

ORIGINAL ARTICLE

PENGARUH EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya*) TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III

Jonathan Payangka^{1*}, Risma², Prajogo Wibowo³

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya, Indonesia

²Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya, Indonesia

³Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya, Indonesia

*Correspondent Author: Jonathan.payangka@yahoo.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 23 January 2019

Received in revised form

February 2019

Accepted 4 February 2019

Keywords:

Carica papaya leaves,

Dengue fever,

Aedes aegypti

Kata Kunci:

Daun Carica papaya,

Dengue fever,

Aedes aegypti

ABSTRACT

Background: Papaya leaves (*Carica papaya*) extract is a natural larvacide that contains papain and alkaloid karpain so its usage is safe for the environment. The larvacide properties can also be used to reduce the amount of *Aedes aegypti* mosquito larvae. This mosquito species is the main vector for the virus that causes dengue fever which incident number increases over the years. There have been a few methods used to control the mosquito's amount, one of which is by decreasing the number of *Aedes aegypti*'s larvae using the organophosphate insecticide chemical known as temefos. Temefos is really effective in killing the *Aedes aegypti* larvae but it has a lot of side effects especially towards the environment. By controlling the number of the *Aedes aegypti*'s larvae, hopefully the number of the dengue fever case can also be reduced. **Objective:** To prove that the papaya leaves (*Carica papaya*) extract have effects on the death of *Aedes aegypti*'s instar III larvae. **Method:** This is an experimental research what uses a post test only control group design. The study consists of seven groups, which are positive control that is given abate powder, negative control that is given only aquadest, and five groups treated with concentrations of 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%; repeated for four times. The calculation of the amount of dead larvae is done within the first 24 hours. **Result:** Based on the Kruskal-Wallis test, p's value is $<\alpha$ with p value being 0.000 and α being 0.05. It proves the significance of the experiment. **Conclusion:** The papaya leaves (*Carica papaya*) extract have effects on the death of *Aedes aegypti*'s instar III larvae.

ABSTRAK

Latar Belakang: Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) merupakan bahan larvasida alami yang mengandung papain dan alkaloid karpain sehingga penggunaannya aman bagi lingkungan. Sifat larvasidanya juga dapat diterapkan untuk mengurangi jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk spesies ini adalah vektor utama untuk virus yang dapat menyebabkan demam *dengue* yang tingkat insidensinya semakin lama semakin meningkat. Sudah ada beberapa metode kontrol nyamuk yang dipakai, salah satunya adalah mengurangi jumlah larva nyamuk dengan menggunakan insektisida organofosfat kimiawi yang disebut sebagai temefos. Temefos sangat baik dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* namun memiliki banyak efek samping terutama bagi lingkungan. Dengan mengontrol jumlah larva nyamuk ini diharapkan akan terjadi penurunan jumlah kasus demam *dengue*. **Tujuan:** Untuk membuktikan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dapat mempengaruhi kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian eksperimental menggunakan *post test only control group design*. Penelitian terdiri dari tujuh kelompok, yaitu kelompok kon-

-trol positif yang diberi bubuk abate, kelompok kontrol negatif yang hanya diberi aquades dan lima kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%; diulang sebanyak empat kali. Penghitungan jumlah larva nyamuk yang mati dilakukan setelah 24 jam. **Hasil:** Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* didapatkan $p < \alpha$ dengan $p = 0,000$ dan $\alpha = 0,05$. Hal ini membuktikan signifikansi penelitian. **Kesimpulan:** Ekstrak daun papaya (*Carica papaya*) dapat mempengaruhi kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

@2019 Medical and Health Science Journal. 10.33086/mhsj.v3i1.921

PENDAHULUAN

Carica papaya merupakan tanaman yang banyak dijual secara komersil dengan negara-negara produsen terbesarnya termasuk Indonesia, Brazil, Nigeria, Mexico, dan India. Tanaman ini mengandung banyak senyawa diantaranya ada vitamin A, vitamin C, kalsium, papain, dan lain-lain (Encyclopedia of Life, 2018). Senyawa-senyawa yang terkandung di daun papaya adayang bersifat larvasida yaitu papain dan alkaloid karpain (Shadana *et al*, 2014). Senyawa yang paling aktif pada *Carica papaya* merupakan papain (Wahyuni, 2014).

