

UJI DAYA LARVASIDA EKSTRAK ASETON DAN ETANOL KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Dewi Chusniasih¹, Ade Maria Ulfa², Agung Kurniawan²

ABSTRACT

The pods of cocoa fruit has a phytochemical component that potentially as a natural larvacide. The aim of the study is to determine the comparison of the power of acetone and the cocoa pods ethanol (*Theobroma cacao* L.). The research methods used are experimental methods that are analyzed descriptively. The results of the test of the effectiveness of the acetone extract had a better mortality rate of larvae at a concentration of 2% of 14.6 than the average mortality of ethanol extract larvae at a concentration of 2% of 14. Based on the results of the LC₅₀ test, the acetone extract of cocoa pods husks was effective in killing *Aedes aegypti* larvae with an LC₅₀ value of 1.9633% and in the strong category, while the ethanol extract had an LC₅₀ value of 1.9498% and was classified in the strong category.

Keyword: Cocoa Pods, Natural Larvacide, Effectiveness Acetone and Ethanol Extract, LC₅₀

ABSTRAK

Kulit buah kakao memiliki komponen fitokimia yang berpotensi sebagai larvasida alami. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan daya larvasida ekstrak aseton dan etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.). Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental yang dianalisis secara deskriptif. Hasil uji efektivitas ekstrak aseton memiliki nilai rata-rata kematian larva lebih baik pada konsentrasi 2% sebesar 14,6 daripada nilai rata-rata kematian larva ekstrak etanol pada konsentrasi 2% sebesar 14. Berdasarkan hasil uji LC₅₀ menunjukkan ekstrak aseton kulit buah kakao efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC₅₀ sebesar 1,9633% dan masuk dalam kategori kuat, sedangkan ekstrak etanol memiliki nilai LC₅₀ sebesar 1,9498% dan tergolong dalam kategori kuat.

Kata kunci: Kulit Buah Kakao, Larvasida Alami, Efektivitas Ekstrak Aseton dan Etanol, LC₅₀

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) atau disebut juga dengan *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF), *Dengue Fever* (DF), *Demam Dengue* (DD), dan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* serotipe DEN-1, DEN-2,

DEN-3, DEN-4 (Soegijanto, 2012). Virus *dengue* termasuk dalam golongan *arbovirus* yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina. Nyamuk *Aedes aegypti* jenis betina menyimpan virus *dengue* pada telur (Dinata, 2016).

1. Program Studi Biologi Jurusan Sains Institut Teknologi Sumatera

2. Program Studi Farmasir Fakultas Kedokteran Universitas Malahayati

Pada tahun 2016 mencatat bahwa jumlah penderita penyakit DBD di Indonesia pada bulan Januari hingga Februari sebanyak 13.219 orang dengan jumlah kematian sebanyak 137 orang. Memasuki musim penghujan pada pertengahan bulan Desember hingga April akan mengalami peningkatan kejadian penyakit DBD yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* (KemenKes RI dalam Chusniasih, 2019). Hasil pemantauan Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung mencatat bahwa jumlah penderita penyakit DBD pada Januari hingga Oktober 2016 mencapai 289 kasus (KemenKes RI dalam Chusniasih, 2019).

Upaya yang dilakukan untuk mengendalikan vektor *Aedes aegypti* yaitu dengan memutuskan siklus hidup dari nyamuk *Aedes aegypti* ketika usia jentik. Pengendalian larva dengan menggunakan insektisida merupakan cara yang paling umum hasil perkebunan yang dapat diolah menjadi produk kakao dan cokelat (Mubayin, 2016).

Namun, hingga saat ini petani kakao hanya memanfaatkan bijinya saja, sedangkan limbah dari kulit kakao tidak dimanfaatkan dan di buang begitu saja. Seiring dengan peningkatan produksi kakao maka limbah yang dihasilkan semakin

digunakan oleh masyarakat karena lebih mudah digunakan dan lebih efektif. Larvasida yang digunakan ialah temefos. Namun, penggunaan temefos yang berbahan dasar kimia ini dapat menyebabkan berbagai efek negatif terhadap lingkungan sehingga dibutuhkan larvasida lain dengan bahan alami yang lebih aman terhadap lingkungan (Yulidar dan Dinata, 2016).

