

Pengaruh Air Perasan Daun Pepaya terhadap Kematian Larva *Aedes albopictus* dalam Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Dengue

The Effect of Papaya Leaf Juice on The Mortality of Aedes albopictus in the Prevention of Dengue Hemorrhagic Fever

Nita Rahayu¹, Harninda Kusumaningtyas^{2*}, Ani Purwaningsih³, Ritna Udiyani³, Bayu Purnama Atmaja³, Mahrudin Hatim Habe³

¹Badan Riset dan Inovasi Nasional

Jalan Raya Jakarta-Bogor No 32, Pakansari, Cibinong, Bogor, Indonesia

²Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tanah Bumbu

Jalan Loka Litbang Kawasan Perkantoran Pemda Tanah Bumbu, Batulicin, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia

³STIKES Darul Azhar Batulicin

Komplek YPI Darul Azhar Bersujud, Jalan Batu Benawa, Simpang Empat, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia

*E-mail: harnindaa@gmail.com

Received date: 27-01-2021, Revised date: 08-06-2022, Accepted date: 27-06-2022

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah merupakan salah satu penyakit tular vektor yang masih menjadi masalah Kesehatan masyarakat di Indonesia. Diperlukan upaya pengendalian nyamuk vektor baik dalam stadium larva maupun dewasanya. Daun pepaya berpotensi sebagai larvasida nabati yang lebih ramah lingkungan dalam upaya pengendalian vektor DBD. Tujuan penelitian mengetahui pengaruh pemberian air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus*. Desain penelitian kuasi eksperimen dengan *post test only with control group design*, dengan sampel sebanyak 30 larva instar III dibagi menjadi dua kelompok yaitu air perasan daun pepaya dan *aquadest*. Pengamatan *post test* 4 kali pada 6, 12, 18 dan 24 jam. Hasil penelitian kelompok intervensi (50 ml air perasan daun pepaya ditambah 200ml air biasa dalam paper cup/wadah) dan control menggunakan 200 ml (*aguadess*) setelah perlakuan 6 jam pertama tidak ada kematian (0%), jam ke 12 sebagian kecil kematian 5 ekor larva (16,6%), jam ke 18 hampir setengahnya kematian 12 ekor larva (40%) dan jam ke 24 sebagian besar 18 ekor (60%) larva *Aedes albopictus* mati. Sedangkan kelompok kontrol pengamatan 6, 12, 18, 24 jam seluruhnya (100%) larva *Aedes albopictus* hidup. Ada pengaruh pemberian air perasan daun pepaya terhadap peningkatan kematian larva *Aedes albopictus* setelah pengamatan 24 jam. Air perasan daun pepaya berpotensi sebagai larvasida dalam upaya pencegahan kejadian Demam Berdarah Dengue.

Kata kunci: daun pepaya, larva *Aedes*, Demam Berdarah Dengue (DBD)

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the vector-borne diseases which is still a public health problem in Indonesia. Efforts are needed to control mosquitoes both in the larval and adult stages. Papaya leaf could be a natural larvicide that is more environmentally friendly in an effort to control dengue vector. The purpose of the study was to determine the effect of giving papaya leaf juice to the mortality of Aedes albopictus larvae. This research is quasi-experimental research design with post test only with control group design, with a sample of 30 third instar larvae divided into two groups, papaya leaf juice and aquadest. post test was carried out 4 times at 6, 12, 18 and 24 hours. The results of the study in the intervention group (50 ml of papaya leaf juice plus 200 ml of plain water in a paper cup/container) and the control group using 200 ml (aquadest) after the first 6 hours of treatment there were no deaths (0%), the 12th hour a small percentage of 5 deaths larvae (16.6%), at the 18th hour almost half of 12 larvae died (40%) and at the 24th hour most of the 18 (60%) Aedes albopictus larvae died. While the control group observed 6, 12, 18, 24 hours overall (100%) live Aedes albopictus larvae. There is an effect of giving papaya leaf juice to the mortality of Aedes albopictus larvae after 24 hours of observation. Leaf juice may be used as a larvicide in an effort to prevent the incidence of Dengue Hemorrhagic Fever.