Papain merupakan enzim yang terdapat pada daun, getah pohon, akar, dan buah dari tanaman papaya yang mengkatalisasi proses pemecahan protein dengan menambahkan molekul air yang disebut sebagai hidrolisis (Encyclopedia Britannica, 2018). Untuk pertumbuhannya, larva nyamuk *Aedes aegypti* ini memerlukan senyawa-senyawa protein layaknya lesitin dan karena adanya aktivitas proteolitik dari papain, pertumbuhan larva tersebut menjadi terhambat (Tyas *et al*, 2014). Asetilkolin pada larva nyamuk berfungsi sebagai suatu neurotransmitter. Ketika senyawa tersebut sudah digunakan, maka akan dipecah oleh enzim asetilkolinasease menjadi asetil Ko-A dan kolin. Alkaloid karpain akan menghambat kerja enzim tersebut sehingga terjadi kejang, lumpuh, dan berujung pada kematian (Anwar *et al*, 2018).

Keunggulan dari ekstrak dari daun papaya sebagai larvasida adalah sifatnya yang ramah lingkungan sehingga dapat menggantikan bahan insektisida sintesis (Hayatie *et al*, 2015).

Penggunaan ekstrak tersebut sebagai bahan insektisida tidak memiliki efek buruk terhadap lingkungan dan manusia karena dapat didegradasi dengan mudah sehingga tidak meninggalkan residu baik pada tanah, air, dan udara (Yunair *et al*, 2017).

Aedes aegypti adalah vector nyamuk utama untuk virus *dengue* dan nyamuk ini adalah suatu serangga yang sangat erat kaitannya dengan manusia dan segala kegitannya (CDC, 2017). Pola transmisi dari virus *degue* ini sangat dipengaruhi oleh jumlah, tingkat kelangsungan hidup, dan tingkah laku *Aedes aegypti* itu sendiri; level imunitas terhadap *serotype* virus pada populasi manusia local; kepadatan, distribusi, pergerakan manusia; dan waktu yang diperlukan untuk perkembangan virus di *Ae. aegypti*, walaupun belum sepenuhnya dipahami hubungan satu faktor dengan yang lain termasuk bagaimana mereka bervariasi dari suatu tempat ke tempat lain dan suatu waktu ke waktu yang lain (Getis *et al*, 2010). Penyebaran dari nyamuk ini apabila dikontrol maka akan dapat mengurangi penyebaran penyakit demam *dengue* itu sendiri. Kontrol terhadap penyebaran nyamuk *Ae. aegypti* ini dapat dilakukan dengan beberapa prinsip yaitu : menghilangkan habitat larvanya untuk mengurangi sumber, mengontrol perkembangan larvanya menggunakan bahan-bahan yang bersifat larvasida, mengontrol nyamuk dewasanya, memonitor resistensi pestisida dan mencegah transmisinya (CDC, 2016). Untuk kontrol nyamuk pada tahap larva ini bisa menggunakan beberapa cara : insektisida bakterial, penghambat pertumbuhan serangga, insektisida organofosfat, dan bahan-

bahan lain (EPA, 2018). Salah satu cara yang direkomendasikan oleh WHO adalah dengan menggunakan pestisida organofosfat yang disebut temefos (WHO, 2017). Cara kerja senyawa ini adalah dengan sistem saraf serangga (EPA, 2018). Dia dapat menjadi efektif ketika terjadi kontak dengan larva tersebut (Kemabonta & Nwanko, 2013). Temefos juga memiliki nama kimiawi lain seperti difos, biothion, dan abate (Pubchem, 2018). Kekurangan dari penggunaan temefos adalah efek sampingnya pada lingkungan yang mana senyawa tersebut bersifat sangat toksik terhadap organisme *aquatic* dan dapat menimbulkan efek samping yang berkepanjangan terhadap lingkungan *aquatic* (BASF, 2012).

