

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan pengamatan setiap 4 jam selama 24 jam untuk mengetahui persentase kematian larva *Aedes aegypti* terhadap pemberian ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) sebagai kelompok perlakuan, temephos 1 ppm sebagai kontrol positif, dan air biologis sebagai kontrol negatif.

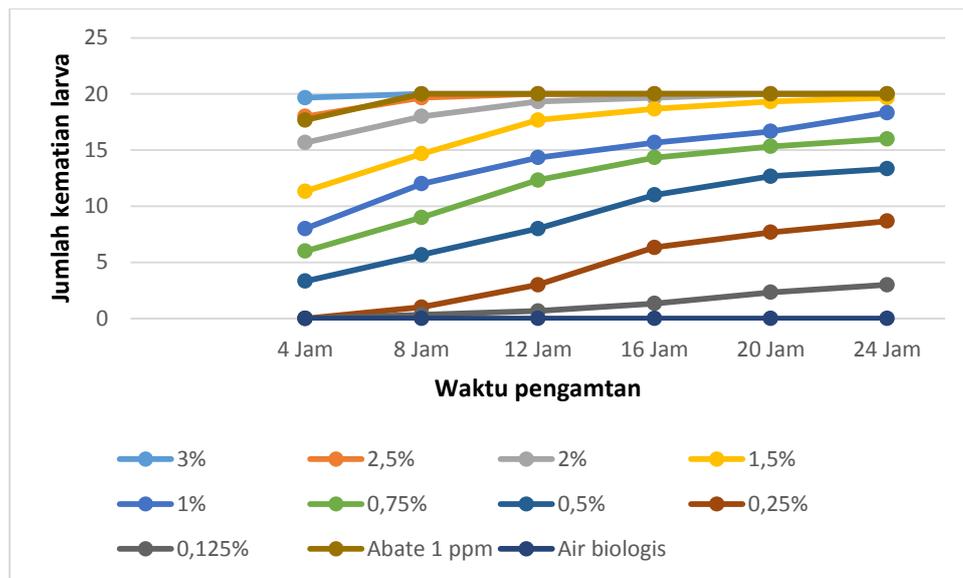
Tabel 2. Rata-Rata Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setiap 4 Jam Selama 24 Jam.

NO.	KELOMPOK	MORTALITAS (%)					
		4 JAM	8 JAM	12 JAM	16 JAM	20 JAM	24 JAM
1.	P1 (3%)	98,33	100	100	100	100	100
2.	P2 (2,5%)	90	98,33	100	100	100	100
3.	P3 (2%)	78,33	90	96,67	98,33	100	100
4.	P4 (1,5%)	56,67	73,33	88,33	93,33	96,67	98,33
5.	P5 (1%)	40	60	71,67	78,33	83,33	91,67
6.	P6 (0,75%)	30	45	61,67	71,67	76,67	80
7.	P7 (0,5%)	16,67	28,33	40	55	63,33	66,67
8.	P8 (0,25%)	0	5	15	31,67	38,33	43,33
9.	P9 (0,125%)	0	1,67	3,33	6,67	11,67	15
10.	K (+) Temephos	88,33	100	100	100	100	100
11.	K (-) Air biologis	0	0	0	0	0	0

Pada tabel 2 dapat dilihat adanya kematian larva *Aedes aegypti* sebesar 100% sejak 8 jam paparan pada kelompok perlakuan konsentrasi 3%, sedangkan kelompok perlakuan 2,5% pada 8 jam paparan terjadi kematian larva 98,33 %, pada kelompok perlakuan 1% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 40 %, pada kelompok perlakuan 0,75% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 30 %, pada kelompok perlakuan 0,5% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 16,67 %, pada kelompok perlakuan 0,25% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 0 %, pada kelompok perlakuan 0,125% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 0 %, pada kelompok kontrol positif Temephos 1 ppm terjadi kematian larva 88,33 %, dan pada kelompok kontrol negatif Air biologis terjadi kematian larva 0 %.

kelompok perlakuan 0,25% dan 0,125% pada 4 jam paparan terjadi kematian larva 0%, peningkatan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* terjadi pada waktu paparan selanjutnya.

Pada kelompok kontrol positif didapatkan kematian larva 100% sejak paparan selama 8 jam, sedangkan tidak terdapat kematian larva pada kelompok kontrol negatif sampai 24 jam paparan. Hal ini berarti bahwa kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok kontrol positif dan konsentrasi 3% sama-sama mencapai 100% pada paparan 8 jam.



Gambar 9. Grafik Perbandingan Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* Pada Pengamatan Setiap 4 Jam Selama 24 Jam.