Larva nyamuk yang umum digunakan dalam pengujian adalah larva instar III dan instar IV. Hal ini disebabkan karena larva instar III dan instar IV memiliki ukuran yang sudah cukup besar sehingga mudah untuk diidentifikasi dan kriteria yang sehat dengan melihat pergerakannya yang lincah (Wahyuni & Loren, 2015). Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan komoditas unggulan Provinsi Lampung yang komoditasnya tersebar hampir di seluruh Kabupaten. Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu meningkat pula (Mubayin, 2016). Kulit buah kakao memiliki komponen fitokimia yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan anti nyamuk *Aedes aegypti*. Menurut (Ibramsyah, 2019) bahwa kulit buah kakao yang diekstrak menggunakan pelarut etanol 96% efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes Aegypti*.

Kulit buah kakao mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Senyawa flavonoid, saponin, memiliki aktivitas sebagai insektisida dan larvasida (Chusniasih, 2019). Senyawa Alkaloid bekerja dengan cara menghambat enzim *asetilkolinesterase* atau jembatan natrium yang sangat berperan penting dalam bertindak sebagai racun perut. Senyawa flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan atau sebagai racun pernafasan.

Senyawa tanin merupakan senyawa yang dapat menyebabkan rasa sepat pada bagian tanaman dan dapat masuk melalui dinding tubuh dan menyebabkan gangguan pada otot larva (Nadila dkk, 2017). Senyawa saponin bekerja dengan cara menurunkan tegangan permukaan seput mukosa larva nantinya dapat menyebabkan rusaknya saluran pencernaan larva

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah chamber maserasi, batang pengaduk, kertas saring, corong, *blender*, timbangan analitik, penangas air, botol gelap, kertas perkamen, *beaker glass*, kertas label, pipet volume, pipet tetes, *stopwatch*, nampan plastik,

yang dapat mempengaruhi pemenuhan nutrisi larva sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva (Nadila dkk, 2017). Pelarut yang digunakan dalam metode maserasi ialah pelarut etanol dan aseton. Pelarut etanol adalah pelarut polar yang sering digunakan untuk identifikasi senyawa flavonoid (Suhendra dkk, 2019).

Hasil uji fitokimia dengan ekstrak kulit buah kakao menggunakan pelarut aseton terdapat senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin (Chusniasih, 2019). Menurut penelitian (Ma'sum *et al*, 2014) bahwa pelarut aseton ialah pelarut semi polar yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan pada buah tomat segar. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan untuk mengetahui uji daya larvasida ekstrak aseton dan etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap larva *Aedes aegypti*.

labu takar, dan seperangkat alat *rotary evaporator*.

Bahan yang akan digunakan adalah etanol 96%, aseton 80%, larva nyamuk *Aedes aegypti* III, aquades, pakan ikan, FeCl₃, HCl, serbuk Mg, pereaksi mayer (HgCl₂ + KI), temefos, dan simplisia kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.).

Prosedur Penelitian

Preparasi Sampel

Pengumpulan Simplisia kulit kakao didapat dari petani kakao yang ada di Desa Simpang Agung, Kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. Simplisia yang digunakan bagian kulitnya segar dan matang berwarna kuning. Bagian kulit buah kakao yang telah disortasi basah kemudian dicuci dengan air mengalir sampai bersih dan dilakukan perajangan. Kulit buah kakao kemudian dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Kulit buah kakao yang sudah kering lalu dihaluskan sampai menjadi serbuk dengan menggunakan mesin penggiling atau *blender*. Serbuk kulit buah kakao diekstraksi dengan metode maserasi, serbuk kakao sebanyak 1000 gram direndam dengan 5 L pelarut aseton 80% dan etanol 96% selama 3 x 24 jam dan sesekali diaduk, setiap 24 jam dilakukan pergantian pelarut yang baru. Ekstrak yang diperoleh kemudian disaring dan dievaporator vakum pada suhu 40°C untuk memperoleh ekstrak kental.

Preparasi Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan

Baturaja dimasukkan ke dalam *beaker glass* 1000 ml yang telah berisi air. Bagian luar *beaker glass* ditutup kertas sampul agar terhindar dari sinar matahari dan didiamkan selama 24 jam. Telur akan menetas menjadi larva instar I setelah 24 jam dan diberikan pakan ikan. Larva instar I menjadi larva instar II setelah 2 hari dan Larva II akan menjadi larva III dan larva IV dengan ciri-ciri duri pada thorak yang sudah terlihat dan berwarna hitam.