Demam *dengue* ditransmisikan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, yang terinfeksi oleh salah satu dari empat macam virus *dengue*. Penyakit demam *dengue* biasanya terjadi di daerah tropis dan sub-tropis di dunia (WHO, 2017). *Dengue fever* atau yang dalam Bahasa Indonesia dikenal dengan demam *dengue* adalah suatu penyakit yang penyebaran resiko infeksi dan beban kesehatannya dalam masyarakat di seluruh dunia masih kurang diketahui (Bahtt *et al*, 2013).

Penyakit demam *dengue* sendiri beberapa dekade belakangan ini telah meningkat pesat tingkat insidensinya (WHO, 2017). Walaupun terdapat penyakit yang tercatat di Tiongkok pada sekitar tahun 900 dengan gejala yang mirip dengan demam *dengue*, hal ini tidak berarti penyakit demam *dengue* pasti berasal dari Negara tersebut (Halstead, 2016). Diperkirakan juga bahwa *dengue* berasal dari Afrika, bersamaan dengan *yellow fever*, tersebar ke *new world* pada tahun 1600-an (Farrar *et al*, 2009). Yang diketahui secara pasti adalah bahwa terdapat epidemi penyakit dengan gejala yang mirip demam *dengue* pertama kali dilaporkan pada tahun 1635 di Martinique (Dick, 2012). Di dunia diperkirakan 2,5 miliar orang beresiko terinfeksi, dan sekitar 975 jutanya adalah orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan di

negara tropis dan sub-tropis di Asia Tenggara, daerah Pasifik, dan benua Amerika (Guzman *et al*, 2010). Di Asia Tenggara sendiri, dari tahun 2001 hingga 2010 ada 386.154 kasus demam *dengue* yang tercatat dimana sebagian besar kasus ini terjadi di Indonesia, yaitu 104.457 kasus dengan 1.041 kasus diantaranya bersifat fatal. Di bawah Indonesia ada Thailand dengan jumlah kasus 76.978 yang mana angka ini masih jauh jika dibandingkan dengan kasus yang terjadi di Indonesia sendiri (Shepard *et al*, 2013). Surabaya, yang merupakan kota terbesar ke-2 di Indonesia dan ibukota dari provinsi Jawa Timur, memiliki insidensi tahunan dari kasus demam *dengue* sebanyak 2.000 – 3.000 dan terkait dengan 10 kematian selama tahun 2002 – 2012 (Mulyatno *et al*, 2012). Gejala dari demam *dengue* sendiri akan muncul sekitar tiga hingga empat belas hari setelah gigitan nyamuk (WHO, 2017).

Penelitian serupa sebelumnya pernah dilakukan; salah satunya adalah penelitian dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti* instar III” yang dilaksanakan di Lampung, Indonesia terhadap populasi nyamuk setempat (Saraswati *et al*, 2014). Hasil penelitiannya menunjukkan adanya efek larvasida yang cukup signifikan akibat adanya senyawa aktif sebagai kandungan ekstrak yang dipakai (Saraswati *et al*, 2014 dan Hayatie *et al*, 2015). Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti ingin mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang terdapat di Surabaya.

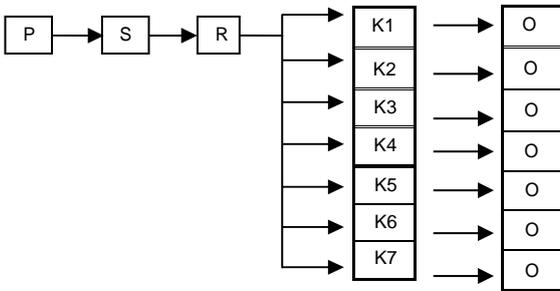
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris yang tidak memperhitungkan faktor luar (suhu, cuaca, dan pH) dan bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*)

yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Metode penelitian yang digunakan adalah *post test only control group design* karena pengukuran hanya dilakukan satu kali, yaitu setelah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III diberi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*).

