

LARVASIDA EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya L*) TERHADAP KEMATIAN LARVA INSTAR III *Aedes aegypti*

Liya Ni'matul Maula ^a, Musfirah ^b

^aProdi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, STIKES Bhakti Mulia Pare-Kediri, Indonesia

^bProdi Kesehatan Masyarakat, Universitas Ahmad Dahlan, Indonesia

Correspondent Author: Musfirah (email: musfirah@ikm.uad.ac.id)

ABSTRAK

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is acute fever caused dengue virus transmitted by bite of Aedes aegypti mosquito. Chemically insecticides as vector control can be negative impact to environmental and health body. Alternative biological control is papaya seeds which contain karpain alkaloids, flavonoids and papain. This study determined the effectiveness with variations in concentration and time using papaya seed extract on the mortality of Aedes sp. larvae. The study used true experiment and using post-test only with control group design. Data processing used computer program Statistical Package for the Social Sciences with Anova analysis and Probit analysis. The concentration used was 0,1%-1%. Observations were observed at 1st to 6th, 9th, 12th, 15th, 18th, 21st and 24th hours. The highest mortality rate at 1% concentration and positive control with 100% percentage. Based on Mann-whitney test that positive control (temefos 0,01%) had a significant difference in mortality of larvae with concentrations of papaya seed extract 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4% and 0,5% (p value < 0,05), it means papaya seed extract can be used larvacide. Papaya seed extract had a significant difference mortality of Aedes aegypti larvae with negative control (well water) at each concentration, it means papaya seed extract can be used as larvacide too. LC₅₀ and LT₅₀ values were obtained based on probit test values of 2,491% and 8,751 hours. It is necessary to control and prevent dengue fever by using natural larvicides.

Article History

Received 2022-04-31

Revised 2022-05-23

Accepted 2022-06-01

Keywords

Aedes aegypti

Larvasida

Carica papaya L

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Pendahuluan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit demam akut yang disebabkan karena virus dengue ditularkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* ke manusia tanpa adanya perbedaan umur dan dapat menyebabkan kematian[1]. Penyakit tersebut banyak terjadi di daerah tropis dan subtropis yang meliputi wilayah Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Kejadian demam berdarah masih merupakan masalah kesehatan penting di Asia dan dunia yang meningkat 30 kali dalam 50 tahun ini[2]. Penderita penyakit DBD di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang dan 641 orang meninggal dunia[3].

Perubahan lingkungan global atau Global Environmental Change (GEC) terutama global warming banyak berperan terhadap peningkatan habitat vektor yang meningkatkan kejadian DBD. Setiap peralihan musim utamanya dari musim kemarau ke penghujan paling sering terjadi kasus DBD[4]. Usaha yang dilakukan guna pencegahan yang selama ini lebih mengarah pada pengendalian vektor penyebarannya yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu usaha dalam pengendalian penyakit vektor adalah mencegah terjadinya kontak langsung antara manusia dengan nyamuk atau tindakan mencegah terjadinya gigitan dari nyamuk menggunakan anti nyamuk bakar, semprotan (spray) dan menggunakan repellent[5]. Penggunaan insektisida berbahan kimiawi masih memiliki berbagai macam kekurangan seperti penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus akan mencemari lingkungan, meningkatkan resistensi larva serta dapat menyebabkan mutasi gen. Pengendalian dengan menggunakan insektisida nabati

atau biolarvasida merupakan salah satu cara alternatif dalam pengendalian vektor penyebarannya[6].

Salah satu insektisida alami yaitu biji pepaya (*Carica papaya L*) yang mengandung senyawa glikosida caricin, alkaloid karpaina, flavonoid dan papain. Senyawa glikosida mempunyai keaktifan terhadap kerja jantung, anti parasit dan anti radang tetapi tidak bersifat toksik, sedangkan alkaloid karpaina, flavonoid dan enzim papain mempunyai sifat toksik walaupun dalam dosis rendah. Apabila masuk ke dalam tubuh larva *Aedes aegypti* akan menimbulkan reaksi kimia yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan, sehingga larva tidak dapat tumbuh secara normal dan terjadi kematian[7]. Bentuk dari biji pepaya yaitu bulat, keriput, kecil, berwarna coklat kehitaman serta bagian luarnya dibungkus oleh selaput yang berisi cairan[8].