Keywords: papaya leaf, *Aedes* larvae, Dengue Hemorrhagic Fever

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *Dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit yang diakibatkan melalui vektor masih menyumbang angka kejadian penyakit infeksi di dunia.¹ WHO (*World Health Organization*) (2018), melaporkan bahwa 17% dari penyakit infeksi disebabkan oleh vektor. Di dunia, DBD setidaknya menjangkiti 50-100 juta jiwa pertahun dengan kematian hingga 20 ribu jiwa.¹

Kondisi terkini kasus DBD di Indonesia berdasarkan data WHO, Kementerian Kesehatan RI (2019) mencatat pada awal tahun 29 Januari 2019 tercatat 13.683 kasus dengan 133 kematian dan terus bertambah ditandai dengan jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) hingga 3 Februari 2019 yang mencapai 16.692 kasus dan 169 orang diantaranya dinyatakan meninggal dunia. Jumlah tersebut meningkat dari 2 tahun sebelumnya, yaitu berjumlah 65.602 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 467 orang. Info terkini DBD tanggal 30 November 2020 ada 51 penambahan kasus DBD dan 1 penambahan kematian akibat DBD, sebanyak 73,35% atau 377 kabupaten/kota sudah mencapai *Incident Rate* (IR) kurang dari 49/100.000 penduduk.² Situasi kasus DBD di Kalimantan Selatan dilaporkan sejak awal Januari hingga pekan pertama Februari 2019, ada 691 kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan jumlah kematian 5 kasus.³

Salah satu upaya pengendalian vektor yang biasa dilakukan masyarakat yaitu menggunakan insektisida kimiawi, akan tetapi menyebabkan resistensi pada nyamuk dan keracunan pada manusia. Penggunaan insektisida kimiawi merupakan cara yang paling umum dilakukan oleh masyarakat untuk memberantas larva nyamuk.⁴ Pilihan masyarakat dalam menggunakan insektisida kimiawi dikarenakan hasil yang diperoleh dalam membunuh larva berlangsung cepat. Namun, penggunaan insektisida secara

berulang mampu menimbulkan efek samping, seperti larva nyamuk menjadi resisten, manusia dan ternak keracunan, kontaminasi sayur dan buah, serta pencemaran lingkungan.⁵

Begitu pula dengan efek samping dari penggunaan *temephos* terutama bagi yang hipersensitif akan mengakibatkan gangguan saluran pencernaan (muntah, diare, keram perut), gangguan penglihatan, pusing, sakit kepala, lemas, pada kasus yang lebih parah, paparan abate bisa saja menyebabkan masalah sistem pernafasan bahkan berujung kematian.⁶

Upaya pengendalian larva *Aedes* sp. dengan menggunakan larvasida yang ramah lingkungan dapat menggunakan bahan alami dari tumbuhan, salah satunya daun pepaya (*Carica papaya* L.).⁷ Beberapa pertimbangan penggunaan insektisida alami dikarenakan mengandung tanaman yang mudah terurai di alam, sehingga mampu menurunkan resiko pencemaran lingkungan, dan aman bagi manusia maupun ternak.⁸

Tanaman adalah sumber alami yang mengandung agen larvasida. Kandungan *flavonoid*, *alkaloid* dan *tannin* dari biji dan kulit daun pepaya dapat berfungsi sebagai larvasida terhadap *Aedes albopictus*. *Flavonoid* masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan dan akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan sehingga larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.⁹

Daun pepaya merupakan tanaman mengandung senyawa vitamin A, vitamin C, kalsium, *alkaloid*, *papain*, dan lain-lain. Senyawa yang terkandung di daun papaya ada yang bersifat larvasida yaitu *papain* dan *alkaloid karpain*, *saponin* dan *tanin*. Senyawa yang paling aktif pada daun pepaya adalah *papain*⁵ Keunggulan dari daun papaya 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.^{5,7}