Dalam penelitian ini terdapat 7 perlakuan (5 perlakuan + 1 kontrol negatif + 1 kontrol positif) dan 4 kali pengulangan. Setiap perlakuan pengulangan membutuhkan 25 ekor larva. Sehingga jumlah total larva nyamuk *Aedes aegypti* yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah 25 ekor x 7 perlakuan x 4 kali pengulangan = 700 larva dengan skema:



Keterangan :

- P : Populasi
- S : Sampel
- R : Randomisasi
- K1 : Kelompok 1 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 0,5%
- K2 : Kelompok 2 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 1%
- K3 : Kelompok 3 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 1,5%
- K4 : Kelompok 4 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 2%
- K5 : Kelompok 5 perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 2,5%
- K6 : Kelompok 6 sebagai kontrol negatif (perlakuan dengan aquades saja)
- K7 : Kelompok 7 sebagai kontrol positif (perlakuan dengan aquades yang dicampur abate)
- O : Observasi jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati setelah 24 jam

Populasi yang dipakai pada penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang di dapat dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Jawa Timur di Surabaya.

Sampel yang akan di gunakan pada penelitian ini adalah 25 ekor larva uji pada masing masing kelompok percobaan dan replikasinya.

a) Kriteria inklusi sampel

1) Larva *Aedes Aegypti* Instar III didapatkan di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Jawa Timur di Surabaya.

2) Larva hidup masih bergerak aktif.

b) Kriteria eksklusi sampel

1) Larva *Aedes aegypti* yang belum mencapai instar III atau sudah mencapai IV

2) Larva *Aedes aegypti* yang telah berubah menjadi pupa atau dewasa

3) Larva *Aedes aegypti* yang tidak bergerak aktif (mati) sebelum perlakuan

Pengambilan sampel pada larva *Aedes aegypti* dilakukan secara Simple Random Sampling (SRS) yaitu setiap sampel memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel kelompok kontrol ataupun kelompok perlakuan.

Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dibuat dengan metode maserasi, yaitu dengan cara dipanaskan, dikeringkan, lalu dihaluskan dan dicampur dengan alkohol, kemudian disaring dan terakhir diuapkan.

Tahap pengujian ekstrak daun pepaya sesuai konsentrasi yang sudah di tentukan yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) lalu diambil dengan pipet dan dimasukkan ke dalam gelas percobaan sesuai volume yang dibutuhkan agar sesuai konsentrasi yang diperlukan dengan menggunakan rumus.

Data yang dikumpulkan adalah dengan cara menghitung jumlah larva yang mati pada setiap kelompok, Penghitungan larva yang mati dilakukan setelah kurun waktu 24 jam, kemudian di catat dalam bentuk tabel. Larva yang mati merupakan larva yang tenggelam ke dasar wadah, tidak bergerak, meninggalkan larva yang lain yang dapat bergerak dengan jelas dan tidak berespon terhadap rangsangan (Ashry AS, 2009).

Larva juga tetap tidak bergerak setelah disentuh dengan jarum atau lidi pada bagian siphon atau cervical. larva yang hampir mati adalah larva yang tidak dapat naik ke permukaan air dan tidak menyelam ke dasar permukaan air meskipun air digoyangkan atau di gerakkan (WHO,2005).

Penyajian data secara deskriptif disajikan dalam bentuk tabel secara analitik. Perhitungan persentase kematian larva menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Kematian Larva}}{25} \times 100\%$$

Cara analisis data pada peneliian ini menggunakan program SPSS 23,0. Apabila hasil uji normalitas berdistribusi normal dan varian homogen akan dilakukan uji parametrik, bila data tidak berdistribusi normal maka dilakukan analisis data dengan uji nonparametrik.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *post test only controlled group design*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dalam konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Masing-masing konsentrasi tersebut dibandingkan dengan kontrol negatif yang berisi air saja dan kontrol positif yang berisi temefos.

Penelitian ini menggunakan 7 wadah yang masing-masing berisi 25 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang terbagi dalam kontrol positif, kontrol negatif, serta kelompok perlakuan yaitu ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Pada penelitian ini dilakukan replikasi atau pengulangan sebanyak 4 kali sesuai dengan perhitungan uji replikasi.