Uji Fitokimia

a) Uji flavonoid

Sebanyak 3 mL ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung a, dan 3 mL ekstrak aseton kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung b, kemudian ditambahkan dengan 3 ml HCl dan serbuk Mg. Hasil positif bila larutan berubah warna menjadi merah, merah jingga (Racmawaty dkk, 2017).

b) Uji alkaloid

Sebanyak 2 mL ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung a, dan 2 mL ekstrak aseton kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung b, kemudian ditambahkan beberapa

mL HCL lalu disaring. Filtrat kemudian diuji dengan pereaksi Mayer ($\text{HgCl}_2 + \text{KI}$). Hasil positif bila terdapat endapan berwarna kuningan menyala, endapan putih (Kayaputri dkk, 2014).

c) Uji Tanin

Sebanyak 2 mL ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung a, dan 2 mL ekstrak aseton kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung b, kemudian ditambahkan dengan FeCl_3 1%. Hasil positif bila larutan berubah warna menjadi biru atau hijau kehitaman (Racmawaty dkk, 2017).

d) Uji saponin

Sebanyak 2 mL ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung a, dan 2 mL ekstrak aseton kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dimasukkan ke dalam tabung b, kemudian ditambahkan aquades secukupnya dan dipanaskan selama 5 menit, setelah dingin kemudian

dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Hasil positif akan terbentuk busa atau buih yang stabil ± 10 menit, setinggi 1-10 cm. (Kayaputri dkk, 2014).

Pengujian Larva *Aedes aegypti*

Jumlah larva yang akan digunakan dalam pengujian ini adalah 25 ekor. Alasan penggunaan larva 25 oleh peneliti ialah meminimalisir kematian larva akibat kepadatan dalam media (Nurhaifah & sukesi, 2015). Larva sebanyak 25 ekor dan larutan ekstrak kulit buah kakao di masukkan ke dalam *beaker glass* 100 mL di setiap variasi konsentrasi, selanjutnya diamati dan menghitung jumlah larva yang mati selama 24 jam. Konsentrasi yang digunakan antara lain 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 0% kontrol (-), 1% temefos kontrol (+). Pada konsentrasi 0% cukup diberikan larva 25 ekor dilarutkan dalam aquades sebanyak 100 mL dan diamati selama 24 jam. Pengujian dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

Tabel 1. Rincian Pengujian Ekstrak etanol kulit buah kakao terhadap larva *Aedes aegypti* (WHO, 2005)

Perlakuan	Konsentrasi	Jumlah larva x pengulangan	Jumlah
Kontrol (-)	0%	25 x 5	125
Kontrol (+) Temefos	1%	25 x 5	125
Formulasi 1	0,5%	25 x 5	125
Formulasi 2	1%	25 x 5	125
Formulasi 3	1,5%	25 x 5	125
Formulasi 4	2%	25 x 5	125

Total jumlah larva instar III & IV 750

Tabel 2. Rincian Pengujian Ekstrak aseton kulit buah kakao terhadap larva *Aedes aegypti* (WHO, 2005)

Perlakuan	Konsentras i	Jumlah larva x pengulangan	Jumlah
Kontrol (-)	0%	25 x 5	125
Kontrol (+) Temefos	1%	25 x 5	125
Formulasi 1	0,5%	25 x 5	125
Formulasi 2	1%	25 x 5	125
Formulasi 3	1,5%	25 x 5	125
Formulasi 4	2%	25 x 5	125
Total jumlah larva instar III & IV			750

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a) Ekstraksi dan Rendemen

Hasil ekstraksi kulit buah kakao menunjukkan bahwa hasil rendemen pelarut etanol lebih tinggi sebesar 12,13% dibandingkan dengan hasil rendemen pelarut aseton 11,91%. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut etanol lebih banyak menarik senyawa aktif dibandingkan dengan pelarut aseton.

Tabel 3. Hasil Rendemen

Sampel	Rendemen(%)
Etanol 96%	12,13
Aseton 80%	11,91

b) Uji Fitokimia

Uji fitokimia pada kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa yang terkandung dalam kulit buah kakao yang berperan sebagai larvasida alami. Hasil uji fitokimia ekstrak aseton dan ekstrak etanol kulit buah kakao menunjukkan positif mengandung

senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin.