Hasil penelitian Fadillah *et al*,⁴ menunjukkan kandungan kimia yang terdapat

dalam daun pepaya seperti *flavonoid*, *tanin*, *saponin*, *steroid*, dan *alkaloid* berfungsi sebagai insektisida alami dan racun serangga. Penelitian serupa yang pernah dilakukan oleh Jonathan Payangka dkk,² adanya efek larvasida yang cukup signifikan akibat senyawa aktif sebagai kandungan yang dipakai.²

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk meneliti pengaruh air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus*. dalam upaya pencegahan kejadian Demam Berdarah Dengue.

METODE

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Darul Azhar Batulicin sesuai dengan surat Ketua Komisi Etik No. 079. 10. D/VII - 20/LPPM-STIKES-DA tanggal 10 Mei 2020. Penelitian dilakukan pada tanggal 12 April-15 Juni 2020.

Tempat pengambilan data penelitian yaitu di wilayah Puskesmas Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu. Alasan penelitian ini dilaksanakan di wilayah Puskesmas Simpang Empat Kabupaten Tanah Bumbu karena menurut data sekunder dari Dinas Kesehatan Tanah Bumbu wilayah Puskesmas Simpang Empat merupakan wilayah di Kabupaten Tanah Bumbu dengan jumlah kasus DBD tertinggi sebanyak 65 kasus. Tempat pengujian penelitian dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tanah Bumbu, menggunakan metode kuantitatif dengan design *true experiment* dengan rancangan *post test only with control group*.

Air perasan daun pepaya didapatkan dengan cara 250 gram daun pepaya segar berwarna hijau yang baru dipetik dicuci bersih dan diangin-anginkan hingga kering. Kemudian daun pepaya dipotong kecil-kecil, diblender hingga halus dan ditambahkan air

200 ml, selanjutnya diperas dan disaring menggunakan kain flanel untuk diambil sarinya, sehingga didapatkan 200 ml air perasan daun pepaya.

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah larva *Aedes albopictus* instar III yang diperoleh dari hasil perkembangbiakan oleh tim dari Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Tanah Bumbu turunan ke 257 F. Besar sampel adalah 240 larva nyamuk instar ke III. Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik *sampling random sampling*. Uji aktivitas larvasida menggunakan 30 ekor larva pada paper cup percobaan dengan berbagai rentang waktu pada perlakuan yang diberikan intervensi dengan konsentrasi (50 ml air perasan daun pepaya ditambah 200 ml air biasa dalam paper cup/wadah) dan control menggunakan 200 ml (*aquadest*). Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data dan pengolahan data berupa lembar observasi dengan pengamatan setiap enam jam setelah perlakuan. Hal ini dikarenakan peneliti ingin membuktikan berapa kematian larva setelah 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam setelah pemaparan atau perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Hasil uji dengan tes nonparametrik *Chi square* untuk mengetahui pengaruh dengan signifikan 0,000 ($p < 0,05$) dan untuk mengetahui peningkatan mortalitas larva digunakan uji tes *Kruskal Wallis* dengan signifikan 0,000 ($p < 0,05$).

HASIL

Analisa Univariat

Tabel 1 menunjukkan bahwa kelompok yang diberikan konsentrasi 50 ml menunjukkan hasil kematian larva *Aedes albopictus* dengan waktu 6, 12, 18 dan 24 jam setelah perlakuan kematian 6 jam pertama tidak satupun ada kematian 0 (0%), pada jam ke 12 jumlah kematian sebagian kecil 5 (16,6%) ekor larva, pada jam ke 18 jumlah kematian hampir setengahnya 12 (40%) ekor larva dan pada jam ke 24 sebagian besar 18 ekor (60%) ekor larva *Aedes albopictus* yang mati.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Kematian larva *Aedes albopictus* pada Setiap 6, 12, 18 dan 24 Jam pada Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol

No	Uraian	Kelompok dengan air perasan daun pepaya								Kelompok kontrol (<i>aquadest</i>)							
		6		12		18		24		6		12		18		24	
		F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
1	Mati	0	0	5	16,6	12	40	18	60	0	100	0	100	0	100	0	100
2	Hidup	30	100	25	83,4	18	60	12	40	30	100	30	100	30	100	30	100
Total		30	100	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100	30	100

*) F adalah Frekuensi

Berdasarkan tabel 1 diatas menunjukkan bahwa hasil pengamatan pada kelompok kontrol menunjukkan kematian larva *Aedes aegypti* dengan waktu pengamatan 6, 12, 18, 24 jam seluruhnya (100%) larva *Aedes aegypti* hidup.

Uji *Chi square* digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh kelompok yang diberikan air perasan daun pepaya dan kelompok yang tidak diberikan air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus*.

Tabel 2. Perbedaan Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Pepaya dan Kelompok yang Tidak Diberikan Air Perasan Daun Pepaya Terhadap Kematian larva *Aedes albopictus*.

No	Perlakuan	Pengamatan 6 Jam		Pengamatan 12 Jam		Pengamatan 18 Jam		Pengamatan 24 Jam	
		Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Hidup	Mati
		1	Aquadest	30	0	30	0	30	0
2	Air Perasan Daun Pepaya	30	0	25	5	18	12	12	18
<i>P-value</i>		.a		0,52		0,000		0,000	

Hasil uji *Chi Square* menunjukkan bahwa ada perbedaan kematian larva *Aedes albopictus* antara yang dipaparkan air perasan daun pepaya selama 18 jam dan 24 jam dengan yang tidak diberikan air perasan daun pepaya ($p < 0,05$). Hasil intervensi pemberian air perasan daun pepaya setelah paparan 6, 12, 18, dan jam ke 24 atau paparan setelah 24 jam nilai $p = 0,00 < (0,05)$ artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti ada pengaruh pemberian air perasan daun pepaya terhadap peningkatan kematian larva *Aedes albopictus*. Pada kelompok kontrol dari pengamatan 6 jam, 12 jam, 18 jam dan pada jam ke 24 atau paparan setelah 24 jam kematian Larva *Aedes albopictus* nilai $p\text{-value} = .a$ artinya konstan dan H_1 ditolak dan H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh pada kelompok yang tidak diberikan air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus* dan

H_1 ditolak dan H_0 diterima yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh pada kelompok yang tidak diberikan air perasan daun pepaya terhadap kematian larva *Aedes albopictus*.

PEMBAHASAN

Pemanfaatan keanekaragaman hayati khususnya tumbuhan sebagai metode sederhana untuk mengontrol nyamuk mulai gencar dikembangkan saat ini sebagai pengganti larvasida bahan sintetis. Tidak seperti insektisida konvensional yang berdasarkan satu bahan aktif, insektisida yang berasal dari tumbuhan terdiri atas campuran senyawa kimia alami yang bereaksi terhadap proses perilaku dan fisiologis.¹⁰

Kerja *alkaloid* karpain sebagai larvasida adalah dengan menghambat kerja dari enzim *asetilkolinase* yang memecah *neurotransmitter asetilkolin* menjadi *asetil Ko-*

A dan *kolin* sehingga larva kejang, lumpuh, atau bahkan mati,⁸ Menurut hasil penelitian Gusti Ayu,¹¹ daun pepaya memiliki kandungan *flavonoid* dan *alkaloid* dalam daun pepaya berpotensi sebagai larvasida terhadap larva *Aedes albopictus* Berdasarkan hasil penelitian Martha,¹² biji pepaya juga dapat memecah protein-protein penting yang diperlukan untuk perkembangan larva *Aedes albopictus*.