Data Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* instar III

Hasil pengamatan mengenai jumlah kematian larva dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*

No	Konsentrasi	R1	R2	R3	R4	Rata-rata
1.	Kontrol (+)	25	25	25	25	25
2.	Kontrol (-) 0%	0	0	0	0	0
3.	0,5%	2	1	0	1	1
4.	1%	5	3	0	1	2,25
5.	1,5%	5	4	6	9	6
6.	2%	12	16	13	15	14
7.	2,5%	21	20	21	23	21,25

Keterangan :

R1 : Pengulangan pertama

R2 : Pengulangan kedua

R3 : Pengulangan ketiga

R4 : Pengulangan keempat

Konsentrasi : Jumlah konsentrasi pemberian larutan ekstrak daun pepaya

Rata-rata : Jumlah rata-rata kematian larva dari empat pengulangan

Catatan : Setiap perlakuan menggunakan 25 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III tanpa diberi makan waktu uji.

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa angka rata-rata kematian terkecil, 1 larva, ada pada konsentrasi terendah yaitu 0,5% dan angka rata-rata kematian terbesar, 21,25 larva, ada pada konsentrasi terbesar yaitu 2,5%. Ini artinya peningkatan rata-rata jumlah kematian sebanding dengan peningkatan konsentrasi.

Data Persentase Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* instar III

Hasil pengamatan mengenai jumlah kematian larva dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*

No	Konsentrasi	R1 (%)	R2 (%)	R3 (%)	R4 (%)	Rata-rata (%)
1.	Kontrol (+)	100	100	100	100	100
2.	Kontrol (-) 0%	0	0	0	0	0
3.	0,5%	8	4	0	4	4
4.	1%	20	12	0	4	9
5.	1,5%	20	16	24	36	24
6.	2%	48	64	52	60	56
7.	2,5%	84	80	84	92	85

Keterangan :

- R1 : Pengulangan pertama
- R2 : Pengulangan kedua
- R3 : Pengulangan ketiga
- R4 : Pengulangan keempat
- Konsentrasi : Jumlah konsentrasi pemberian larutan ekstrak daun papaya
- Rata-rata : Persentase rata-rata kematian larva dari empat pengulangan
- Catatan : Setiap perlakuan menggunakan 25 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III tanpa diberi makan waktu uji.

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa rata-rata persentase kematian terkecil, 4%, ada pada konsentrasi terendah yaitu 0,5% dan rata-rata persentase kematian terbesar, 85%, ada pada konsentrasi terbesar yaitu 2,5%. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata persentase kematian sebanding dengan peningkatan konsentrasi.

Hasil Analisa Statistika

Analisa data penelitian ini menggunakan SPSS 23.0 untuk mempermudah pengolahan data.

Analisis Uji Normalitas

Hipotesis :

- H0 : Data terdistribusi dengan normal.
- H1 : Data tidak terdistribusi dengan normal.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Shapiro-Wilk	
Kematian Larva (Sig.)	0,001

Hasil uji normalitas dengan metode uji Shapiro-Wilk menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) kurang dari α (0,05) yang berarti distribusi data tidak normal. Dari hasil uji normalitas, dapat disimpulkan bahwa langkah selanjutnya adalah analisis data, tanpa melalui uji homogenitas, karena data diatas tidak memenuhi syarat uji analisis *One-way ANOVA* sehingga harus digunakan metode *Kruskal-Wallis* untuk menganalisis data.

Uji *Kruskal-Wallis*

Data Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III

Hipotesis :

- H0 : Tidak ada perbedaan rerata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antar kelompok berdasarkan konsentrasi ekstrak daun papaya (*Carica papaya*).
- H1 : Ada perbedaan rerata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antar kelompok berdasarkan konsentrasi ekstrak daun papaya (*Carica papaya*).

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal-Wallis* Data Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III

No	Konsentrasi	R1	R2	R3	R4	Rata - rata	Rata - rata (%)
1.	Kontrol (+)	25	25	25	25	25	100
2.	Kontrol (-) 0%	0	0	0	0	0	0
3.	0,5%	2	1	0	1	1	4
4.	1%	5	3	0	1	2,25	9
5.	1,5%	5	4	6	9	6	24
6.	2%	12	16	13	15	14	56
7.	2,5%	21	20	21	23	21,25	85
p = 0,000 (p < 0,05)							

Berdasarkan hasil analisis *Kruskal-Wallis* yang tercantum pada tabel 5.4, didapatkan bahwa nilai signifikansi (Asymp. Sig.) lebih kecil dari 0,05 (p < 0,05). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada masing-masing perlakuan, maka uji yang harus dilaksanakan selanjutnya adalah uji *Mann-Whitney U* untuk melihat letak perbedaannya.

