

THE EFFECTIVENESS OF PEPPER LEAVES (*Piper nigrum* L.) AS A LARVICIDE OF *Aedes aegypti* MOSQUITO

Yuyun Solihat*, Emantis Rosa, Gina Dania Pratami, Nuning Nurcahyani

Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung, Lampung, 35145
*Email: yuyunsolihat56@gmail.com

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) cases are quite high in Indonesia. One of the causes of high dengue cases is the high vector population, namely the *Aedes aegypti* mosquito. Mosquito control *Ae. aegypti* one of them uses larvicides to break the chain of reproduction. The use of chemical-based larvicides can be bad because it can pollute the environment and cause resistance. As an alternative, you can use natural larvicides made from plants. One of the plants that have the potential as larvicides are pepper (*Piper nigrum* L.) because it contains compounds that can be toxic to insects such as saponins, flavonoids, alkaloids, and essential oils. In addition, pepper plants are widely cultivated in Lampung and are easy to obtain. The purpose of this study was to determine the effectiveness of pepper leaf (*P. nigrum* L.) as larvicide for *Ae. aegypti*. This study used a completely randomized design (CRD). There was 1 control and 5 treatments in the form of pepper leaf extract with concentrations of 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8%, and 1%. The test material used was *Ae. aegypti* instar III. Each treatment used 25 larvae with 4 repetitions. Observations were made after 24 hours of treatment. The data obtained in the form of the number of larval deaths were analyzed using one-way ANOVA and Post hoc LSD test. The results of this study showed a significant difference ($p = 0.000$), and it was found that a concentration of 1% was the most effective concentration as a larvicide for *Ae. aegypti* with a larval mortality percentage of 92%.

Keywords: *Aedes aegypti*, pepper leaves, larvicides

PENDAHULUAN

Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia cukup tinggi sehingga mendapat perhatian khusus dari pemerintah Indonesia bahkan WHO mengkategorikan Indonesia sebagai negara endemis tinggi kasus DBD. Sebagian besar kabupaten/kota di Indonesia telah terinfeksi penyakit DBD. Kasus DBD tercatat sebanyak 138.127 kasus pada tahun 2019. Jumlah kasus ini mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan tahun 2018 sebanyak 65.602 kasus. Jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit DBD juga mengalami peningkatan dari tahun 2018-2019 yaitu sebanyak 467 menjadi 919 kematian (Kemenkes RI, 2020).

Angka Kesakitan (IR) per 100.000

penduduk selama tahun 2010-2019 mengalami naik turun. Di Provinsi Lampung, Angka Kesakitan (IR) DBD pada tahun 2019 sebesar 64,4 per 100.000 penduduk dan Angka Bebas Jentik (ABJ) kurang dari 95% (Dinkes Provinsi Lampung, 2020).

DBD salah satunya ditularkan oleh vektor penyakit ini yaitu nyamuk *Aedes aegypti* yang mengandung virus dengue. Nyamuk *Ae. aegypti* dikenal sebagai serangga yang merugikan dan menularkan penyakit. Nyamuk *Ae. aegypti* menularkan penyakit DBD melalui gigitannya (Yunita dkk., 2009). *Ae. aegypti* mencari air yang menggenang untuk dijadikan tempat perindukannya sebagai tempat meletakkan telur seperti pada bak mandi

yang tidak dikuras, ban bekas dan tempurung kelapa yang tergenang air hujan, vas bunga, tempat-tempat minum burung atau binatang peliharaan lainnya, potongan bambu, dan lain sebagainya (Wahyuni, 2016).

Upaya pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* perlu dilakukan agar penyebaran penyakit DBD dapat dicegah. Pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilakukan dengan cara memutus rantai perkembangbiakannya, salah satunya dengan menggunakan larvasida. Menurut Sudarmo (1988) larvasida adalah pestisida atau pembunuh hama yang mampu mematikan ulat (larva) atau serangga yang belum dewasa. Salah satu larvasida yang digunakan untuk membunuh larva yaitu bubuk temephos (abate) (Indrayani dan Wahyudi, 2018). Upaya pengendalian nyamuk menggunakan larvasida berbahan kimia dalam kurun waktu yang lama dapat memberikan efekresisten (Astriani dan Widawati, 2016). Selain itu, penggunaan larvasida berbahan kimia juga dapat memberikan efek buruk bagi lingkungan seperti pencemaran lingkungan (Yunita dkk., 2009), mengganggu kesehatan manusia seperti rasa mual, sakit kepala, dan gangguan saraf jika dosis yang digunakan terlalu tinggi (Ishak dkk., 2020). Akan tetapi, larvasida dianggap sebagai pengendalian yang efektif untuk mencegah perkembangbiakan nyamuk dilihat dari banyaknya kematian larva (Rumengan, 2010). Oleh karena itu, dibutuhkan larvasida berbahan alami sebagai upaya pengendalian nyamuk yang lebih aman bagi kesehatan dan tidak berdampak pada kerusakan lingkungan.