Larva *Aedes albopictus* yang telah diberikan ekstrak daun pepaya mengalami perubahan tingkah laku dimana gerakan yang sebelumnya aktif akan menjadi lamban, dan akhirnya akan mati.¹³ *Flavonoid* dapat menimbulkan kelumpuhan pada saraf, kerusakan pada sistem pernapasan sehingga mengakibatkan larva tidak dapat bernafas dan mengalami kematian.¹³

Menurut Fadlilah dkk,⁷ larva nyamuk *Aedes albopictus* dapat mati pada jam ke 12. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan larvasida dari bahan alami dapat digunakan untuk mengurangi populasi larva. Kematian larva *Aedes albopictus* disebabkan dari bahan alami yang terkandung dalam daun pepaya yaitu papain, alkaloid, dan saponin yang terbukti dapat membunuh larva. Hal ini sependapat dengan hasil penelitian Mila Sari,¹⁴ bahwa ekstrak daun pepaya memiliki potensi sebagai larvasida, dimana semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka menimbulkan kematian yang tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes albopictus* instar III. Hasil penelitian Deby Swastika dkk,¹⁵ juga menyebutkan bahwa semakin lama waktu pemaparan ekstrak daun Pepaya (*Carica papaya linn*) maka jumlah larva yang mati akan semakin banyak. Berdasarkan hasil penelitian Mustika,¹⁶ terdapat perbedaan persentase jumlah nyamuk *Aedes albopictus* yang hinggap pada berbagai konsentrasi lotion ekstrak daun pepaya yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, dan 30%.

Menurut hasil penelitian Hartati,¹⁷ ekstrak daun pepaya sebagai larvasida yang ramah lingkungan sebagai bahan insektisida sintesis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) Hal ini sejalan dengan Jonathan Payangka dkk,⁸

bahwa peningkatan jumlah kematian larva sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*).

Hampir semua tanaman mempunyai senyawa aktif yang dapat digunakan untuk mencegah serangga. Senyawa-senyawa aktif ini dapat berupa *feeding deterrents*, toksin, dan repellents. Komponen *volatile* yang dilepaskan dapat secara efektif mencegah terhadap gigitan nyamuk dan serangga diptera lainnya.¹⁸ Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mokhammad,⁶ konsentrasi 40% dapat membunuh larva uji 60%, pada konsentrasi 60% dapat membunuh larva uji 80%, pada konsentrasi 80% dapat membunuh larva uji 100%.

Hasil penelitian Mokhammad,⁶ menunjukkan adanya perbedaan kematian larva nyamuk *Aedes albopictus* akibat penggunaan berbagai konsentrasi ekstrak daun Pepaya California (*Carica papaya L.*). Hasil penelitian Iwan Iskandar dkk,¹⁰ sependapat bahwa pemberian dosis yang semakin tinggi, maka jumlah kematian larva *Aedes albopictus* semakin meningkat.

KESIMPULAN

Air perasan daun pepaya (*Carica papaya*) berpengaruh terhadap peningkatan kematian larva *Aedes Albopictus* pada jam ke- 12, 18, dan 24.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis jumlah persentase kandungan aktif alkaloid, flafonoid, dan saponin yang ada pada air perasan daun pepaya terhadap kematian nyamuk *Aedes albopictus* dewasa, serta terhadap jenis nyamuk lain seperti *Culex sp.*, dll.

