

DAUN PEPAYA (*CARICA PAPAYA LINNAEUS*) SEBAGAI LARVASIDA PADA LARVA *Aedes Aegypti* INSTAR III

Anna Sofia Putri¹⁾

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia dengan jumlah penderita cenderung meningkat dan penyebarannya semakin luas. Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah endemik DBD dengan jumlah kasus sebanyak 277 (2015), meningkat dibandingkan tahun sebelumnya (227 kasus). Dalam penelitian ini akan digunakan ekstrak daun pepaya karena diketahui mengandung banyak senyawa metabolit beracun yang dapat digunakan sebagai alternatif pestisida alami. Tujuan penelitian ini adalah Untuk mengetahui kemampuan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya l*) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* Instar III.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan rancangan penelitian Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Tanjung Karang pada bulan Februari-Maret 2019. Metode pengambilan sampel dengan *Randomized Sampling*. Variabel independen yaitu ekstrak daun pepaya (konsentrasi dan waktu kontak), variabel dependen yaitu larva *Aedes aegypti*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 5 macam konsentrasi dengan 2 kali pengulangan didapatkan hasil pengaruh konsentrasi ekstrak daun pepaya yang paling efektif terdapat pada konsentrasi 1,5% dan 3% serta waktu kontak 4 jam.

Kata Kunci : Papaya (*Carica papaya l*), *Aedes aegypti*, DBD

¹⁾ Alumni Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang

PENDAHULUAN

Di Indonesia penyakit DBD masih merupakan masalah kesehatan, karena meningkatnya jumlah kasus dan daerah endemis (Widoyono, 2009), serta menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) yang mengakibatkan kematian (Depkes RI, 2010). Terjadinya KLB DBD berhubungan dengan faktor, yaitu lingkungan yang mendukung terbentuknya tempat perindukan nyamuk *Ae. aegypti*, pemahaman masyarakat yang masih terbatas mengenai pengendalian nyamuk, perubahan lingkungan akibat urbanisasi dan timbulnya pemukiman baru, serta meningkatnya mobilitas penduduk (Satari, 2004). Saat ini, seluruh wilayah Indonesia berisiko berjangkit penyakit DBD karena virus penyebab dan nyamuk penularannya (*Aedes Aegypti*) tersebar secara luas (Depkes RI, 2007).

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah endemik DBD di Indonesia. Jumlah kasus DBD pada tahun 2015 tercatat 277 kasus, meningkat dibandingkan tahun 2014 (227 kasus dengan empat kematian). Berdasarkan kabupaten/kota, maka jumlah kasus tertinggi

terjadi di Kota Metro, diikuti Kota Bandar Lampung, Kabupaten Lampung Utara, Kabupaten Pringsewu, Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Lampung Tengah, Kabupaten Way Kanan dan Pesisir Barat. Jumlah kasus yang paling rendah terjadi di Kabupaten Tulang Bawang (Dinkesprov, 2015).

Salah satu upaya pengendalian penyakit DBD adalah dengan pemberantasan vektor. Cara yang paling sering digunakan adalah menggunakan pestisida kimia. Namun cara ini menimbulkan risiko resistensi, selain dampak terhadap lingkungan. Sehingga, perlu alternatif bahan yang aman, serta dapat bekerja dengan cepat dan tepat. Salah satunya adalah dengan menggunakan insektisida alami. Dengan usaha ini diharapkan perkembangan siklus hidupnya akan terhambat sehingga tidak dapat berkembang sampai dewasa. (Shadana, 2014).

Penggunaan bahan alami disebut dengan pestisida nabati. Cara kerja pestisida nabati sangat spesifik, yaitu merusak perkembangan telur, larva, pupa, menghambat pergantian kulit, menghambat reproduksi, mengurangi nafsu makan, dan menghambat perkembangan

pertumbuhan larva (Sudarmo, 2005 dalam Tominik, 2017). Tanaman pepaya sudah dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman obat-obatan, karena mempunyai kemampuan membunuh organisme dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, sehingga tidak membahayakan jika digunakan sebagai larvasida (Muhidin, 2003 dalam Wulandari, 2012). Indonesia merupakan penghasil pepaya yang cukup besar (Warisno, 2003). Kelebihan 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 (Swastika, 2015).