Hasil dari uji pendahuluan terkait efektivitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) terhadap jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III adalah konsentrasi 0,2% sudah dapat membunuh 32% hewan uji dalam waktu 24 jam, sehingga konsentrasi yang akan dijadikan pedoman penentuan konsentrasi yang digunakan uji sesungguhnya adalah 0,1%. Konsentrasi 0,1% dijadikan sebagai batas bawah karena uji pendahuluan pada konsentrasi 0,2% sudah dapat membunuh lebih dari 5% hewan uji dalam waktu 24 jam dan konsentrasi 1% dijadikan sebagai batas atas karena pada uji pendahuluan konsentrasi 1% sudah dapat membunuh 100% hewan uji dalam waktu 24 jam. Maka konsentrasi yang digunakan dalam uji sesungguhnya adalah konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1%, kontrol positif (temefos 0.01%) dan kontrol negatif (air sumur) dengan pengamatan selama 1x24 jam. Berdasarkan paparan tersebut, maka perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui efektifitas ekstrak biji pepaya terhadap kematian larva Instar III *Aedes aegypti*.

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen sesungguhnya (True Eksperiment Design). Rancangan yang digunakan adalah rancangan posttest only with control group design[9]. Populasi penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III dari Laboratorium Entomologi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Besar sampel adalah 900 ekor larva *Aedes aegypti* instar III yang diletakkan di 12 wadah dengan masing-masing wadah berbeda diisi 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar III dengan berbeda konsentrasi dengan replikasi tiga kali. Pengolahan data menggunakan program computer Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) dengan teknik analisis Anova dan analisis Probit. Analisis Anova digunakan mengetahui perbedaan rata-rata pada lebih dari dua kelompok populasi yang saling independent. Sedangkan Analisis Probit untuk mengetahui efek atau daya bunuh ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) terhadap larva *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan nilai LC50 (Lethal Concentration) dan LT50 (Lethal Time). Abbreviations and Acronyms

Hasil dan Pembahasan

Konsentrasi yang digunakan untuk uji sesungguhnya mulai dari konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1% serta air sumur dan temefos 0,01% dengan pengamatan selama 1x24 jam. Pengamatan dilakukan pada jam ke- 1, jam ke- 2, jam ke- 3, jam ke- 4 jam ke- 5, jam ke- 6, jam ke- 9, jam ke- 12, jam ke- 15, jam ke- 18, jam ke- 21 dan jam ke- 24. Persentase kematian tertinggi pada konsentrasi 1% dan kontrol positif (temefos 0,01%) dengan persentase 100%. Jumlah kematian larva terendah pada konsentrasi 0,1% dan pada kontrol negatif (tidak ditemukan kematian larva).

Berdasarkan data yang disajikan dari Tabel 1, persentase kematian larva *Aedes aegypti* instar III pada paparan jam ke-24 yang tertinggi berada pada kontrol positif (temefos 0,01%) dan perlakuan pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) pada konsentrasi 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9%, 1% yang menunjukkan persentase kematian larva 100%.

Uji Mann-whitney dilakukan guna melihat kelompok mana yang mempunyai perbedaan rata-rata signifikan antara ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*), kontrol positif (temefos 0,01%) serta kontrol negatif (air sumur).

Tabel 1. Jumlah rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* instar III yang di uji menggunakan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) pada paparan jam ke-24 (17.00 WIB)

Konsentrasi	Jumlah Kumulatif Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III (ekor)			Rata-Rata Kematian	Persentase Kematian Larva (%)
	Replikasi				
	1	2	3		
Konsentrasi 0,1%	3	3	3	3	12%
Konsentrasi 0,2%	12	12	11	11,66	46,64%
Konsentrasi 0,3%	15	18	17	16,66	66,64%
Konsentrasi 0,4%	20	20	21	20,33	81,32%
Konsentrasi 0,5%	21	23	23	22,33	89,32%
Konsentrasi 0,6%	25	25	25	25	100%
Konsentrasi 0,7%	25	25	25	25	100%
Konsentrasi 0,8%	25	25	25	25	100%
Konsentrasi 0,9%	25	25	25	25	100%
Konsentrasi 1%	25	25	25	25	100%
Kontrol+(Temefos 0,01%)	25	25	25	25	100%
Kontrol - (Air Sumur)	0	0	0	0	0%