Salah satu tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai larvasida alami yaitu lada (*Piper nigrum* L.). Lada termasuk tanaman rempah yang banyak dibudidayakan oleh petani di daerah Lampung sehingga mudah didapatkan. Tumbuhan lada mengandung senyawa seperti alkaloid piperin (5,3-9,2%), kavisin (1%), metilpirolin, minyak atsiri (1,2-3,5%) yang mengandung felandren, dipenten, kariopilen, enthoksilin, limonen,

(Hikmawanti dkk., 2016). Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam aktivitas larvasida. Fadmi (2019) melaporkan bahwa ekstrak biji lada memiliki aktivitas sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. aegypti*. Untuk itu perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui keefektifan ekstrak daun *P. nigrum* L. sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-April 2021, di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Pembuatan ekstrak daun lada dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender untuk menghaluskan daun lada (*P. nigrum* L.), kertas saring, gelas plastik, *rotary evaporator* sebagai alat untuk menguapkan solven etanol, batang pengaduk, timbangan, botol gelap sebagai wadah maserasi, Erlenmeyer, corong, pipet larva, botol sebagai wadah hasil ekstrak daun lada, gelas ukur, dan kamera.

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun lada (*P. nigrum* L.) muda hingga sedang yang didapatkan dari perkebunan di Kecamatan Pugung, Kabupaten Tanggamus, Lampung. *Carboxyl methyl cellulose* (CMC) yang berfungsi sebagai pelarut dan menstabilkan emulsi, larutan etanol 96% sebagai pelarut ekstrak daun lada, akuades sebagai pengencer ekstrak, dan hewan uji penelitian berupa larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III.

Prosedur Penelitian

Penyediaan larva nyamuk *Ae. aegypti*

Larva nyamuk berasal dari telur nyamuk *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat dalam bentuk sediaan kering. Penyediaan larva berasal dari telur yang ditetaskan di dalam nampan berukuran 30x15 cm yang diisi air dalam waktu 1-2 hari. Telur yang sudah menetas kemudian menjadi larva yang akan melewati fase instar I hingga instar III selama 3-5 hari. Selama masa pemeliharaan, larva diberi makan dengan peletikan yang dihaluskan. Ketika larva sudah sampai pada fase instar III, larva tersebut dimasukkan ke dalam gelas plastik yang berisi larutan ekstrak lada dengan berbagai konsentrasi.

Ekstraksi daun lada (*Piper nigrum* L.)

Daun lada yang digunakan adalah daun yang muda hingga sedang sebanyak 4 kg. Pembuatan ekstrak daun lada dilakukan dengan cara memisahkan daun dari tangkainya lalu dibersihkan kemudian dikeringanginkan. Setelah kering, daun lada ditimbang dan dirajang agar mudah kering lalu dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk (simplisia).

Simplisia daun lada kemudian dimasukkan ke dalam botol gelap dan dimaserasi dengan etanol 96%, ditutup hingga rapat dan biarkan selama 24 jam. Hasil maserasi disaring dan diambil filtratnya, lalu endapannya digunakan untuk remaserasi selama 24 jam. Remaserasi dilakukan sampai 3 kali pengulangan. Seluruh hasil maserasi dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* sampai dihasilkan ekstrak pekat daun lada (Mutiarawati, dkk., 2017).

Uji efektivitas

Uji efektivitas dilakukan dengan cara menyiapkan kontrol dan ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) yang dibuat dengan berbagai konsentrasi, yaitu 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1% yang dilarutkan dengan CMC 0,5% (aquades + CMC 1 gr) hingga volume larutan 200 ml

(Mutiarawati, dkk., 2017). Setiap konsentrasi beserta control dimasukkan ke dalam masing-masing gelas plastik. Kemudian 25 ekor larva instar III dimasukkan ke dalam masing-masing gelas tersebut. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah kematian larva setelah 24 jam. Pengujian dilakukan pada suhu kamar.