Penelitian yang dilakukan Kurniawan (2015), memberikan hasil bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian Wicaksana (2012), menyebutkan bahwa air perasan buah pepaya (*Carica papaya l.*) dengan metode elektrik mempunyai efek sebagai insektisida nyamuk dewasa *Culex sp.* Pada konsentrasi 70% dapat mengakibatkan kematian nyamuk dewasa hingga 97%. Penelitian Irwindiani (2015), menyebutkan bahwa dengan pemberian air perasan daun pepaya konsentrasi 0.8% dan 1%, rata-rata mortalitas larva *Anopheles sp.* sebesar 46,25%. Pada konsentrasi 20%, menyebabkan kematian sebesar 100%. Pada beberapa penelitian yang telah dilakukan, *saponin* dan *alkaloid* memiliki cara kerja sebagai racun perut dan menghambat kerja enzim kolinestrase pada larva, *flavonoid* berperan sebagai racun pernafasan dan racun perut (*stomach poisoning*) sehingga menyebabkan kematian larva (Ismatullah, *at all*, 2015).

METODE

Penelitian bertujuan mengetahui efektivitas ekstrak daun pepaya (*Carica papaya l.*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan variasi konsentrasi dan waktu kontak. Penelitian menggunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, dengan dua kali pengulangan. Konsentrasi terdiri dari lima level (1,5%, 3%, 5%, 8% dan 10%) dan waktu kontak empat level (4 jam, 8 jam, 12 jam dan 24 jam), sehingga jumlah dilakukan 20 kombinasi perlakuan.

Subyek penelitian adalah larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III berumur 3-5 hari, sebanyak 400 larva. Ekstraksi daun pepaya (*Carica*

papaya l.) dengan maserasi. Setiap perlakuan menggunakan 10 larva, sehingga dibutuhkan 400 larva. Pengujian dilakukan dengan memasukkan variasi konsentrasi ke dalam gelas uji berisi 100 ml air, dan diamati berdasarkan variasi waktu. Data dianalisis dengan ANOVA

HASIL

1. Kematian larva *Ae. aegypti*

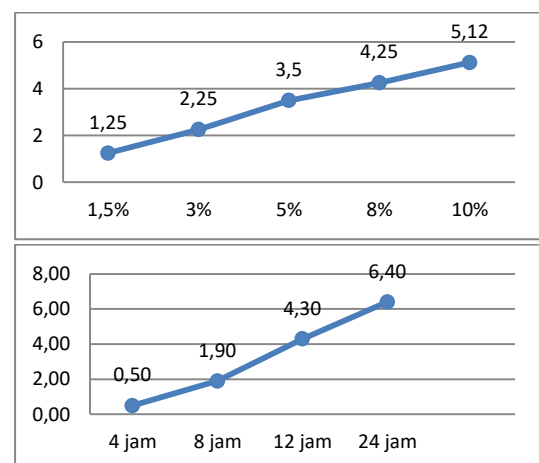
Variasi perlakuan terdiri dari konsentrasi ekstrak daun *Carica papaya L.* sebanyak lima level (1,5%, 3%, 5%, 8% dan 10%), dan variasi waktu kontak sebanyak 4 level (4 jam, 8 jam, 12 jam dan 24 jam). Hasil penelitian (Tabel 1) mendapatkan bahwa rerata kematian sebanyak 2,5 (1-4) larva, dan sesudah perlakuan sebanyak 3 (1-5) larva.

Tabel 1. Rerata Kematian Larva *Ae. aegypti*

| | Kontak | Sesudah Perlakuan |
|---------------|--------|-------------------|
| Mean | 2,5 | 3 |
| Minimum | 1 | 1 |
| Maksimum | 4 | 5 |
| Jumlah Sampel | 40 | 40 |

2. Konsentrasi Ekstrak Daun *C. papaya L.*

Pada penelitian ini menggunakan 5 level konsentrasi, yaitu 1,5%, 3%, 5%, 8% dan 10%. Rerata kematian larva tertinggi pada konsentrasi ekstrak 10%, yaitu sebanyak 5,12 (SD=3,44) larva, dan terendah pada konsentrasi 1,5%, sebanyak 1,25 (SD=1,753) larva (Gambar 1a).



