## THE INFLUENCE OF FRUIT EXTRACTS Phaleria macrocarpa AGAINST Aedes aegypti LARVAE DEVELOPMENT of INSTAR III

Nugroho A, Setyaningrum E, Wintoko R, Kurniawan B Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

#### **ABSTRACT**

Dengue Hemorragic Fever (DHF) is caused by dengue. The Phaleria macrocarpa have active compounds such as saponins, flavonoids and atsiri that can inhibit the development of Aedes aegypti larvae into adult form. This research in order to know the influence of fruit extracts Phaleria macrocarpa against the development of larvae of Aedes aegypti instar III. Experimental research methods complete random design standard World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme (WHOPES, 2005). Research samples of larvae of Aedes aegypti instar III are divided in 1 negative control group and 5 treatment group, concentrations of 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100% and 0,125%. Each group contains 25 larvae, done four times repetition. Data obtained test tested one way anova and probit. One way anova test shows that there is a difference between groups (p<0,001; =0,05). The percentage of the number of larvae that do not develop into the adult stage at various concentrations were assessed as IE% (Adult Emergence Inhibition). Probit analysis was used to determine the IE50 and IE90. Barriers to the development of the larval instar III Aedes aegypti to adult stage of 50% and 90% (IE50 and IE90) obtained at concentrations of 0.030% and 0,126%. The results showed that phaleria macrocarpa extracts have an impact on the development of the larvae of Aedes aegypti.

**Key words**: Aedes aegypti, fruit extracts Phaleria macrocarpa, insect growth regulator

# PENGARUH EKSTRAK BUAH MAHKOTA DEWA (Phaleria macrocarpa) TERHADAP PERKEMBANGAN LARVA Aedes aegypti INSTAR III ABSTRAK

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang dibawa oleh vektor nyamuk sehingga diperlukan tindakan pengendalian vektor. Mahkota dewa memiliki senyawa aktif seperti saponin, flavonoid dan atsiri yang dapat menghambat proses perkembangan larva alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah Mahkota dewa terhadap perkembangan larva Aedes aegypti instar III. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap sesuai standar World Health Organization Pesticides Evaluation Scheme (WHOPES, 2005). Sampel penelitian berupa larva Aedes aegypti instar III yang dibagi dalam 1 kelompok kontrol negatif dan 5 kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100% dan 0,125%. Setiap kelompok berisi 25 larva, dilakukan empat kali pengulangan. Data yang diperoleh dari penelitian diuji statistik dengan uji one way anova dan probit. Uji one way anova menunjukkan adanya perbedaan antar kelompok (p<0,001; =0,05). Persentase jumlah larva yang tidak berkembang menjadi stadium dewasa pada berbagai konsentrasi dinilai sebagai IE% (Adult Emergence Inhibition). Analisis probit digunakan untuk menentukan IE<sub>50</sub> dan IE<sub>90</sub>. Hambatan perkembangan larva instar III Aedes aegypti menjadi stadium dewasa 50% dan 90% (IE<sub>50</sub> dan IE<sub>90</sub>) didapatkan pada konsentrasi 0.030% dan 0,126%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak buah Mahkota dewa memiliki pengaruh terhadap perkembangan larva Aedes aegypti.

**Kata kunci**: *Aedes aegypti*, ekstrak buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*), pengatur perkembangan serangga

#### Pendahuluan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic* Fever (DHF) disebabkan oleh virus dengue yang dibawa oleh vektor nyamuk Aedes aegypti (Kemenkes, 2010). Indonesia merupakan negara tropis terbesar di dunia sehingga vektor nyamuk dapat tumbuh pesat. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan angka kesakitan DBD. Penyakit ini dapat menimbulkan kematian pada penderitanya dalam waktu singkat (Kemenkes, 2010).