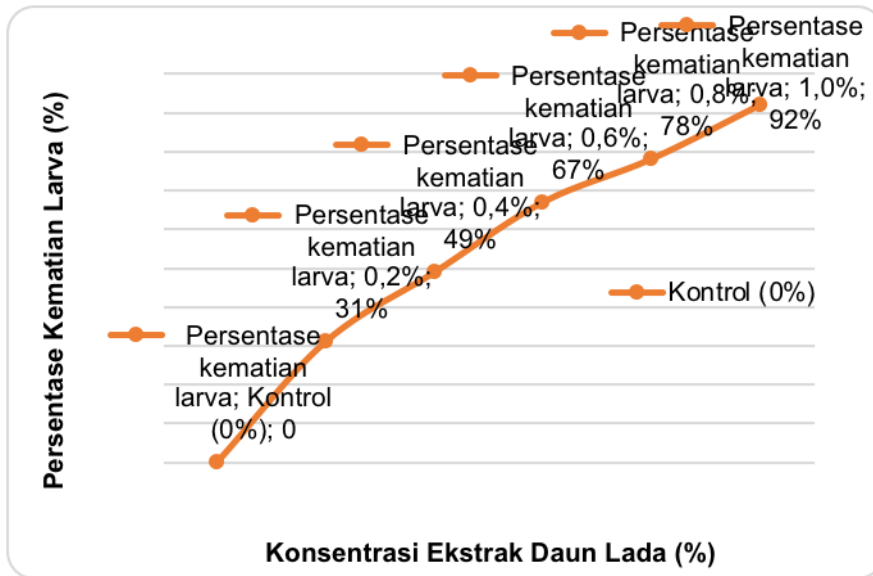
Analisis Data

Data yang diperoleh berupa jumlah larva yang mengalami kematian, kemudian dilakukan analisis menggunakan *analysis of varians* (ANOVA) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah kematian larva *Ae. aegypti* pada seluruh kelompok uji. Jika terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji *Post hoc* LSD untuk menentukan rerata perlakuan yang berbeda secara statistik.

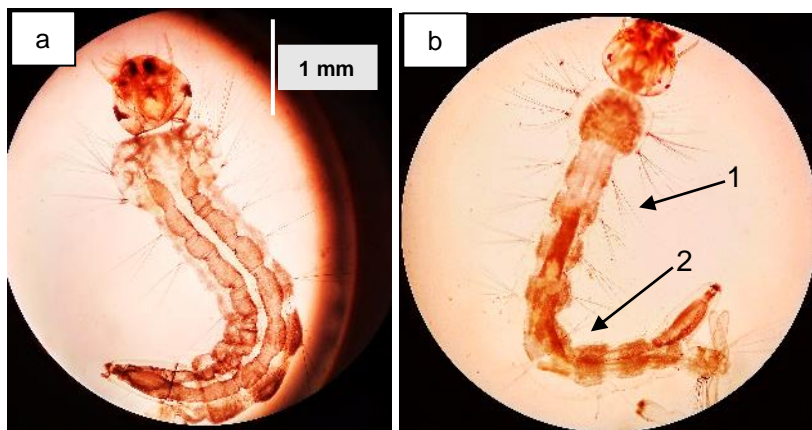
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas daun lada (*P. nigrum* L.) sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti* didapatkan persentase rerata kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III setelah 24 jam perlakuan menggunakan ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) dengan konsentrasi 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1% seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. menunjukkan grafik yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) maka semakin banyak ditemukan larva nyamuk yang mati. Persentase terendah kematian larva ditemukan pada konsentrasi 0,2% ekstrak daun lada yaitu sebesar 31%. Sedangkan persentase tertinggi kematian larva ditemukan pada konsentrasi 1% ekstrak daun lada yaitu sebesar 92%.



Gambar 1. Persentase kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* setelah perlakuan dengan ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.).



Gambar 2. Larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan perbesaran 40x (a) larva kontrol; (b) larva yang diberi perlakuan 1% ekstrak daun lada. 1: Kerusakan pada permukaan tubuh, 2: Kerusakan pada bagian dalam (Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021).

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop pada larva kontrol dan larva yang diberiperlakukan dengan ekstrak daun lada seperti yang terlihat pada Gambar 2. Larva pada kontrol (Gambar 2a.), masih utuh dan tidak cacat secara morfologi, serta ketika diamati pergerakannya sangat aktif, sedangkan kondisi larva yang diberi perlakuan (Gambar 2b.), pergerakannya semakin melambat pada saat diamati, terlihat bahwa tubuhnya mengalami kerusakan seperti iritasi pada permukaan tubuh ditunjukkan oleh angka 1 dan terjadi

perubahan bentuk akibat rusaknya sel seperti yang ditunjuk oleh angka 2.