Gambar 1. Rerata kematian larva *Ae. aegypti* berdasarkan konsentrasi (a), waktu kontak (b)

Hasil test *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan bahwa data kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* berdistribusi normal (p -value=0,124).

Dilakukan uji ANOVA untuk menilai perbedaan jumlah kematian larva *Ae. aegypti* berdasarkan konsentrasi ekstrak daun *Carica papaya l.* Hasil analisis menunjukkan perbedaan rerata kematian larva berdasarkan konsentrasi ekstrak daun *Carica papaya L* (p -value=0,043). Disimpulkan ada pengaruh konsentrasi terhadap kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*.

Selanjutnya dilakukan uji *Bonferroni* untuk mengetahui letak perbedaan berdasarkan masing-masing konsentrasi. Hasil uji *Bonferroni* menyatakan bahwa perbedaan kematian larva terdapat pada konsentrasi 1,5% dengan 8% dan 10%, pada konsentrasi 5% dengan 1,5% dan 3%, pada konsentrasi 8% dengan 3%; dan konsentrasi 10% dengan 1,5%.

3. Waktu Kontak

Waktu kontak adalah lama waktu paparan ekstrak daun *Carica papaya L* terhadap larva *Ae. aegypti*. Pada penelitian ini dilakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Dari Tabel 2 terlihat bahwa rerata tertinggi kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* pada waktu kontak 24 jam, sebanyak 6,40 ($SD=2,36$) larva, dan terendah pada waktu kontak 4 jam, sebanyak 0,50 ($SD=0,71$) larva. Pada Gambar 1b, terlihat bahwa semakin lama waktu kontak, maka semakin tinggi jumlah kematian larva.

Tabel 2. Rerata kematian larva berdasarkan waktu kontak.

| | 4 jam | 8 jam | 12 jam | 24 jam |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|
| <i>Mean</i> | 0,50 | 1,90 | 4,30 | 6,40 |
| <i>SD</i> | 0,71 | 1,66 | 2,003 | 2,366 |
| <i>Minimum</i> | 0 | 0 | 1 | 2 |
| <i>Maksimum</i> | 2 | 4 | 7 | 9 |
| <i>Sampel</i> | 10 | 10 | 10 | 10 |

Dilakukan penilaian perbedaan jumlah kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan waktu kontak dengan ANOVA. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan rerata kematian larva berdasarkan waktu kontak (p -value=0,000). Disimpulkan adanya pengaruh waktu kontak terhadap kematian larva.

Selanjutnya dilakukan uji *Bonferroni* untuk mengetahui letak perbedaan pada masing-masing waktu kontak. Hasil uji *Bonferroni* menyatakan perbedaan kematian larva pada waktu kontak 4 jam dengan 12 jam dan 24 jam,

pada waktu kontak 8 jam dengan 12 jam dan 24 jam, pada waktu kontak 12 jam dengan 4 jam dan 8 jam; dan pada waktu kontak 24 jam dengan 4 jam dan 8 jam.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III. Umur larva nyamuk merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya tahan nyamuk terhadap pajanan insektisida nabati. Stadium larva sangat mempengaruhi reaksi terhadap zat toksik. Larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III sudah memiliki morfologi yang sempurna dan merupakan fase makan pada larva ini (Utomo, 2014).

Proses penetasan telur dilakukan pada waktu yang sama, sehingga diperoleh larva instar III yang sama yaitu setelah lima hari perkembangbiakkan. Pada penelitian ini jenis kelamin larva yang digunakan adalah betina dan jantan. Jenis kelamin tidak dibedakan karena sangat sulit membedakan jenis kelamin pada larva. Larva instar III dipilih dengan ukuran 3,8-5 mm. Oleh karena itu, apabila terjadi perbedaan jumlah kematian larva *Ae. aegypti* antar media uji, maka perbedaan tersebut tidak disebabkan oleh umur larva.

