Larva *Aedes aegypti* dan *Culex* sp. *Jurnal Sains*, 8(5), 27-33
- Dharma, M. A., Nocianitri, K. A., & Yusasrini, N. L. (2020, Maret). Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kapasitas Antioksidan Wedang Uwuh. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 9(1), 88-95
- Ervina N. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Singkong Sebagai Larvasida Alami. *Jurnal Mahasiswa Fakultas Kedokteran Tanjung*. 1(1) : 77 – 79.
- Fajriansyah dan Sartika, I. 2022. Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya linn*) terhadap larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal SAGO: Gizi dan Kesehatan*, 3(2), 157-162
- Gandahusada, S., 2006. Atlas Parasitologi Kedokteran. Balai Penerbit FK Universitas Indonesia, Jakarta
- Grisales, N., Poupardin, R., Gomez, S., Fonseca-Gonzalez, I., Ranson H., Lenhart, A. 2013. Temephos resistance in *Aedes aegypti* in Colombia compromises dengue vector control. *PLoS Negl Trop Dis*, 7(9), 1-10
- Harbach, R.E. 2007. The Culicidae (Diptera): a Review, Classification and Phylogeny. *Zootaxa* 1668. Hal: 591-638. ISSN 1175-5326
- Ilham, R., Lelo, A., Harahap, U., Widyawati, T., Siahaan, L. 2019. The Effectivity of Ethanolic Extract from Papaya Leaves (*Carica papaya* L.) as an Alternative Larvacide to *Aedes* spp. *Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(20), 3395-3399
- Irwindiani, Ishak, H., Birawida, A.B. 2015. Uji Efektivitas Perasan Daun Pepaya sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva *Anopheles* sp, Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin,
- Iryani, K. 2011. Hubungan *Anopheles barbirostris* Dengan Malaria. *Jurnal Matematika dan Sains (JMST)*, 12(1), 18-29

- Kovendan, K., Murugan, K. & Naresh, A. 2012. Bioefficacy of larvicidal and pupicidal properties of *Carica papaya* (Caricaceae) leaf extract and bacterial insecticide, spinosad, against chikungunya vector, *Aedes aegypti*(Diptera:Culicidae). *Parasitol Res*, 110, 669–678.
- Khafidhoh, Z., Dewi, S.S., Iswara, A. 2015. Efektivitas Infusa Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Sariawan Secara *in vitro*. In *Prosiding The 2nd University Research Coloquium*, 31-37
- Kurniawan, B., Rapina, R., Sukohar, A., Nareswari, S.. 2015. EFFECTIVENESS OF THE PEPAYA LEAF (*Carica papaya* Linn) ETHANOL EXTRACT AS LARVACIDE FOR *AEDES AEGYPTI* INSTAR III. *J Majority*, 4(5). 76-84
- Mulyana, C., Razali, dan Suryaningsih, S. 2013. Pengaruh Pemberian Infusa Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.) Terhadap Kadar Trigliserida Serum Darah Kambing Kacang Jantan Lokal. *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(2), 135-137
- Munif A dan Ariati Y. 2007. Tabel kehidupan *An. Aconitus* di Laboratorium. *Jurnal Media Litbang Kesehatan*, 17(2): 1-7
- Oktafian dan Siwiendrayanti. 2021. Karakteristik Tempat Perindukan Nyamuk *Culex* sp. di Sekitar Tempat Tinggal Penderita Filariasis Limfatik di Kabupaten Brebes Tahun 2020. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 1(1), 134-141
- Portunasari, W. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). Survei Nyamuk *Culex* spp. sebagai Vektor Filariasis di Desa Cisayong, Kecamatan Cisayong, Kabupaten Tasikmalaya. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 33(3), 143.
- Putri, R., Wargasetia, T.L., Tjahjani, S.. 2017. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap Larva Nyamuk *Culex* sp. *Global Medical and Health Communication*, 5(2), 103-107
- Rahayu, S.M. 2019. Daun *Carica Papaya* Sebagai Larvasida *Aedes* dari Kota Mataram. *Journal Of Pharmaceutical Science and Medical Research*, 2(1), 14-18
- Ramadhani, T., Yuliani, V., Hadi, U.K., Soviana, S., Irawati, Z.. 2019. Tabel Hidup Nyamuk Vektor Filariasis Limfatik (Diptera: *Culicidae*) di Laboratorium. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 73-80
- Ramayanti, I., & Febriani, R. (2016). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Syifa 'MEDIKA*, 6(2), 79-88
- 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*, 5<sup>th</sup> edition. Cambridge University Press
- 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
- Swastika, D. 2015. Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Publikasi Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 2(2), 84-87
- 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