Dapat dilihat pada gambar 9 bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) maka semakin besar persentase kematian larva *Aedes aegypti*.

Tabel 3. Uji Non-Parametrik *Kruskal-Wallis*

	MORTALITAS
Chi-Square	58,235
Df	10
Asymp Sig.	0,000

Setelah dilakukan uji normalitas *Shapiro wilk* didapatkan persebaran data yang tidak normal sehingga dilanjutkan dengan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk melihat apakah ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl*) dengan pelarut metanol memiliki efektivitas yang signifikan terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Pada tabel 3 terlihat bahwa hasil dari uji *kruskal-wallis* menghasilkan $p=0,000$. Jika $p<0,05$ berarti H_0 diterima, hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak buah mahkota dewa efektif sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Setelah dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dan mendapatkan hasil yang signifikan maka dapat dilakukan uji selanjutnya yaitu uji *Post Hock Mann-Whitney*, pengujian ini dilakukan untuk menilai adakah perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol positif dan kontrol negatif.

Tabel 4. Hasil Uji *Post-Hock, Mann-Whitney*

	3%	2,5%	2%	1,5%	1%	0,75%	0,5%	0,25%	0,125%	K+	K-
3%											
2,5%	,461										
2%	,060	,230									
1,5%	,004	,018	,147								
1%	,003	,006	,020	,150							
0,75%	,003	,003	,006	,055	,378						
0,5%	,003	,003	,004	,010	,045	,150					
0,25%	,003	,003	,004	,004	,006	,016	,078				
0,125%	,003	,003	,004	,004	,004	,004	,004	,148			
K+	,902	,674	,153	,016	,005	,003	,003	,003	,003		
K-	,001	,002	,002	,002	,002	,002	,002	,007	,007	,001	

Pada tabel 4 terlihat bahwa perbandingan pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol positif didapatkan $p > 0,05$ pada konsentrasi 3%, 2,5% dan 2%,. Hasil tersebut berarti bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara konsentrasi 3%, 2,5% dan 2% dengan kelompok kontrol positif. Berbeda dengan hasil perbandingan antara kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol negatif didapatkan hasil $p < 0,05$ untuk semua konsentrasi, hal ini berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara semua kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol negatif.

Setelah mengetahui efektivitas ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) sebagai larvasida *Aedes aegypti* berdasarkan tingkat konsentrasi, selanjutnya dilakukan uji *Probit*. Hasil dari uji ini untuk mengetahui persentase kematian larva *Aedes aegypti* dengan pemberian ekstrak buah mahkota dewa dalam berbagai konsentrasi yang ditentukan dengan *Lethal Concentration* (LC_{50}), LC_{90} dan pengamatan dari berbagai tingkatan waktu yang ditentukan dengan *Lethal Time* (LT_{50}), LT_{90}

Tabel 5. Hasil *Probit* LC_{50} dan LC_{90}

M (%)	LC_x	Kisaran Batas	
		Bawah	Atas
10	0,387	0,031	0,656
25	0,849	0,568	1,072
50	1,363	1,148	1,550
90	2,339	2,152	2,556
95	2,616	2,412	2,865

Dari Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai LC_{50} adalah 1,363% yang dapat diartikan bahwa untuk membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50%

membutuhkan konsentrasi 1,363% ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl), nilai LC_{90} adalah 2,339% yang dapat diartikan bahwa untuk membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 90% membutuhkan 2,339% ekstrak buah mahkota dewa. Dari uji *Probit*, terlihat bahwa semakin tinggi jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dibutuhkan konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) yang semakin besar, seperti terlihat pada tabel 5.

Tabel 6. Hasil *Probit* LT_{50} dan LT_{90}

M (%)	LT_x	Kisaran Batas	
		Bawah	Atas
10	-6,747	-39,778	6,211
25	-2,675	-29,882	6,910
50	1,850	-10,877	11,243
90	11,946	-2,299	21,954
95	14,884	-544	25,924

Dari Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai LT_{50} adalah 1,850 jam yang dapat diartikan bahwa untuk membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 50% membutuhkan waktu 1,850 jam, nilai LT_{90} adalah 11,946 jam yang dapat diartikan bahwa untuk membunuh larva *Aedes aegypti* sebanyak 90% membutuhkan waktu 11,946 jam. Dari uji *Probit*, terlihat bahwa semakin tinggi jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dibutuhkan waktu yang semakin lama, seperti terlihat pada tabel 6.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan larvasida nabati yaitu ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan berbagai tingkat konsentrasi sebagai kelompok perlakuan. Ekstrak buah mahkota dewa memiliki berbagai macam kandungan zat yang beberapa diantaranya bersifat toksik dan diperkirakan

dapat berfungsi sebagai larvasida, diantaranya adalah flavonoid, saponin, dan alkaloid (Iskandar, dkk., 2006)