1. Konsentrasi Ekstrak Daun *C. papaya L*

Konsentrasi adalah ukuran yang menggambarkan banyaknya zat di dalam suatu campuran pada volume total campuran. Terdapat empat macam konsentrasi, yaitu konsentrasi massa, konsentrasi molar, konsentrasi jumlah, dan konsentrasi volume. Istilah konsentrasi dapat diterapkan untuk semua jenis campuran, tetapi paling sering untuk menggambarkan jumlah zat terlarut di dalam larutan.

Pada penelitian ini konsentrasi ekstrak daun *Carica papaya L.* adalah sediaan pekat yang didapat dari daun *Carica papaya L.* segar yang berwarna hijau dan muda dicuci bersih kemudian diangin-anginkan. Lalu daun pepaya diiris, diblender hingga halus, kemudian dilarutkan dengan aquadest sehingga didapatkan konsentrasi perasan daun pepaya 100%. Pada penelitian ini dibuat ekstrak konsentrasi 1,5%, 3%, 5%, 8% dan 10%.

Hasil analisis bivariat terbukti adanya perbedaan rerata kematian larva berdasarkan konsentrasi (p -value=0,043), menunjukkan pengaruh konsentrasi ekstrak daun *Carica papaya l* terhadap kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Berdasarkan jumlah kematiannya,

maka rerata kematian terendah pada konsentrasi 1,5%, sedangkan tertinggi pada konsentrasi 10%. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula jumlah kematian larva.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Yunita (2009), yang menunjukkan bahwa mortalitas larva *Ae. aegypti* semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah konsentrasi ekstrak bahan. Kematian 81,25% pada konsentrasi 0,02% dan mematikan 100% larva pada konsentrasi 0,04%, 0,08% dan 0,1%, dengan waktu pemaparan 48 jam.

Penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan, dkk (2015), Wahyuning, dkk (2014) memberikan dukungan terhadap hasil penelitian ini. Dalam penelitiannya menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama pajanan waktu maka semakin tinggi juga kematian larva. Menurut Hoedojo (2004) khasiat insektisida untuk membunuh serangga bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah dosis insektisida. Kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* pada berbagai konsentrasi diduga disebabkan oleh senyawa aktif yang mengalami kontak langsung dengan larva nyamuk *Ae. aegypti*.

Daun pepaya memiliki sejumlah kandungan kimia, seperti *enzim papain, alkaloid, flavonoid, saponin* dan *tannin* (Priyono, 2007). *Papain* merupakan satu enzim paling kuat yang dihasilkan oleh seluruh bagian tanaman pepaya, kecuali biji dan akar. *Papain* adalah suatu zat yang dapat diperoleh dari getah tanaman pepaya dan memiliki efek terhadap organisme pengganggu tanaman seperti penolak makan, racun kontak dan mengganggu fisiologis serangga.

Kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* disebabkan karena kandungan zat aktif dalam daun *Carica papaya l* tersebut. Larva akan terpapar setelah disemprotkan ekstrak daun *Carica papaya l* ke air. Kemudian air akan menutupi permukaan dan larva akan makan-makanan yang ada di permukaan. Hal ini menyebabkan kematian pada larva.

Menurut Cahyadi (2009) dalam Saputra (2019), *flavonoid* dan *alkaloid* dapat bertindak sebagai racun perut. Jika senyawa tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaan larva akan terganggu. Selain itu *flavonoid* juga dapat menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini akan mengakibatkan larva tidak mampu lagi mengenali makanannya sehingga menghambat

aktivitas makan larva dan mengakibatkan larva mati kelaparan. Selain itu *flavonoid* juga menimbulkan kerusakan pada saraf serta terjadi kerusakan pada spirakulum yang mengakibatkan serangga tidak dapat bernafas dan akhirnya mati. Sedangkan kandungan *tanin* dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan. Hal ini disebabkan karena tanin akan mengikat protein pada system pencernaan serangga, sehingga penyerapan protein pada pencernaan menjadi terganggu. Menurut Yunita (2009), *tanin* memiliki rasa pahit, menyebabkan hewan uji tidak mau makan sehingga uji kelaparan dan akhirnya mati. Kandungan *saponin* juga dapat menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penggunaan protein (Rahma, dkk 2006 dalam Saputra 2009).