Uji *Mann-Whitney U*

Hipotesis :

- H0 : Tidak ada perbedaan rerata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antara dua konsentrasi yang dibandingkan.
- H1 : Ada perbedaan rerata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antara dua konsentrasi yang dibandingkan.

Tabel 5. Hasil Uji *Mann-Whitney U* Data Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III

Konsentrasi	0%	0,5 %	1%	1,5 %	2%	2,5 %	Kontrol (+)
0%	-						
0,5%	0,046	-					
1%	0,047	0,457	-				
1,5%	0,014	0,020	0,059	-			
2%	0,014	0,020	0,021	0,021	-		
2,5%	0,013	0,019	0,020	0,020	0,020	-	
Kontrol (+)	0,008	0,013	0,014	0,014	0,014	0,013	-

Keterangan :

: Berbeda secara signifikan ($p < 0,05$)

: Tidak berbeda secara signifikan ($p > 0,05$) Penjelasan tabel 5 :

1. Kelompok kontrol (-) atau 0% terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) yaitu pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%, dan juga dengan kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.
2. Konsentrasi 0,5% tidak terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 1% karena $p > 0,05$ namun terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 1,5%, 2%, dan 2,5%, dan juga dengan kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.
3. Konsentrasi 1% tidak terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 1,5% karena $p > 0,05$ namun terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2%, dan 2,5%, dan juga dengan kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.
4. Konsentrasi 1,5% terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2% dan 2,5% serta kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.

5. Konsentrasi 2% terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2,5% dan kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.
6. Konsentrasi 2,5% terdapat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan kontrol (+) karena memiliki nilai $p < 0,05$.

DISKUSI

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) pada beberapa konsentrasi berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* instar III dengan pengaruh terendah pada dosis 0,5% yaitu 4% dan paling tinggi pada 2,5% yaitu 85%. Peningkatan persentase kematian ini menunjukkan kenaikan yang sebanding dengan peningkatan persentase konsentrasi.

Untuk memudahkan peneliti dalam melakukan analisis data digunakan program SPSS 23.0. Analisis yang dilakukan diawali dengan uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* untuk melihat apakah data sudah terdistribusi secara normal atau belum. Uji normalitas menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal sehingga peneliti langsung melakukan uji *Kruskal-Wallis* tanpa melalui uji homogenitas.

Uji *Kruskal-Wallis*, sesuai dengan tabel 5.4, memberikan hasil nilai signifikansi atau nilai p (*Asymp. Sig.*) sebesar 0,000 yang berarti $p < 0,05$ atau p signifikan. Nilai p yang signifikan ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) memiliki pengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Uji *Kruskal-Wallis* harus diikuti dengan uji *post hoc multiple comparisons* yaitu uji *post hoc Mann-Whitney U* untuk melihat perbedaan rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dari masing-masing kelompok.

Hasil uji *Mann-Whitney U* yang tertera pada tabel 5.5 menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan dari rerata jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III didapati pada semua kelompok kecuali antara kelompok dengan

dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) sebesar 0,5% dengan 1% dan antara kelompok dengan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) sebesar 1% dengan 1,5%.

Pada penelitian ini secara teori kandungan daun pepaya (*Carica papaya*) memiliki dua kandungan aktif yang dapat menyebabkan larva mati. Kandungan aktif pertama yang bersifat larvasida dalam daun pepaya (*Carica papaya*) adalah papain (Adachukwu *et al*, 2013). Papain dapat digunakan sebagai larvasida karena bersifat proteolitik sehingga dapat memecah protein lesitin yang dibutuhkan larva untuk berkembang (Tyas *et al*, 2014). Kandungan aktif kedua yang bersifat larvasida dalam daun pepaya (*Carica papaya*) adalah alkaloid karpain (Shadana *et al*, 2014). 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 (Anwar *et al*, 2018).