Salah satu usaha dilakukan untuk mengatasi penyakit DBD adalah menghentikan mata rantai penyebaran nyamuk pada stadium larva dengan menggunakan insektisida (Carvalho dkk., 2003). Insektisida kimia yang telah digunakan oleh masyarakat membawa dampak negatif berbahaya baik bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Efek lain yang ditimbulkan adalah resistensi vektor nyamuk akibat penggunaan berulang dalam jangka waktu yang lama (Sukowati, 2010). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan insektisida nabati dari bahan alami, mudah didapat di masyarakat dan murah serta sederhana sehingga dapat menurunkan efek racun pada lingkungan sekitar (Pidiyar dkk., 2004; Gionar dkk., 2005).

Bioinsektisida adalah insektisida nabati bersifat selektif. Bioinsektisida mengandung senyawa kimia (bioaktif) toksik terhadap serangga namun mudah terurai (biodegradable) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Mekanisme lain dari bioinsektisida adalah mempengaruhi hormon pengatur pertumbuhan serangga (Insect Growth Regulation) yaitu juvenile hormone mimics, dengan mencegah maturasi atau pematangan insekta menjadi stadium dewasa dan akhirnya mati (Campbell dkk., 2003).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Wijayakusuma (2008) menunjukkan bahwa kandungan insektisida dalam buah Mahkota Dewa ini antara lain *alkaloid*, *saponin*, *tannin*, minyak *atsiri*, *flavanoid*, *fenol*, *lignan* dan *sterol*. Ketika zat-zat aktif tersebut masuk ke dalam tubuh serangga menyebabkan terjadinya peningkatan kadar *Juvenile hormone* (JH). Jika kadar JH dipertahankan tinggi pada tahap perkembangan larva akhir maupun pada stadium pupa, maka proses pergantian kulit (*moulting*) dan perkembangan karakteristik dewasa dari larva

Aedes aegypti akan terhambat dan gagal menjadi bentuk nyamuk dewasa (Campbell, 2004).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu diketahui bagaimana pengaruh ekstrak buah Mahkota Dewa terhadap perkembangan larva *Aedes Aegypti* instar III.

#### Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Larutan uji yang digunakan adalah ekstrak buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) dengan konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125%. Uji pengaruh ekstrak buah Mahkota Dewa ini dilakukan untuk menentukan nilai IE<sub>50</sub> (*Adult emergence inhibition* 50), IE<sub>90</sub> (*Adult emergence inhibiton* 90) dan konsentrasi yang paling efektif sebagai penghambat perkembangan larva *Aedes aegypti*. Larva dimasukan ke dalam gelas plastik yang sudah terdapat ekstrak buah Mahkota Dewa dengan menggunakan pipet larva. Perlakuan menggunakan ekstrak buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) hanya diberikan pada kelompok eksperimen sebanyak 200 ml ekstrak kulit buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) pada tiap ulangan, sedangkan pada kelompok kontrol diberikan perlakuan mengunakan aquades dengan volume 200 ml.

Masing-masing perlakuan berisi 25 larva *Aedes aegypti* instar III dengan jumlah pengulangan sebanyak 4 kali. Pengukuran pada kelompok-kelompok sampel dilakukan dalam 24 jam menurut WHO (2005). Pengukuran berakhir apabila larva pada kelompok kontrol sudah menjadi stadium dewasa (WHO, 2005). Data yang dimasukkan adalah data larva yang berhasil menjadi stadium dewasa.

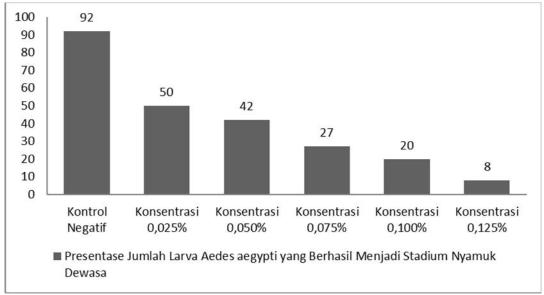
#### Hasil

Data yang didapatkan dari hasil penelitian tersebut dianalisis dengan uji homogenitas *levene's* (p>0,05) dan uji normalitas *shapiro-wilk* (p>0,05). Hasil dari uji homogenitas p-value = 0,673 (p>0,05) artinya data tersebut homogen, dari uji normalitas *shapiro-wilk* p>0,05 yang berarti semua data terdistrisibusi normal.