2. Waktu Kontak

Waktu kontak adalah lamanya sampel larva nyamuk *Ae. aegypti* kontak dengan ekstrak daun *Carica papaya L.* pada penelitian ini, variasi waktu kontak 4 jam, 8 jam, 12 jam dan 24 jam. Hasil penelitian mendapatkan bahwa rerata kematian tertinggi larva nyamuk *Ae. aegypti* pada waktu kontak 24 jam, yaitu sebanyak 6,4 ekor (SD=2,366 ekor), sedangkan terendah pada waktu kontak 4 jam, sebanyak 0,50 ekor (SD=0,707 ekor). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak dengan ekstrak daun *Carica papaya L.*, maka semakin tinggi pula rerata kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*.

Hasil analisis bivariat terbukti secara statistik adanya perbedaan rerata kematian larva nyamuk *Ae. aegypti* berdasarkan lamanya waktu kontak dengan ekstrak daun *Carica papaya L.*, dimana nilai signifikansi sebesar 0,000. Sehingga dapat disimpulkan adanya pengaruh lamanya waktu kontak terhadap kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Berdasarkan jumlah kematiannya, maka rerata kematian terendah pada waktu kontak 4 jam, sedangkan tertinggi pada waktu kontak 24 jam. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak dengan ekstrak *Carica papaya L.*, maka semakin banyak pula senyawa aktif yang terhisap oleh larva dan masuk kedalam tubuh larva sehingga menimbulkan kematian. Kematian terendah terdapat pada jam ke-4 dan kematian tertinggi ada pada jam ke-24. Kematian terendah pada jam ke-4 disebabkan larva masih memiliki kemampuan untuk

menahan ekstrak daun pepaya yang masuk ke dalam tubuh larva sehingga larva masih dapat beradaptasi dengan waktu kontak tersebut. Kematian tertinggi pada jam ke-24 disebabkan zat beracun yang ada pada daun pepaya sudah menghambat aktifitas pergerakan larva sehingga menyebabkan kematian.

Hasil penelitian sesuai dengan penelitian Sayono, dkk (2010) dalam Ahyanti (2018); Swastika (2015) yang menyatakan bahwa kematian larva berbanding lurus dengan lama waktu kontak. Yang artinya, semakin lama pemaparan maka akan semakin banyak kematian yang ditimbulkannya. Lamanya waktu pemaparan menyebabkan semakin banyak uap insektisida cair dari ekstrak *Carica papaya L* yang termakan oleh larva. Hal ini terjadi karena toksisitas suatu insektisida ditentukan oleh 2 faktor yaitu *dosage* (dosis) dan *duration* (lama perlakuan). Kematian larva disebabkan ketidakmampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuhnya (Yunita E.A, 2009).

Lama waktu kontak mempengaruhi jumlah kematian larva nyamuk *Ae. aegypti*. Semakin lama waktu kontak maka daya bunuh ekstrak yang akan merusak berbagai reaksi di dalam tubuh larva dapat mengganggu pernafasan, pertumbuhan dan perkembangan dari larva sehingga menyebabkan kematian (Ningsih dkk, 2016). Rasa pahit yang terkandung dalam senyawa ini dapat berfungsi sebagai racun terhadap larva yang mempengaruhi saraf larva dan bisa digunakan sebagai racun pada ikan.

Selain konsentrasi dan waktu kontak yang diberikan, ada beberapa faktor yang mempengaruhi kematian larva, yaitu jumlah larva, volume air, suhu, kelembaban, kesehatan larva dan sebagainya. Namun faktor tersebut dapat di ukur dan dikendalikan, sehingga kematian larva pada penelitian ini seminimal mungkin bukan karena faktor pengganggu di atas tetapi disebabkan oleh ekstrak daun *Carica papaya L*.