Pada larva, flavonoid mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk kedalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Robinson, 1995). Saponin dikenal sebagai insektisida dan larvasida yang dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus menjadi korosif (Aminah dkk. 2001). Golongan ini terdapat pada berbagai jenis tumbuhan sebagai pertahanan diri dari serangan serangga karena saponin yang terdapat pada makanan yang biasa dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut. Alkaloid dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid juga bekerja dengan mengganggu sistem kerja saraf larva dan menghambat kerja enzim asetil kolin esterase (Cania, 2012).

Pada penelitian ini kontrol positif dan kontrol negatif diberikan sebagai pembandingan antar kelompok perlakuan untuk melihat efektivitas ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Kontrol positif adalah temephos yang merupakan larvasida kimia yang terstandarisasi sehingga mampu membunuh larva dengan cepat, kontrol negatif adalah air biologis yaitu air dimana larva hidup dan tumbuh dari telur menjadi nyamuk dewasa, umumnya air biologis tidak memberikan pengaruh atau kematian pada larva yang diuji.

Dari hasil pengamatan terlihat adanya kematian larva *Aedes aegypti* pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol positif, sedangkan pada kelompok kontrol negatif tidak terdapat kematian larva *Aedes aegypti*. Pada kelompok perlakuan menunjukkan tingkat kematian larva semakin tinggi dengan bertambahnya konsentrasi dan lamanya waktu paparan. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian Nariratri dkk (2014), yang menyatakan kematian larva uji pada masing-masing kelompok menunjukkan jumlah kematian yang bertambah seiring lamanya waktu pajanan, didukung juga dengan pernyataan Nugroho tahun 2013 yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi persentase kematian larva.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* didapatkan perbedaan yang bermakna dari setiap kelompok perlakuan yang ditunjukkan dengan nilai $p=0,000$. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan pelarut metanol efektif sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Pernyataan ini didukung dengan hasil penelitian Nariratri, dkk., pada tahun 2014 yang menyatakan bahwa ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) efektif sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Kematian larva *Aedes aegypti* yang disebabkan oleh ekstrak buah mahkota dewa dapat dikarenakan kandungan zat toksit yang terdapat pada buah mahkota dewa masuk kedalam tubuh larva dan menyebabkan kematian, pelarut yang digunakan dapat mengikat zat yang dibutuhkan untuk membunuh larva, tidak adanya sumber makanan pada saat uji coba mengakibatkan larva hanya memiliki satu sumber makanan yaitu ekstrak buah mahkota dewa yang pada ekstrak tersebut terdapat

salah satu kandungannya adalah saponin yang masuk kedalam tubuh larva melalui mulut dan mengakibatkan penurunan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus menjadi korosif. Keadaan tersebut membuat daya tubuh larva lemah dan akhirnya mati.

Selanjutnya pada uji *post hock-mann whitney* terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan konsentrasi 1,5%, 1%, 0,75%, 0,5%, 0,25%, dan 0,125%, ($p < 0,05$). Sedangkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan 3%, 2,5%, dan 2% ($p > 0,05$).

Dari hasil uji diatas dapat disimpulkan bahwa pada konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) 3%, 2,5%, dan 2% efektivitasnya dalam membunuh larva *Aedes aegypti* sama dengan kelompok kontrol positif yaitu larvasida kimia temephos 1 ppm. Konsentrasi mulai dari 2% mampu membunuh larva *Aedes aegypti* sebesar 100% dalam waktu 24 jam. Demikian juga dengan ekstrak daun mahkota dewa mulai konsentrasi 2% mampu membunuh larva sebesar 100% dalam waktu 24 jam (Nugroho, 2013).

Pada perbandingan kontrol negatif dengan kelompok perlakuan dalam uji *post hock-mann whitney* didapatkan perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dengan kontrol negatif ($p < 0,05$). Dari hasil uji tersebut dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) 3%, 2,5%, 2%, 1,5%, 1%, 0,75%, 0,5%, 0,25%, dan 0,125% memiliki efektivitas membunuh larva yang tidak sama dengan kontrol negatif yaitu air biologis yang tidak menyebabkan kematian pada larva. Sehingga

semua konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa pada kelompok perlakuan memiliki kemampuan dalam membunuh larva *Aedes aegypti*