Pada uji *one-way anova* didapatkan p<0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa minimal terdapat dua kelompok yang berbeda secara bermakna.

Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc*, pada uji *Post Hoc* terlihat adanya pengaruh ekstrak terhadap penurunan persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa yang bermakna secara statistik terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak buah Mahkota Dewa pada konsentrasi 0,025% dengan 0,050%, konsentrasi 0,025% dengan 0,075%, 0,025% dengan 0,100%, 0,025% dengan 0,125%, 0,050% dengan 0,075%, 0,050% dengan 0,100%, 0,050% dengan 0,125%, 0,100% dengan 0,125%, tetapi tidak pada konsentrasi 0,075% dengan 0,100% yang perbedaannya tidak bermakna secara statistik (p>0,05).

Uji pengaruh ekstrak buah Mahkota Dewa terhadap perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dilihat berdasarkan persentase rerata larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang dapat menjadi stadium dewasa, disajikan dalam grafik berikut:



**Grafik 1.** Hasil Perhitungan Persentase Jumlah Larva *Aedes aegypti* yang Berhasil Menjadi Stadium Nyamuk Dewasa

Jumlah larva *Aedes aegypti* yang berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa pada kelompok kontrol, konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125% yang terdapat pada Grafik 1, dengan nilai terendah ada pada konsentrasi 0,125%.

Jumlah larva yang berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa berbanding terbalik dengan peningkatan konsentrasi ekstrak buah Mahkota Dewa.

Adult Emergence Inhibition (IE%) adalah suatu persentase jumlah larva yang tidak dapat sukses menjadi bentuk nyamuk dewasa yang sempurna. Pada grafik 1, dapat dilihat terdapat penurunan rerata persentase jumlah larva Aedes aegypti yang berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa terhadap peningkatan konsentrasi pada kelompok konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125% yang tertinggi. Setelah menghitung persentase jumlah larva Aedes aegypti yang berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa, maka data tersebut dimasukkan ke dalam rumus:

IE (%) = 
$$100 - (\frac{T \times 100}{C})$$

Keterangan:

T : persentase jumlah larva yang berhasil menjadi dewasa pada kelompok perlakuan

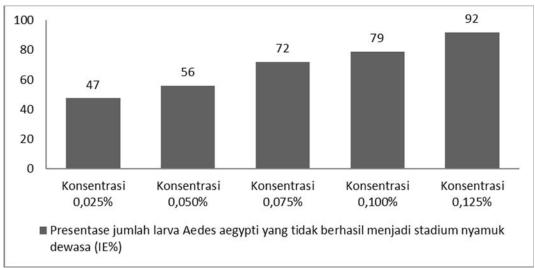
C : persentase jumlah larva yang berhasil menjadi dewasa pada kelompok kontrol

Hasil perhitungan persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (IE%) pada konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, dan 0,125% disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Persentase daya hambat (IE%)

Ulangan	Kontrol			Konsentras	si	
ke-	(-)	0,025%	0,050%	0,075%	0,100%	0,125%
1	-	56,522	47,826	73,913	82,609	95,652
2	-	45,833	62,500	70,833	83,333	87,500
3	-	43,478	52,174	65,217	78,261	91,304
4	-	44	60	76	72	92
Rerata	-	47,368	55,789	71,579	78,947	91,579

Pada tabel 2 terdapat peningkatan rerata persentase jumlah larva *Aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) terhadap peningkatan konsentrasi pada kelompok konsentrasi 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125% yang tertinggi. Selain Tabel 1, data IE% juga disajikan dalam bentuk grafik (Grafik 2).