Tabel 4. Hasil Uji Fitokimia

Senyawa Metabolit	Hasil Pengamatan	
	Aseton 80%	Etanol 96%
Flavonoid	+	+
Alkaloid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+

Keterangan :

(+) = Terdapat senyawa aktif

(-) = Tidak terdapat senyawa aktif

c) Uji Efektivitas Kematian Larva

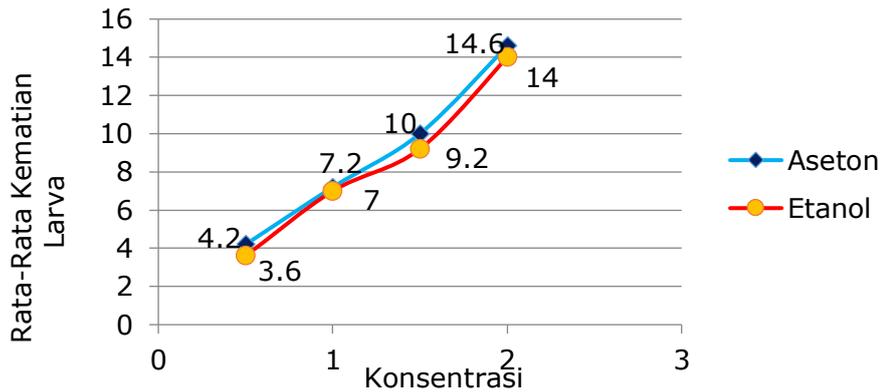
Hasil rata-rata uji efektivitas kematian larva ekstrak aseton lebih tinggi yaitu sebesar 14,6 dibandingkan dengan hasil rata-rata efektivitas kematian larva ekstrak etanol sebesar 14 pada konsentrasi 2% (Gambar 1).

d) Uji Probit LC₅₀

Analisis probit dilakukan untuk menentukan *Letnal Concentration* (LC) atau konsentrasi ekstrak

aseton dan etanol kulit buah kakao yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva *Aedes aegypti* pada 24 jam. Hasil uji LC₅₀ ekstrak aseton diperoleh nilai sebesar 1,9633%, artinya pada konsentrasi 1,96% dalam waktu 24 jam mampu

membunuh 50% larva uji (Tabel 5). Sedangkan hasil LC₅₀ ekstrak etanol diperoleh sebesar 1,9498%, artinya pada konsentrasi 1,94% dalam waktu 24 jam mampu membunuh 50% larva uji (Tabel 6).



Gambar 1. Grafik Uji Efektivitas Kematian Larva *Aedes aegypti* Ekstrak Aseton Dan Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao

Tabel 5. Nilai LC₅₀ Ekstrak Aseton Kulit Buah Kakao

Konsentrasi (%)	Log Konsentrasi	Rata - Rata Jumlah Larva yang Mati	(%) Mortalitas	Nilai Probit	LC ₅₀ (%)
0,5	-0,301029996	4,2	16,8	4,01	
1	0	7,2	28,8	4,42	
1,5	0,176091259	10	40	4,75	
2	0,301029996	14,6	58,4	5,20	1,9633
K (+)	0	25	0	0	
K (-)	0	0	0	0	

Tabel 6. Nilai LC₅₀ Ekstrak Aseton Kulit Buah Kakao

Konsentrasi (%)	Log Konsentrasi	Rata - Rata Jumlah Larva yang Mati	(%) Mortalitas	Nilai Probit	LC ₅₀ (%)
0,5	-0,301029996	3,6	14,4	3,92	
1	0	7	28	4,42	
1,5	0,176091259	9,2	36,8	4,64	
2	0,301029996	14	56	5,15	1,9498
K (+)	0	25	0	0	
K (-)	0	0	0	0	

Pembahasan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah

kakao (*Theobroma cacao* L.) yang diperoleh dari petani kakao yang ada di Desa Simpang Agung Kecamatan Seputih Agung Kabupaten Lampung Tengah. Sebelum dilakukan ekstraksi, kulit buah kakao di potong kecil-kecil dan dikeringkan tanpa sinar matahari. Pengeringan tanpa terpapar sinar matahari bertujuan agar senyawa-senyawa yang terdapat pada kulit buah kakao tidak mengalami kerusakan. Penggunaan suhu yang lebih tinggi akan mempercepat proses pengeringan, namun hal tersebut dapat mengakibatkan beberapa senyawa yang ada di dalam sampel akan mengalami kerusakan. Menurut Yuniasih (2018) bahwa senyawa yang tidak tahan terhadap panas salah satunya adalah senyawa alkaloid.

Kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan metode maserasi. Alasan penggunaan metode maserasi karena metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga senyawa kimia yang bersifat termolabil yang akan digunakan tidak rusak. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96% dan aseton 80%. Alasan penggunaan pelarut etanol 96% ialah bersifat lebih selektif yaitu hanya menarik zat berkhasiat yang diinginkan, absorpsinya baik,

kapang dan khamir sulit tumbuh, mudah menguap dan mendapatkan ekstrak kental lebih cepat dibandingkan pelarut etanol 70% (Misna & Diana, 2016). Alasan penggunaan pelarut aseton 80% karena aseton mempunyai sifat semi polar sehingga dapat mengikat senyawa-senyawa polar dan juga non polar (Chusniasih dkk, 2018).

Rendemen merupakan perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Setelah proses ekstraksi selesai, diperoleh hasil nilai rendemen pada ekstrak aseton kulit buah kakao sebesar 11,91% lebih kecil dengan rendemen pada ekstrak etanol kulit buah kakao sebesar 12,13%. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen yang baik adalah pelarut etanol karena nilai rendemen yang didapat lebih banyak dari pada pelarut aseton, sehingga pelarut etanol lebih banyak menarik senyawa aktif dibandingkan dengan pelarut aseton. Pada pengujian skrining fitokimia, senyawa flavanoid, alkaloid, saponin, dan tanin telah diketahui memiliki efek toksik bagi larva sehingga menyebabkan kematian larva uji (Wahyuni, 2015). Menurut penelitian Chusniasih (2019) bahwa gel ekstrak kulit buah kakao terhadap nyamuk *Aedes aegypti* mampu mencegah nyamuk *Aedes aegypti* hinggap di kulit.

Berdasarkan pengamatan pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% ekstrak aseton dan etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.) efektif sebagai larvasida yang dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil yang diperoleh dapat dilihat bahwa dalam waktu 24 jam semua larva uji sudah mengalami kematian. Kemudian dilihat pada (gambar 1) ekstrak aseton dan etanol menunjukkan nilai rata-rata kematian larva pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% mengalami peningkatan. Pada ekstrak aseton memiliki nilai rata-rata kematian larva konsentrasi 2% sebesar 14,6 dan nilai rata-rata kematian larva ekstrak etanol pada konsentrasi 2% sebesar 14. Kematian larva uji bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Menurut (Ahdiyah, 2015) membuktikan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka semakin tinggi jumlah kematian larva uji.

Kemudian dilakukan uji analisis probit untuk menentukan LC_{50} pada ekstrak aseton dan etanol kulit buah kakao. *Lethal Concentration* (LC) merupakan konsentrasi yang dibutuhkan untuk mampu membunuh 50% larva. Berdasarkan analisis probit, diperoleh hasil LC_{50} ekstrak aseton sebesar 1,9633% sedangkan pada ekstrak etanol kulit

buah kakao, diperoleh hasil LC_{50} ekstrak etanol sebesar 1,9498%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah kakao memiliki efektivitas toksik dibandingkan dengan ekstrak aseton kulit buah kakao.

Menurut (Ismatullah dkk, 2018) bahwa toksisitas yang dikatakan sangat beracun pada kisaran <1%, beracun 1 – 10%, cukup beracun 10 – 50%, sedikit beracun 50 – 99%, dan tidak beracun pada kisaran > 100%. Semakin rendah nilai LC_{50} suatu larvasida alami maka, semakin baik pula efektivitas larvasida tersebut karena dengan jumlah bahan baku yang sedikit dapat menghasilkan daya larvasida yang tinggi. Selain itu, larvasida tersebut ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu pada lingkungan.

Pada pengujian skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah kakao pada setiap perlakuan mengandung komponen fitokimia diantaranya flavanoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Menurut (Ibramsyah, 2019) bahwa senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Temefos merupakan insenktisida yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Mekanisme kerja temefos yaitu menghambat enzim

cholinesterase pada larva sehingga terjadi kontraksi otot terus menerus, kejang dan akhirnya mati (Fenisenda, 2016).

Flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan kemudian menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas. Perubahan posisi normal tubuh larva bisa juga disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya melalui *siphon* mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam pengambilan oksigen. Beberapa posisi larva yang mati akan mengapung pada permukaan dan ada yang di dasar pada bahan uji (Nadila *et al.*, 2017).

Alkaloid dapat mendegradasi membran sel saluran pencernaan untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat bila dirangsang sentuhan serta badan

membengkok juga disebabkan oleh senyawa alkaloid. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amylase). Tanin diduga dapat mengikat enzim *protease* yang berperan dalam mengkatalis protein menjadi asam amino yang diperlukan untuk pertumbuhan larva.