Penelitian serupa sebelumnya juga pernah dilakukan di Lampung dengan judul “Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti* instar III.” Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan hasil yang signifikan bahkan dalam dosis yang lebih kecil. Dosis terkecil yang dapat menimbulkan pengaruh pada kematian larva nyamuk pada penelitian tersebut adalah sebesar 0,2% dengan rata-rata kematian 6,25% dan yang terbesar pada dosis 1% dengan rata-rata kematian 60% (Saraswati *et al*, 2014). Dari perbandingan kedua penelitian ini peneliti menyimpulkan bahwa dalam penelitian tipe ini dapat terjadi perbedaan hasil penelitian. Hal-hal yang dapat mempengaruhi hasil penelitian yang dimaksud antara lain adalah persentase kandungan yang berbeda karena sumber daun berbeda dan efek pada larva berbeda karena larva tidak dari tempat yang sama.

Statistik hasil penelitian menunjukkan angka kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III tidak terdistribusi secara normal dan didapatkan adanya perbedaan jumlah rerata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III pada hampir semua

kelompok kecuali antara kelompok dengan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 0,5%, 1%, dan 1,5%. Hasil angka kematian larva tertinggi didapatkan pada kelompok dengan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 2,5%.

KESIMPULAN

Dari pembahasan pada bab sebelumnya, peneliti menyimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* akan mempengaruhi jumlah kematian larva instar III-nya karena sejumlah larva didapati mati setelah 24 jam pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*).

Ada perbedaan rerata jumlah kematian larva tersebut pada hampir seluruh kelompok kecuali antara kelompok dengan dosis ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) 0,5% dengan 1% dan 1% dengan 1,5%.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa angka kematian terendah pada konsentrasi 0,5% (konsentrasi terendah) dan angka kematian tertinggi pada konsentrasi 2,5% (konsentrasi tertinggi). Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah kematian larva sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*).

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dengan konsentrasi yang lebih tinggi, terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dewasa, serta terhadap jenis nyamuk lain seperti *Culex sp.*, dll.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ayoola, P.B. & Adeyeye, A. (2010). Phytochemical and Nutrient Evaluation of *Carica papaya* (Pawpaw) Leaves. *Ladoke Akintola University of Technology*, 5(3), 325-328.
2. Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, O. J., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., ... Hay, S.