**Grafik2**. Hasil Perhitungan Persentase Jumlah Larva *Aedes aegypti* yang Tidak Berhasil Menjadi Stadium Nyamuk Dewasa (*Adult Emergence Inhibition*, IE%)

Analisis probit dilakukan untuk mengetahui estimasi besar konsentrasi yang dapat menghambat perkembangan larva sebesar 50% dan 90%. Hasil analisis probit disajikan pada Tabel 3.

Tabel 2. Analisis Probit IE<sub>50</sub> dan IE<sub>90</sub> untuk Ekstrak Buah Mahkota Dewa

	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
IE <sub>50</sub> (%)	0,030	0,022	0,050
IE <sub>90</sub> (%)	0,126	0,100	0,198

Pada Tabel 2, didapatkan estimasi besar konsentrasi yang mengakibatkan hambatan keberhasilan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) sebesar 50% (IE<sub>50</sub>) adalah konsentrasi 0,030%, Sedangkan hambatan keberhasilan larva *Aedes aegypti* menjadi stadium nyamuk dewasa (*Adult Emergence Inhibiton*, IE%) sebesar 90% (IE<sub>90</sub>) didapatkan pada konsentrasi 0,126%.

#### Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian seperti terlihat pada tabel dapat diketahui bahwa ekstrak buah Mahkota Dewa memilki pengaruh terhadap menghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* instar III. Hal ini sesuai hasil penelitian sebelumnya bahwa dalam buah Mahkota Dewa terdapat beberapa bahan aktif yang diduga berpengaruh dalam meningkatkan kadar *juvenile hormone* pada tubuh larva.

Menurut Wijayakusuma (2008) dan Dewanti dkk (2005) disebutkan bahwa buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) banyak mengandung senyawa aktif seperti *alkaloid, saponin, tannin*, minyak *atsiri, flavonoid, fenol, lignan* dan *sterol. Saponin* ternyata dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, di mana sterol berperan sebagai prekusor hormon ekdison, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga (*moulting*) (Dinata, 2009).

Flavonoid merupakan senyawa kimia yang memiliki sifat insektisida. Flavonoid menyerang bagian syaraf pada beberapa organ vital serangga sehingga timbul suatu perlemahan syaraf, seperti pernapasan dan menimbulkan kematian (Dinata, 2009). Tanin akan menghambat masuknya zat-zat makanan serangga, sehingga nutrisinya tidak dapat terpenuhi (Dewanti dkk., 2005). Minyak atsiri dapat menurunkan kemampuan dalam perubahan ke stadium dewasa (adult emergence), daya fekunditas, dan fertilitas telur pada serangga percobaan (Tandon dkk., 2008). Dilaporkan bahwa senyawa seperti saponin, terpenoid, flavonoid, dan minyak atsiri memiliki aktivitas menyerupai juvenil hormon (JH) sehingga memiliki pengaruh pada perkembangan serangga (Elimam dkk., 2009).

Ketika zat-zat aktif tersebut masuk ke dalam tubuh larva Aedes aegypti menyebabkan terjadinya peningkatan kadar JH. Jika kadar JH dipertahankan tinggi pada tahap perkembangan larva akhir maupun pada stadium pupa, maka proses pergantian kulit (moulting) dan perkembangan karakteristik dewasa dari larva Aedes aegypti akan terhambat dan gagal menjadi bentuk nyamuk dewasa. (Campbell, 2004). Zat-zat aktif yang memiliki aktivitas menyerupai juvenile hormone (Juvenile Hormone analogue) masuk ke dalam tubuh larva tahap akhir (instar IV), akan mengakibatkan fase pembentukan pupa menjadi abnormal dan

tidak sempurna. (Becker dkk., 2003). Efek yang berbeda ditunjukkan ketika *juvenile hormone analogue* (JHa) masuk ke dalam tubuh pupa maka yang terjadi adalah JHa akan menginduksi pupa untuk memperpanjang masa perkembangannya menjadi dewasa (Fitriani, 2004) Kenaikan konsentrasi ekstrak diikuti dengan kenaikan jumlah larva *aedes aegypti* yang tidak berhasil menjadi nyamuk dewasa. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah Mahkota Dewa maka daya hambat terhadap perkembangan larva *aedes agypti* semakin besar.