KESIMPULAN

Rata-rata kematian tertinggi larva nyamuk *Ae. aegypti* pada konsentrasi 10%, yaitu sebanyak 5,12 ekor (SD=3,44 ekor), sedangkan terendah pada konsentrasi 1,5%, sebanyak 1,25 ekor (SD=1,753 ekor). Berdasarkan waktu kontak, rata-rata kematian tertinggi pada waktu kontak 24 jam, sebanyak 6,4 ekor (SD=2,366 ekor), terendah pada waktu kontak 4 jam, sebanyak 0,50 ekor (SD=0,707 ekor). Terbukti

adanya pengaruh konsentrasi ekstrak daun pepaya (p-value=0,043) dan waktu kontak (p-value=0,000) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dapat dipertimbangkan untuk mengevaluasi kematian biota non target pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyanti, M., Yushananta, P., 2018, *Daun Sirih Hijau (Piper betle) Sebagai Insektisida dalam Upaya Pengendalian Lalat Rumah (Musca domestica)*, Laporan Penelitian, Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, Bandar Lampung.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2010, *penemuan dan Tatalaksana Penderita Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Irwindiani; Ishak, Hasanuddin; Birawida, Agus Bintara, 2015, *Uji Efektivitas Perasan Daun Pepaya sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Anopheles sp*, Bagian Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Tersedia (repository.unhas.ac.id) [Diakses 05 februari 2019].
- Ismatullah; at all, 2015, *Test of The Efficiency of Larvacide Binahong Leaf Extract (Anredera Corfiifolia (Ten) Steenis) for The Larva Aedes Aegypti Instar III*, Medical Faculty of Lampung University.
- Kurniawan, Betta; at all, 2015, *Effectiveness of The Pepaya Leaf (Carica papaya linn) Ethanol Extract AS Larvacide for Aedes Aegypti Instar III*, J. Majority Volume 4 (No. 5), hal. 76-85.
- Notoatmodjo, S, 2014, *Metodelogi Penelitian Kesehatan*, Rineka Cipta, Jakarta.
- Saputra, Andy, 2019, *Pengaruh Rendaman Daun Pepaya (Carica papaya) Terhadap Mortalitas Hama Ulat Grayak (Spodopetra litura F) pada Tanaman Kabis (Brassica oleracea l)*, Skripsi FMIPA Universitas Sanata Dharma, [Diakses 14 Mei 2019].
- Satari; H. Irawan, 2004, *Demam Berdarah Perawatan di Rumah dan Rumah Sakit*, Puspa Swara, Jakarta.
- Saryono, 2010. *Metode Penelitian Kualitatif*, PT. Alfabeta, Bandung. Yin, Robert K. 2002, *Studi Kasus (Desain dan Metode)*, Raja Grafindo Persada, Jakarta.

- Shadana, M, 2014, *Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya) Terhadap larva Aedes Aegypti*, Universitas Riau.
- Swastika, Deby, 2015, *Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya linn) Terhadap Kematian Larva Nyamuk aedes Aegypti*, Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia, Volume 2 (No. 2), hal. 84-87.
- Tominik, Victoria Ire; Nur Aeni, Maria, 2017, *Perbedaan Perasan dan Rebusan Daun Pepaya (Carica Papaya) Sebagai Larvasida Nyamuk Demam Berdarah Aedes Aegypti*. Seminar Nasional Kesehatan Masyarakat Sriwijaya.
- Utomo, Pramono Putro., Nana, S. 2014. *Perbandingan daya proteksi lotion anti nyamuk dari beberapa jenis minyak atsiri tanaman pengusir nyamuk*. Biopropal Industri : 5(2)79-84
- Wahyuning, Dian; dkk, 2014, *Perbedaan Toksisitas Ekstrak dan Rendaman Daun Pepaya (Carica papaya l) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti Instar III*, Pancaran, Volume 3, No. 1, hal 59-68.
- Wicaksana W.P, 2012, *Uji Potensi Air Perasan Buah Pepaya (Carica Papaya l) sebagai Insektisida pada Nyamuk Culex sp dengan Metode Elektrik*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Brawijaya, Malang
- Widoyono, 2009, *penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasan*, Erlangga, Jakarta.
- Wulandari S, Arenentis; Rahayu S, 2012, *Potensi Getah Buah Pepaya (Carica Papaya l) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes Aegypti*. Pekanbaru, Universitas Riau
- Yunita E. A, dkk, 2009, *Pengaruh Ekstrak Teklan (Eupatorium riparium) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes aegypti*, Jurnal FMIPA, Undip.