- I. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Letter Research*, 496, 504–507.
3. Britannica, T. E. of E. (2018, January 1). Papain. Retrieved February 5, 2018, from <https://www.britannica.com/science/papain>
 4. Burdick, E. M. (1971). Carpaine: An alkaloid of *Carica papaya*—its chemistry and pharmacology. *Economic Botany*, 25(4), 363–365.
 5. Controlling Mosquitoes at the Larval Stage. (2016, November 18). Retrieved December 2, 2017, from <https://www.epa.gov/mosquitocontrol/controlling-mosquitoes-larval-stage>
 6. Dengue. (2017, May 31). Retrieved December 2, 2017, from <https://www.cdc.gov/dengue/entomologyecology/index.html>
 7. Dengue and severe dengue. Retrieved December 2, 2017, from <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/>
 8. Depkes RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
 9. Dick, O.B., Martin, J.L.S., Montoya, R.H., Diego, J.D., Zambrano, B., & Dayan, G.H. (2012). Review : The History of Dengue Outbreaks in the Americas. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 87(4), 584-593.
 10. Farrar, J. (2014). *Manson's tropical diseases*. Philadelphia: Elsevier/Saunders.
 11. Fatma, S. U. 2010. Identifikasi Vektor Malaria pada Daerah Pantai di Desa Hanura Padang Cermin Lampung Selatan. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung
 12. Febriyanto, Anwar, C., Dalilah, Salni, & Novrikasari. (2017). PAPAYA LEAF (*Carica papaya* L.) FRACTION EFFECTIVE AS BIOINSECTISIDE AGAINST *Anopheles* species (Diptera: Culicidae) LARVA INVITRO STUDY. *Bioscientia Medicina*, 2(1), 1–11.
 - 13.13.
 14. Getis, A., Morrison, A. C., Gray, K., & Scott, T. W. (2008). Characteristics of the Spatial Pattern of the Dengue Vector, *Aedes aegypti*, in Iquitos, Peru. *Perspectives on Spatial Data Analysis Advances in Spatial Science*, 203–225.
 15. Guzman, M. G., Halstead, S. B., Artsob, H., Buchy, P., Farrar, J., Gubler, D. J., ... Peeling, R. W. (2010). Dengue: a continuing global threat. *Nature Reviews Microbiology*, 8(12).
 16. Halstead, S. B. (2008). Dengue: Overview and History. *Dengue Tropical Medicine: Science and Practice*, 1–28.
 17. Hayatie, L., Biworo, A., & Suhartono, E. (2015). Aqueous Extracts of Seed and Peel of *Carica Papaya* Against *Aedes Aegypti*. *Journal of Medical and Bioengineering*, 4(5), 417–421.
 18. Kemabonta, K. A., & Nwankwo. A. E. (2013). Larvicidal Effectiveness Of Spinosad and Temephos On *Anopheles gambiae* & *Aedes aegypti*. Larvicidal Effectiveness Of Spinosad and Temephos On *Anopheles Gambiae* & *Aedes Aegypti*, 4(2), 214-222.
 19. Ming, R., & Moore, P. H. (2014). *Genetics and Genomics of Papaya*. New York, NY: Springer.
 20. Mulyatno, K. C., Yamanaka, A., Yotopranoto, S., & Konishi, E. (2012). Vertical Transmission of Dengue Virus in *Aedes aegypti* Collected in Surabaya, Indonesia, during 2008-2011. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 65(3), 274–276.
 21. Papain. Retrieved April 10, 2018, from <https://www.drugbank.ca/drugs/DB11193>
 22. Papain. Retrieved April 11, 2018, from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/papain#section=2D-Structure>
 23. Papaya - *Carica papaya* - Details. Retrieved December 10, 2017, from <http://eol.org/pages/585682/details>
 24. Pauline, I.A., Ogbonna, A., & Faith, E. (2013). Phytochemical Analysis of Paw-paw (*Carica papaya*) Leaves. *International Journal of Life Sciences Biotechnology and Pharma Research*, 2(3), 346-352.
 25. Ramadhan, M.R.F., 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Jember.
 26. Regulator, Gene Technology. 2008. *The Biology of Carica papaya L. (papaya, papaw, paw paw)*.
 27. Rothman, A. L. (2013). *Dengue Virus*. Berlin: Springer Berlin.
 28. Service, M. W. (2012). *Medical Entomology for Students*. Cambridge: Cambridge University Press.

29. Shadana, M., Lesmana, S.D., & Hamidy, M.Y. (2014). Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Fakultas Kedokteran Universitas Riau*.
30. Shepard, D. S., Undurraga, E. A., & Halasa, Y. A. (2013). Economic and Disease Burden of Dengue in Southeast Asia. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(2), 1-12.
31. Temefos. Retrieved February 10, 2018, from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/temephos#section=Top>
32. Tyas, D.W., Wahyuni, D., & Hariyadi, S. (2014). Perbedaan Toksisitas Ekstrak Rebusan dan Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Pancaran*, 3(1), 59-68.
33. Wahyuni, D. (2015). New Bioinsecticide Granules Toxin from Extract of Papaya (*Carica papaya*) Seed and Leaf Modified Against *Aedes Aegypti* Larvae. *Procedia Environmental Sciences*, 23, 323–328.
34. World Health Organization, Dengue. (2016, March 8). Retrieved December 2, 2017, from <http://www.searo.who.int/topics/dengue/en/>
35. Yogiraj, V., Goyal, P.K., Chauhan, C.S., Goyal, A., & Vyas, B. (2014). *Carica papaya* Linn: An Overview. *International Journal of Herbal Medicine*, 2(5), 1-8.
36. Yunair, N., Majid, R. Ode, L., Zety, M., & Wildan, E. (2017). Larvicidal effect of papaya leaf extracts (*Carica papaya* L.) toward the larvae of *Anopheles aconitus* mosquitoes as an effort to prevent malaria disease in Rural Areas of Southern Konawe. *International Seminar on Global Health*, 290-300.