### Simpulan

Berdasarkan penjelasan di atas, buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) memiliki pengaruh dalam menghambat perkembangan larva *Aedes aegypti* instar III. Konsentrasi paling efektif didapatkan pada konsentrasi 0,125%. IE<sub>50</sub> dan IE<sub>90</sub> didapatkan pada konsentrasi 0,030% dan 0,126%.

#### **Daftar Pustaka**

- Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Dahl C, Lane J, Kaiser A. 2003. Mosquitos and Their Control. Kluwer Academic/Plenum Publisher. New York. Hlm.30-45
- Campbell JR, Kenealy MD, Campbell KL. 2003. Animal Sciences The Biology, Care and Production of Domestic Animals 4<sup>th</sup> Edition. Mc Graw-Hill Higher Education. Singapore. Hlm.55-67
- Campbell NA, Jane BR, Lawrence GM. 2004. Biology Fifth Edition. Diterjemahkan oleh: Manalu, W. Erlangga. Jakarta. Hlm.78-83
- Carvalho AFU. 2003. Larvacidal Activity of The Essential Oil from Lippia sidoldes cham against Ae. Aegypti Linn. Mem Inst Oswaldo Cruz 98(1):565-571
- Dewanti TW, Siti Narsitoh Wulan, Indira Nur C. 2005. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Produk Kering, Instan dan Effervescent dari Buah Mahkota Dewa[Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl.Jurnal Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, 6(1):29-36
- Dinata A. 2009. Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol. http://arda.students-blog.undip.ac.id/2009/10/18/atasi-jentik-dbd-dengan-kulit-jengkol Diakses tanggal 10 September 2013. Hlm.10-15
- Dwiyanti F. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (Vitex trifolia L.) Terhadap Perkembangan Larva Aedes aegypti Menjadi Stadium Nyamuk Dewasa. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hlm.23-60
- Elimam AM, Elmalik KH, Ali FS. 2009. Larvicidal, Adult Emergence Inhibition and Oviposition Deterrent Effects of Foliage Extract from Ricinus communis L. against Anopheles arabiensis and Culex quinquefasciatus in Sudan. Tropical Biomedicine. 26(2):130–139
- Fitriani F. 2004. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (Vitex trifolia L.) dalam Konsentrasi yang Sangat Rendah terhadap Perkembangan Stadium Pradewasa Nyamuk Culex

- quinquefasciatus. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm.15-23
- Gionar YR, Zubaidah S, Stoops CA, Bangs MJ. 2005. Penggunaan Metode Microtitre Plate Assay untuk Deteksi Gejala Kekebalan terhadap Insektisida OP pada Tiga Spesies Nyamuk di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Parasitologi dan Entomologi dalam Peringatan Hari Nyamuk V, Bandung, 19 Agustus 2005. Hlm.8-11
- Kemenkes RI. 2010. Demam Berdarah Dengue. Pusat Data dan Surveilan Epidemiologi. Jakarta. Hlm.3-7
- Pidiyar VJ, Jangid K, Patole MS, Shouche YS. 2004. Studies on Cultured and Uncultured Microbiota of Wild Culex Quinquefasciatus Mosquito Midgut Based on 16S Ribosomal RNA Gene Analysis. Am. J. Trop. Med. Hyg., 70(6): 597-603
- Sukowati S. 2010. Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue dan Pengendaliannya di Indonesia. Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah. Jakarta. Hlm.5-8
- Tandon S, Mittal AK, Pant AK. 2008. Insect Growth Regulatory Activity of Vitex trifolia and Vitex agnus-castus Essential Oils against Spilosoma obliqua. Fitoterapia. 79(4):283–286
- Wijayakusuma H. 2008. Atasi Kanker dengan Tanaman Obat. Atasi Kanker Dengan Tanaman Obat. Puspaswara. Jakarta. 3:10-11
- World Health Organization. 2005. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvasides. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005/13. Hlm.20-24