Data jumlah kematian larva yang telah diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan *one way ANOVA* untuk melihat adanya pengaruh dari masing-masing konsentrasi ekstrak daun lada. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva pada setiap perlakuan secara signifikan berupa nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga daun lada (*P. nigrum* L.) memiliki pengaruh

terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* sebagai larvasida kemudian dilanjutkan dengan *Post hoc* LSD (*least significant difference*) untuk mengetahui perbedaan nyata pada masing-masing konsentrasi sehingga akan diperoleh konsentrasi yang efektif sebagai larvasida. Data dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis dengan *Post hoc* LSD

Tabel 1. Hasil Analisis *Post hoc* LSD

| Konsentrasi Ekstrak | N | Mortalitas Larva (Rerata ± St. Dev.) |
|---------------------|---|--------------------------------------|
| 0% (kontrol) | 4 | 0±0,000 (a) |
| 0,2% | 4 | 7,75±2,217 (b) |
| 0,4% | 4 | 12,25±2,500 (c) |
| 0,6% | 4 | 16,75±2,500 (d) |
| 0,8% | 4 | 19,5±2,646 (d) |
| 1% | 4 | 23±1,414 (e) |

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan nilai antar kelompok yang berbeda nyata ($\alpha=5\%$).

Ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) memiliki aktivitas sebagai larvasida terutama pada konsentrasi 1% yang dapat mematikan larva dengan persentase kematian tertinggi. Kematian larva diduga disebabkan oleh efek kandungan dalam ekstrak daun lada yang mengandung senyawa-senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, dan minyak atsiri yang mengandung felandren, dipenten, kariofilen, dan, limonen. Lada juga mengandung piperin yang termasuk ke dalam golongan alkaloid (Hikmawanti dkk., 2016). Hal ini juga didukung oleh Fadmi (2019) yang menjelaskan bahwa ekstrak biji lada memiliki kemampuan sebagai larvasida terhadap nyamuk *Ae. aegypti* karena memiliki kandungan senyawa-senyawa tersebut.

Kandungan pada daun lada (*P. nigrum* L.) seperti flavonoid, saponin, dan alkaloid diduga berpengaruh terhadap larva *Ae. aegypti* sehingga berpotensi digunakan sebagai larvasida. Hal ini juga didukung

didapatkan perbedaan yang signifikan antara masing-masing kelompok perlakuan, kecuali konsentrasi ekstrak 0,6% dan 0,8% tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak 0,6% dan 0,8% memiliki pengaruh yang tidak jauh berbeda terhadap kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Perbedaan nyata paling signifikan terdapat pada konsentrasi ekstrak lada 1%.

oleh penelitian yang sudah dilakukan oleh Marini dkk. (2018) mengenai potensi ekstrak daun marigold (*Tagetes erecta* L.) yang juga memiliki kandungan seperti daun lada diantaranya flavonoid, saponin, dan alkaloid sebagai larvasida terhadap larva *Ae. aegypti* sehingga diperoleh hasil semakin tinggi ekstrak daun marigold maka semakin banyak larva uji yang mati.

Kandungan senyawa dalam ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) salah satunya yaitu flavonoid. Flavonoid dapat bekerja sebagai penghambat saluran pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Senyawa flavonoid akan menyebabkan melambatnya respon dan pergerakan larva sehingga harus diberi sentuhan agar bergerak. Mekanisme kerja flavonoid yaitu masuk ke tubuh larva nyamuk melalui sifon (saluran pernafasan) sehingga mengakibatkan terjadinya kerusakan pada system pernafasan larva (Marini dkk., 2018).

Daun lada (*P. nigrum* L.) juga mengandung senyawa alkaloid berupa piperin. Piperin merupakan senyawa utama pada lada yang bersifat racun terhadap larva sehingga dapat menyebabkan kematian. Terjadinya kematian larva berhubungan dengan fungsi dari senyawa yang terdapat pada ekstrak daun lada itu sendiri. Kandungan lain yang diduga berperan sebagai toksik terhadap larva yaitu saponin, dan minyak atsiri yang dapat menyebabkan kerusakan pada dinding traktus digestivus (Towaha dan Thajana, 2011).

Kandungan dalam daun lada (*P. nigrum* L.) salah satunya saponin diduga dapat merusak membrane sel dengan cara mengubah struktur sel sehingga dapat mengakibatkan sel mengalami kerusakan dan pecah (Marini dkk., 2018). Saponin yang masuk dalam tubuh larva dapat mengakibatkan rusaknya tractus digestivus atau saluran pencernaan akibat menurunnya tegangan permukaan selaput mukosa tractus digestivus. Hal ini akan menyebabkan rusaknya tubuh larva dan akan memperlambat gerakan larva (Martini dkk., 2018).