Tabel 2. Hasil uji Mann-whitney yaitu data yang signifikan dan tidak signifikan. Nilai yang signifikan ($p < 0,05$) pada kontrol negatif (air sumur) dengan semua konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dan sebaran data dari (kontrol +) sampai perlakuan 0,5%. Nilai yang tidak signifikan yaitu (kontrol +) pada konsentrasi ekstrak biji pepaya 0,6% sampai 1%, variasi konsentrasi perlakuan 0,4% terhadap ekstrak biji pepaya 0,5 %, dan konsentrasi perlakuan 0,6% sampai 1 % terhadap konsentrasi ekstrak di atasnya.

Tabel 2. Hasil uji Mann-whitney

		Konsentrasi ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya L</i>)										
	Kontro l-	Kontrol +	0,1%	0,2%	0,3%	0,4%	0,5%	0,6%	0,7%	0,8%	0,9%	1%
Kontrol-		0,025	0,025	0,034	0,037	0,034	0,034	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Kontrol+			0,025	0,034	0,037	0,034	0,034	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,1%				0,034	0,037	0,034	0,034	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
0,2%					0,046	0,043	0,043	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
0,3%						0,046	0,046	0,037	0,037	0,037	0,037	0,037
0,4%							0,068	0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
0,5%								0,034	0,034	0,034	0,034	0,034
0,6%									1,000	1,000	1,000	1,000
0,7%										1,000	1,000	1,000
0,8%											1,000	1,000
0,9%												1,000
1%												

■ : Tidak signifikan ($p > 0,05$)

■ :Signifikan ($p < 0,05$)

Tabel 3. Nilai LC_{50} dan nilai LT_{50} dapat diketahui dengan analisis probit. Nilai LC_{50} merupakan konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) yang dapat menyebabkan mortalitas larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% hewan uji dalam waktu 1x24 jam. Sedangkan

nilai LT_{50} merupakan waktu ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) yang dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*.

Tabel 3. Hasil analisis probit LC_{50} dan LT_{50} ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*

Pengulangan (Replikasi)	Ekstrak Biji Pepaya (<i>Carica papaya L</i>)	
	LC_{50} (%)	LT_{50} (jam)
1	2,616	8,957
2	2,372	8,788
3	2,487	8,508
Rata-rata	2,491	8,751

Sebanyak 50% hewan uji dalam waktu 1x24 jam. Hasil LC_{50} ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan bahwa bahwa konsentrasi rata-rata ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% (LC_{50}) dalam waktu 24 jam yaitu 2,491%. Sedangkan untuk waktu rata-rata yang dibutuhkan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dapat membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% (LT_{50}) yaitu 8,751 jam.

Berdasarkan hasil penelitian ini ditemukan bahwa ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) terbukti dapat digunakan untuk membunuh larva *Aedes aegypti* instar III. Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) dapat berfungsi sebagai larvasida yang efektif utamanya dengan penggunaan dosis paling tinggi mendapatkan hasil maksimal pada kematian larva *Aedes aegypti* instar III sebab pemberian dosis yang tinggi menyebabkan kematian hewan uji semakin meningkat pula[10].

Biji buah pepaya (*Carica papaya L*) dapat dimanfaatkan sebagai larvasida karena di dalam biji pepaya diketahui mengandung senyawa kimia glikosida caricin, alkaloid karpaina, flavonoid dan enzim papain. Menurut penelitian serupa bahwa flavonoid bersifat toksik atau beracun, berbau tajam, pahit, larut dalam air dan mudah terurai dalam temperatur tinggi. Flavonoid tersebut juga sebagai senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan bersifat toksik[11].