Pada tabel 4 terdapat perbedaan yang tidak signifikan antara kelompok perlakuan konsentrasi 3%, 2,5%, dan 2% ($p \geq 0,05$) sehingga dalam konsentrasi tersebut memiliki potensi daya bunuh yang sama, perbedaan yang tidak signifikan tampak juga pada kelompok perlakuan konsentrasi 0,25% dan 0,125% ($p \geq 0,05$) sehingga dalam konsentrasi tersebut memiliki potensi daya bunuh yang sama. Hal ini kemungkinan menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3%, 2,5%, dan 2% memiliki kandungan flavonoid, saponin, dan alkaloid yang jumlahnya hampir sama sehingga memiliki daya bunuh yang sama, begitu juga halnya dengan konsentrasi antara 0,25% dan 0,125% yang memiliki daya bunuh sama.

Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Nugroho tahun 2013 yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan konsentrasi 2,5%, 2%, dengan 1,5% ($p < 0,05$), sehingga dapat dikatakan potensi ekstrak daun mahkota dewa konsentrasi 2,5% dan 2% memiliki potensi yang lebih kuat dibandingkan konsentrasi 1,5% dan dapat juga diketahui bahwa konsentrasi 0,25% dan 0,125% menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna ($p \geq 0,05$) sehingga menunjukkan memiliki potensi daya bunuh yang sama. Hal ini berbeda dengan penelitian Nariratri, dkk tahun 2014, pada perbandingan antara kelompok kontrol positif dan kelompok konsentrasi 0,25%, 0,75% dan 1% didapatkan nilai $p < 0,05$ (terdapat perbedaan bermakna), sedangkan konsentrasi 0,5% ternyata terdapat perbedaan yang tidak bermakna ($p \geq 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 0,5% memiliki potensi daya bunuh yang sama

dengan kontrol positif dan secara statistic merupakan konsentrasi optimal dan paling efektif untuk membunuh larva uji dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 0,75% dan 1%.

Berdasarkan analisis *Probit* yang telah dilakukan pada tabel 5 didapatkan kemampuan ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl*) dalam membunuh 50% larva *Aedes aegypti* adalah konsentrasi 1,363%, sedangkan untuk membunuh 90% larva *Aedes aegypti* dibutuhkan konsentrasi 2,339 %

Berdasarkan tabel 6 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan oleh ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa (Scheff.) Boerl*) dalam membunuh 50% larva *Aedes aegypti* adalah 1,850 jam, sedangkan untuk membunuh 90% larva *Aedes aegypti* dibutuhkan waktu 11,946 jam.

Penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah kematian larva uji dikarenakan waktu paparan yang semakin meningkat, lama waktu paparan akan mempengaruhi banyaknya ekstrak buah mahkota dewa yang masuk kedalam tubuh larva uji, sehingga semakin banyak ekstrak yang masuk akan meningkatkan efektivitas dari ekstrak tersebut , membuat larva *Aedes aegypti* menjadi semakin lemah dan akhirnya mati. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah mahkota dewa maka jumlah larva uji yang mati akan semakin meningkat. Tingginya konsentrasi buah mahkota dewa yang masuk ke tubuh larva akan meningkatkan jumlah zat toksin yang terkandung didalam ekstrak tersebut, sehingga jumlah kematian larva uji akan semakin meningkat. Pernyataan tersebut didukung oleh penelitian Hoedoyo pada tahun 2008 yang menyatakan bahwa

kehasiatan insektisida untuk membunuh serangga sangat tergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi, dan jumlah (dosis) insektisida.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Nugroho tahun 2013 dari konsentrasi 2,5%, 2%, 1,5%, 1%, 0,5%, 0,25% dan 1,25% didapatkan hasil LC_{50} dan LC_{90} 1,175% dan 1,840%, sedangkan nilai LT_{50} dan LT_{90} adalah 0,811 jam dan 11,879 jam, sedangkan pada penelitian ini didapatkan nilai LC_{50} dan LC_{90} adalah 1,363 % dan 2,339%, sedangkan nilai LT_{50} dan LT_{90} adalah 1,850 jam dan 11,946 jam. Sehingga jika dibandingkan, maka efektivitas ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) sebagai larvasida *Aedes aegypti* dengan pelarut etanol lebih efektif daripada efektivitas ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl) dengan pelarut metanol sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Hasil ini dapat dikarenakan banyak faktor diantaranya; jumlah kandungan flavonoid, saponin, dan alkaloid yang terkandung didalam buah mahkota dewa lebih sedikit dibandingkan daun mahkota dewa atau pelarut metanol kurang dapat mengikat zat toksin yang dibutuhkan dalam membunuh larva dibandingkan pelarut etanol.