Selain itu, daun lada (*P. nigrum* L.) juga mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti*. Kandungan minyak atsiri bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*. Senyawa aktif yang ada pada minyak atsiri dapat mengganggu susunan saraf pada larva sehingga akan menghambat pertumbuhan larva dan dapat menghambat daya makan larva, serta akan berpengaruh terhadap proses metabolisme larva (Sulistiyani, 2015).

Ekstrak daun lada dapat mempengaruhi larva secara fisiologis dan biokimia. Kandungan senyawa yang ada pada daun lada dapat menghambat enzim detoksifikasi sehingga kerja enzim akan terganggu. Senyawa yang ada pada daun lada dapat mempengaruhi organel sel dan terjadi perubahan histologist yaitu terjadinya kerusakan pada sel epitel usus, kerusakan ringan pada otot, sehingga

dapat dikatakan bahwa kandungan senyawa dalam daun lada berperan dalam aktivitas larvasida (Lija-Escalineet al, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) efektif sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Ekstrak daun lada (*P. nigrum* L.) yang efektif ditemukan pada konsentrasi 1% dengan persentase kematian larva uji sebesar 92%.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriani, Y., & Widawati, M. (2016). Potensi Tanaman di Indonesia Sebagai Larvasida Alami untuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Litbang*, 8(2):37- 46.
- Dinas Kesehatan (Dinkes) Provinsi Lampung (2020). *Profil Dinas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019*. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Fadmi, F. R. (2019). Analisis Regresi Pengaruh Bubuk Buah Lada (*Piper nigrum* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal MediLab Mandala Waluya*, 3(1):63-70.
- Hikmawanti, N. P. E., Hariyanti, C. A., & Viransa, V. P. (2016). Kandungan Piperin dalam Ekstrak Buah Lada Hitam dan Buah Lada Putih (*Piper nigrum* L.) yang Diekstraksi dengan Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode KLT-Densitometri. *Media Farmasi*, 13(2):173-185.
- Indrayani, Y. A., & Wahyudi, T. (2018). *Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia*. Info Datin. Jakarta.
- Ishak, N. I., Kasman., & Chandra. (2020). Efektifitas Perasan Buah Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai Larvasida Alami Terhadap Kematian

- Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10(1):6-13.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). (2020). *Profil Kesehatan Indonesia tahun 2019*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Lija-Escaline, J., Senthil-Nathan, S., Thanigaivel, A., Pradeepa, V., Vasantha-Srinivasan, P., Ponsankar, A., & Abdel-Megeed, A. (2015). Physiological and biochemical effects of botanical extract from *Piper nigrum* Linn (*Piperaceae*) against the dengue vector *Aedes aegypti* Liston (Diptera: Culicidae). *Parasitology research*, 114(11):4239-4249.
- Marini., Ni'mah, T., Mahdalena, V., Komariah, R. H., & Sitorus, H. (2018). Potensi Ekstrak Daun sebagai Larvasida Marigold (*Tagetes erecta* L.) terhadap Larva di Laboratorium. *Jurnal Vektor Penyakit*, 12(2):109-114.
- Martini, M., Astriana, N., Yuliawati, S., Hestningsih, R., Mawarni, A., & Purwantisari, S. (2018). Keefektifan ekstrak daun kecubung (*Datura metel* L.) dalam menghambat penetasan dan siklus hidup *Aedes aegypti* L. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 15(1):50-56.
- Mutiawati, D. T., Indawati, S., & Sasongkowati, R. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Terhadap Mortalitas Kutu Kepala (*Pediculus humanus* varian *capitis*). *Analisis Kesehatan Sains*, 6(2):507-511.
- Rumengan, A. P. (2010). Uji Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti*) dari Ascidian (*Didemnum molle*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(2):83-86.
- Sudarmo, S. (1988). *Petisida Tanaman*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sulistiyani, A. (2015). Effectiveness of Essential Oil as Larvacide on *Aedes aegypti*. *Jurnal Majority*, 4(3):23-28.
- Towaha & Tjahjana. Peranan Senyawa Piperin Lada. *Tanaman Rempah dan Industri*, 2(10):37-40.
- Wahyuni, D. (2016). *Toksisitas Ekstrak Tanaman Sebagai Bahan Dasar Biopestisida Baru Pembasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti (Ekstrak Daun Sirih, Ekstrak Biji Pepaya, dan Ekstrak Biji Srikaya) Berdasarkan Hasil Penelitian*. Media Nusa Creative. Malang.