Hasil uji probit menunjukkan bahwa nilai LC_{50} yaitu 2,491% dan nilai LT_{50} yaitu 8,751 jam artinya pada konsentrasi 2,491% ekstrak biji pepaya selama waktu 8,751 jam, maka larva mati sebanyak 50% dari total seluruh larva yang dijadikan sampel penelitian. Penelitian lain yang menyatakan bahwa berdasarkan hasil analisis probit dalam menentukan nilai LC_{50} diperoleh dosis konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya L*) yang direkomendasikan untuk membunuh larva *Aedes aegypti* instar III sebesar 50% dari total larva uji selama 24 jam pengamatan yaitu 0,154% 3. Semakin rendah nilai LT_{50} maka semakin cepat laju infeksi yang disebabkan suatu bahan kimia tersebut, sehingga semakin rendah nilai LT_{50} artinya bahan tersebut semakin beracun pula[12].

Biji pepaya memiliki efek larvisida terhadap *Aedes sp* dan setiap konsentrasi tersebut memiliki daya bunuh yang berbeda-beda. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji pepaya maka semakin tinggi pula rerata jumlah kematian larva *Aedes sp.*, dan semakin lama perlakuan, semakin tinggi juga jumlah kematiannya. Usaha mendapatkan larvasida alami, yakni larvasida yang dihasilkan oleh tanaman beracun terhadap larva tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia.

Kematian larva pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor dari kondisi larva maupun faktor lingkungan. Larva yang digunakan pada penelitian ini adalah instar III. Sistem pencernaan larva sudah terbentuk dengan sempurna pada larva instar III

sehingga alkaloid, karpaina dan saponin pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L.*) dapat bekerja dengan optimum sebagai racun atau toksin pada saluran pencernaan[13].

Senyawa saponin terkandung dalam tanaman pepaya (*Carica papaya L.*) terutama banyak ditemukan pada bagian bijinya. Kandungan saponin pada serbuk biji buah pepaya (*Carica papaya L.*) bekerja sebagai racun perut dimana zat tersebut dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut (sistem pencernaan) kemudian meracuni larva tersebut. Selain itu, saponin juga berpengaruh sebagai racun kontak yang terlihat pada gangguan fisik larva bagian luar (kutikula), yaitu mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh larva dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh.

Mekanisme kerja saponin sebagai larvasida dilakukan dengan mendenaturasi protein dan enzim di dalam sel[14]. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel[3].

Senyawa alkaloid juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida melalui cara kerja yang unik yaitu sebagai racun kontak (*contac poisoning*). Alkaloid berupa garam sehingga bisa mendegradasi membran sel kemudian masuk ke dalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid masuk ke dalam tubuh larva melalui absorpsi dan mendegradasi membran sel kulit. Cara kerja alkaloid yaitu dengan mendegradasi membran sel kemudian masuk ke dalam untuk merusak sel serta mengganggu kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolin esterase [15].

Senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya L.*) juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida dengan cara mempengaruhi kerja sistem pernapasan larva atau sebagai racun pernapasan (fumigan) bahwa flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui siphon yang berada dipermukaan air dan menimbulkan kelayuan pada saraf, serta menyebabkan kerusakan pada siphon akibatnya larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Kelebihan dari penelitian ini yaitu penggunaan larvasida alami atau nabati lebih aman digunakan karena tidak mencemari lingkungan dan mudah terurai di alam. Biji pepaya (*Carica papaya L*) dapat dijadikan sebagai larvasida alami karena terdapat senyawa alkaloid karpaina, flavonoid dan papain yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* karena senyawa tersebut berbau tajam, rasanya pahit serta dapat terurai di dalam air.