KONTRIBUSI PENULIS

EP dan NR menyusun draft naskah artikel dan penelusuran literatur. EP, RU, BPA dan NR melakukan proses pengumpulan data penelitian dan perbaikan manuskrip. HK bertanggung jawab analisis data dan kelengkapan manuskrip.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pembimbing kami yang telah banyak menghabiskan waktu, pemikiran, saran dan perhatian dalam membimbing serta mengarahkan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada Balai Litbangkes Tanah Bumbu, yang telah memberikan izin kepada kami untuk melakukan penelitian dan atas terlaksananya penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization. Regional Office for South-East Asia. Dengue Bulletin, Vol-40; 2018. World Health Organization. Regional Office for South-East Asia. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331489>.
- Payangka J, Risma, Wibowo P. Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Publ Kesehat Masy Indones. 2015;2(2):84–7. doi: 10.33086/mhsj.v3i1.921.
- Winandasari R, Udiyani R, Dewy TS, Kusumaningtyas H, Rahayu N. Uji efektivitas infusa daun sirih merah (*Piper crocatum ruiz*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Vektora J Vektor dan Reserv Penyakit. 2021;13(1):61–6. doi : 10.22435/vk.v13i1.4353.
- Angger Luhung Nur Fadlilah, Widya Hary Cahyati RW. Uji daya proteksi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dalam sediaan lotion dengan basis PEG 400 sebagai repellent terhadap *Aedes aegypti*. J Care. 2017;005(3):393–402. doi: 10.33366/cr.v5i3.668.
- Wahyuni D. New bioinsecticide granules toxin from extract of papaya (*Carica papaya*) seed and leaf modified against *Aedes aegypti* larvae. Procedia Enviromental Sci. 2016;23:323–8. doi: 10.1016/j.proenv.2015.01.047.
- Mokhammad Marzulio Kadafi M. Pengaruh berbagai dosis ekstrak daun pepaya californica (*Carica papaya* L.) terhadap kematian larva *Aedes aegypti* di laboratorium Balai Litbangkes Banjarnegara. Bul Keslingmas. 2017;36(1). doi: 10.31983/keslingmas.v36i1.3011.
- Fadlilah ALN, , Widya Hary Cahyati RW. Uji daya proteksi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L) dalam sediaan lotion dengan basis PEG 400 sebagai repellent terhadap *Aedes aegypti*. J Care. 2017;5(3):393–402. doi: 10.33366/cr.v5i3.668.
- Payangka J, Wibowo P. Pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Med Heal Sci Journal. 2019;3(1). doi 10.33086/mhsj.v3i1.921.
- Oktarinda T, Asrinawaty, Kasman. Potensi air perasan rimpang lengkuas putih (*Alpinia galanga* L.Willd) terhadap kematian larva *Aedes albopictus*. Eprints.uniska. 2021.
- Iskandar I, Horiza H, Fauzi N. Efektivitas bubuk biji pepaya (*Carica Papaya Linnaeus*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. EKSAKTA Berkala Ilmiah Bidang MIPA. 2017;18(0):12–8. doi: 10.24036/eksakta/vol18-iss01/12.
- Ayu IG, Adnyani P, Sudarmaja IM. Pengaruh konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. E-JURNAL Med. 2016;5(9):2-5. Available from: <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/23477>.
- Martha E. Analisis efektifitas penghambat pertumbuhan lava *Aedes aegypti* dengan menggunakan *Carica papaya Linnaeus*. J Ind Kreat. 2019;3(1):21. Available from: <http://ojs3.lppm-uis.org/index.php/JIK/article/view/68>.
- Martias I, Simbolon VA. Ekstrak daun mengkudu dan daun pepaya sebagai larvasida alami terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. J Ilmu Kesehat Masyarakat. 2020;9(1):3-11. doi: 10.33221/jikm.v9i01.820.
- Sari M, Khaira IM. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Epidemika. 2020;1(1):17–23.
- Swastika D, Marlinae L, Khairiyati L. Peran ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Med Lab Technol J. 2016;2(2):66. doi: 0.31964/mltj.v2i2.98.
- Mustika AT. Efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dan waktu pengujian terhadap jumlah hinggap nyamuk *Aedes aegypti*. Bul Keslingmas. 2019;39(3):89. doi:

10.31983/keslingmas.v39i3.4576.

17. Hartati A. Perbandingan efektifitas dan daya larvasida infusa daun sirih (*Piper betle* L.) dan infusa daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. J Anal Kesehat. 2015;4(1):345–50. doi: 10.26630/jak.v4i1.418.
18. Yuniarty T, Yunus R. Gambaran angka kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemberian kulit jeruk purut (*Citrus hystrix*) sebagai larvasida alami. J Teknol Kesehat. 2016;12(2):7-10. Available from: <https://e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JTK/article/view/126>.