Terikatnya enzim oleh tanin, maka menyebabkan kerja dari enzim tersebut menjadi terhambat, sehingga proses metabolisme terganggu dan larva kehilangan nutrisi sehingga pertumbuhan larva terhambat dan akan mengalami kematian. Saponin dapat berperan sebagai racun dengan menghambat saluran pencernaan larva pada usus tengah (*midgut*) yang merupakan tempat penyerapan zat makanan. Kerusakan dimulai dengan membengkaknya usus tengah hingga menyebabkan membran peritrofik aseluler terlepas dari sel-sel usus tengah sehingga menyebabkan kematian pada larva. Membran peritrofik aseluler berfungsi membatasi makanan yang tertelan dengan dinding usus tengah (Wahyuni, 2015).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat

kesimpulan bahwa hasil uji efektivitas ekstrak aseton memiliki nilai rata-rata kematian larva lebih baik pada konsentrasi 2% sebesar 14,6 daripada nilai rata-rata kematian larva ekstrak etanol pada konsentrasi 2% sebesar 14. Kematian larva uji bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi. Semakin tinggi nilai konsentrasi maka semakin tinggi jumlah kematian larva uji. Kemudian dari uji probit LC_{50} ekstrak aseton kulit buah kakao efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} sebesar 1,9633% dan masuk dalam kategori kuat, sedangkan ekstrak etanol memiliki nilai LC_{50} sebesar 1,9498% dan tergolong dalam kategori kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahdiyah, I. 2015. Pengaruh ekstrak daun mengkokan (*nothopanax scutellarium*) sebagai larvasida nyamuk *Culex sp.* *Jurnal Sains dan Seni Its*, 4 (2):32-36
- Chusniasih, D., Elsyana, V., & Susanti, A. F. 2018. Uji Efektivitas Antijamur Sabun Cair Pembersih Kewanitaan Ekstrak Aseton Daun Jambu Biji Terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(2):49-58
- Chusniasih D., & Tutik, T. 2019. Daya Tolak Nyamuk Gelele ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Terhadap *Aedes aegypti* L. *Jurnal Analis Farmasi*, 4(2):84-90
- Dinata A., Yulidar. 2016. *Rahasia Daya Tahan Hidup Nyamuk Demam Berdarah: Cara cerdas Mengenali Aedes aegypti dan Kiat Sukses Pengendalian Vektor DBD*. Yogyakarta: Cv Budi Utama
- Fenisenda, A., 2016. Uji resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Abate (temephos) 1% di kelurahan Mayang Mangurai kota Jambi pada tahun 2016. *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan"*, 4(2):101-105
- Ibramsyah. 2020. Uji Potensi Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi. Universitas Malahayati.
- KemenKes RI. 2017. Pedoman: Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia. Jakarta
- Kayaputri I. L., Sumanti D. M., Djali M., Indiarto R., & Dewi D. L. 2014. Kajian Fitokimia Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Chimica et Natura Acta*, 2 (1):83-90
- Ma'sum J., Isnaeni., Primaharinastiti R., Annuryanti F. 2014. Perbandingan aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Tomat Segar Dan Pasta Tomat Terhadap 1,1 Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (Dpph). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 1 (2):59-62
- Mubayin A. 2016. *Sukses Membudidayakan Tanaman*

- Coklat*. Jawa Barat : Forest Publishing
- Nadila I., Istiana I., Wydiamala E. 2017. Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Berkala Kedokteran*, 13 (1):61-68
- Nurhaifah D., Sukesi, T.W. 2015. Efektifitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 9 (3):207-213
- Rachmawaty, R., Mu'nisa, A.M.N.A. and Hasri, H., 2017. October. Analisis Fitokimia Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Sebagai Kandidat Antimikroba. In *Seminar Nasional LP2M UNM*, 2 (1):667-670
- Soegijanto S. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press
- Suhendra C. P., Widarta I. W. R., Wiadnyani A. A. I. S. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Rimpang Ilalang (*Imperata cylindrica* (L) Beauv.) Pada Ekstraksi Menggunakan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8 (1):27-35
- Wahyuni, D., & Loren, I. 2015. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Dengan Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Saintifika*, 17(1):38-48
- WHO, 2005. *Guidelines For Laboratory and Field Testing Of Mosquitoes Larvacide*
- Yuniasih, M.M. 2018. Pengaruh Daya Hambat Antimikroba Isolat Alkaloid Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Candida albicans* Secara In Vitro. Skripsi. Universitas Senata Dharma