Keterbatasan dalam penelitian yaitu Penggunaan ovitrap dari wadah botol plastik bekas menyebabkan kurang efektif untuk media nyamuk menghasilkan telur pada kertas saring yang digunakan saat penelitian. Sebaiknya menggunakan ovitrap yang berasal dari bahan alami contohnya bambu dan tempurung kelapa, karena media tersebut lebih efektif dan nyamuk lebih banyak menghasilkan telur.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi paling efektif yang dapat digunakan untuk membunuh larva *Aedes aegypti* yaitu konsentrasi 1% dengan tingkat kematian 100% pada pemaparan jam ke- 24. Selain itu, konsentrasi LC50 ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) yang dapat membunuh 50% larva *Aedes aegypti* instar III yaitu pada konsentrasi 2,491% dan konsentrasi LT50 ekstrak biji pepaya (*Carica papaya L*) yang dapat membunuh 50% larva *Aedes aegypti* instar III yaitu pada jam ke 8.751. Perlunya upaya pengendalian dan pencegahan penyakit DBD dengan menggunakan larvasida alami serta membatasi penggunaan bahan kimiawi yang dapat mencemari lingkungan.

Daftar Pustaka

- [1] Iskandar, I., Horiza, H., dan Fauzi, N., 2017, Efektivitas Bubuk Biji Pepaya (*Carica papaya Linnaeus*) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Tahun 2015, *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 18 (1) : 12-18.
- [2] Astriani, Mutiara, dan Widawati, 2016, Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*, *Jurnal Spirakel Ciamis*, 8 (2) : 37-46.

- [3] Arimaswati, Sawaluddin, L.O.M., dan Sudrajat, H.W., 2017, Efek Larvasida Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya L*) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti L*, *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo*, 4 (2) : 332-343.
- [4] Sunaryo, Ikawati, Rahmawati, dan Dyah, 2014, Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue Terhadap Malathion 0,8% Dan Permethrin 0,25% Di Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 13 (2) :146-152.
- [5] Nisa, K., Firdaus, O., dan Hairani, A., 2015, Uji Efektifitas Ekstrak Biji dan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia L*) Sebagai Larvasida *Aedes sp*, *Jurnal Kesehatan Pemerintah Aceh*, 2 (2) : 43-48.
- [6] Supono, Sugiyarto, Susilowati, A., Purwantisari, S., dan Kurniawati, F.N., 2015, Biokontrol Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Menggunakan Limbah Biji Karika (*Vasconcellea pubescens*), *Jurnal FMIPA*, 1 (5) : 1127-1131.
- [7] Nafi'ah dan Sulistyowati, 2014, Penggunaan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Sebagai Larvasida Nabati Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles* Dan *Aedes aegypti* Instar III, *Jurnal Fakultas MIPA UNIPA*, 07 (01) : 24-27
- [8] Sukadana, S., dan Juliarti, 2008, Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid dari Biji Pepaya (*Carica papaya Linnaeus*), *Jurnal Kimia*, 2 (1) : Hal. 16.
- [9] Susilani, A.T., dan Wibowo, T.A., 2015, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Untuk Mahasiswa Kesehatan*, Penerbit Graha Cendekia, Hal. 99-100.
- [10] Rahayu, Megah, dan Tirtho, 2014, Efektivitas Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya L*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*, *Jurnal FKIP Biologi Jember*, 8 (2) : 142-149.
- [11] Hayatie, 2015, Aqueous Extracts of Seed and Peel of *Carica Papaya* Against *Aedes aegypti*, *Journal of Medical and Bioengineering*, 4 (5) : 417-421.
- [12] Febriyanto, 2017, Papaya Leaf Fraction Effective As Bioinsecticide Against *Anopheles* species Larva Invitro Study, *Jurnal Fakultas Kesehatan*, 2(1) : Hal. 1-11.
- [13] Haryono, 2015, *Efikasi Kelambu Celup Cypemethrin 100 EC terhadap Nyamuk Culex quinquefasciatus dari Derah Bekasi Pada Tahun 2015*. Program Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- [14] Taufiq, Yuniarni, dan Hazar. (2015). Uji Aktivitas Bakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap *Eschericia coli* dan *Salmonella typhi*. *Prosiding Penelitian pesi Usiba*. ISSN 22460-6472.
- [15] Ahmad, Andianto, A., 2019, Efektivitas Ekstrak Serbuk Biji Pepaya Kematian Jentik *Aedes*, *Media Informasi Kesehatan*, 6(1) : 104-111.