

**UJI EFETIVITAS BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*)
TERHADAP KEMATIAN LARVA *Anopheles Sp*
DI DESA SIMPENAN KABUPATEN SUKABUMI**

**Desi Eka Putri¹, Rahman Apriyana²
Akademi Farmasi Persada Sukabumi¹
Email:desiekaputri@gmail.com**

ABSTRAK

Malaria merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia. Salah satu pemberantasan nyamuk yang dapat dilakukan secara sederhana dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan adalah pemberantasan larva menggunakan senyawa kimia alami.

Buah belimbing wuluh dipilih sebagai alternatif pengganti insektisida karena tanaman ini sudah dikenal masyarakat dan mudah diperoleh di seluruh Indonesia. Buah belimbing wuluh juga telah digunakan di banyak negara untuk membasmi nyamuk pada tempat perindukannya. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) mengandung salah satu zat yang dapat digunakan sebagai larvasida yaitu *Saponin*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui uji efektivitas buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap kematian larva *Anopheles sp.*

Penelitian ini berdasarkan sifat masalahnya adalah eksperimental. Sampel penelitian adalah larva *Anopheles sp* sejumlah 300 ekor larva *Anopheles sp* yang masing-masing dimasukan kedalam kontainer 10 ekor larva *Anopheles sp* yang dibagi menjadi 1 kelompok kontrol dan 5 kelompok perlakuan. Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml.

Penelitian ini dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Pengamatan dilakukan setelah 50 menit dan dihitung jumlah larva yang mati. Analisa data menggunakan analisa univariat dan bivariat dengan menggunakan SPSS. Dari hasil statistik analisa univariat dosis 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml, yang paling efektif membunuh larva yakni pada dosis 10ml dengan jumlah larva yang mati 48 ekor larva *Anopheles sp.* Pada penelitian ini pH berpengaruh terhadap kematian larva *Anopheles sp* karena semakin rendah atau semakin asam maka semakin efektif dalam membunuh larva.

Salinitas juga berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas air sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp.* Analisa bivariat Anova diperoleh nilai F hitung 138.750 dengan nilai signifikan $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima dengan demikian menunjukkan bahwa ada hubungan antara ekstrak buah belimbing wuluh terhadap kematian larva *Anopheles sp.*

Daftar Isi : 41 (2000-2017)

Kata Kunci : Kematian, Larva *Anopheles sp*, *Saponin*, Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*), pH, Salinitas air

PENDAHULUAN

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no: 374/Menkes/per/III/2010 Tentang pengendalian vektor, Bahwa upaya pengendalian vektor lebih dititikberatkan pada kebijakan pengendalian vektor terpadu melalui suatu pendekatan pengendalian vektor dengan menggunakan satu atau kombinasi beberapa metode pengendalian vektor.

Menurut WHO The Global Technical Strategy For Malaria 2016-2030, untuk mencapai dunia bebas malaria pada tahun 2030. Badan Kesehatan Dunia secara resmi membahas target eradikasi atau pemusnahan malaria dalam 15 tahun ke depan. Target pemusnahan malaria pada 2020 sebesar 40% dan 90% pada 2030. Penyakit malaria sudah tersebar di 107 negara. Di Asia Pasifik diperkirakan 134 juta kasus atau 26% dari kasus yang ada di dunia, 105.000 di antaranya meninggal atau 9,4% dari kasus meninggal di seluruh dunia. Kasus tersebut berada di India dan lima negara lainnya, Indonesia salah satu diantaranya.

Potensi penyakit malaria sangat luar biasa, lebih dari 2,2 milyar manusia tinggal di wilayah yang beresiko timbulnya penyakit malaria yaitu Asia Pasifik terbesar di 10 negara diantaranya India, Cina, Indonesia, Banglades, Vietnam dan Filipina. Wilayah ini sama dengan 67% negara dunia yang beresiko terkena penyakit malaria. (The World Malaria Report dalam Depkes RI, 2008).

Kasus malaria di Indonesia lebih dari 80% Kabupaten/Kota di wilayah Jawa, Bali, dan Sumatera Barat telah mencapai Eliminasi Malaria. Artinya, sekitar 74% penduduk Indonesia telah hidup di daerah Bebas Penularan Malaria. Malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di tingkat global, demikian pula di Indonesia. Namun saat ini, permasalahan Malaria di Indonesia cenderung semakin menurun. Pada tahun 2010, di Indonesia terdapat 465.764 kasus positif malaria dan angka ini telah menurun pada tahun 2015 menjadi 209.413 kasus.

Menurut WHO, angka kesakitan dan kematian akibat Malaria juga cenderung menurun pada periode 2005-2015. Meskipun demikian, masih ada lebih kurang 3,2 milyar jiwa atau hampir separuh penduduk dunia yang berisiko tertular penyakit Malaria. Pada tahun 2015, diperkirakan ada sekitar 214 juta kasus baru malaria dengan kematian sekitar 438 ribu orang di seluruh dunia. Dari seluruh jumlah kematian akibat Malaria di dunia, sekitar sepertiga atau 306 ribu terjadi pada balita.

Kasus penyakit malaria di Kabupaten Sukabumi dinilai tertinggi di Jawa Barat. Terlebih hingga kini masih terdapat kasus malaria indigenous atau lokal di wilayah tersebut. Dari data kasus malaria, Sukabumi menempati peringkat pertama di Jawa Barat. Di Jawa Barat ada empat wilayah yang masih banyak kasus malaria terutama kasus lokal atau indigenous yakni Kabupaten Pangandaran, Garut, Tasikmalaya dan Sukabumi. Pada rentang Januari hingga Februari 2017 tercatat sebanyak 11 warga Sukabumi yang terkena malaria, dan sebanyak 6 kasus pada Januari dan 5 kasus pada Februari. (Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2017).

Kasus malaria di Sukabumi mengalami penurunan setiap tahunnya. Pada 2015 lalu kasus malaria yang tercatat sebanyak 111 kasus. Jumlah tersebut menurun pada 2016 lalu yakni sebanyak 75 kasus malaria. Kasus malaria tersebut sebagian besar impor dari daerah lain. Dalam artian lanjut di warga Sukabumi terkena gigitan nyamuk *Anopheles* saat bekerja atau tinggal di daerah seperti Aceh dan Papua.

Misalnya pada 2016 dari 75 kasus malaria sebanyak 27 kasus indigenous atau lokal dan sebanyak 39 impor serta 9 kasus penyakit kambuh. Sementara kasus malaria lokal ditemukan di daerah Kecamatan Cibitung, Ciracap, Lengkong, Taman Jaya Kecamatan Ciemas dan Kecamatan Tegalbuled. Fenomena kasus malaria lokal menunjukkan wilayah Sukabumi belum terbebas dari vektor nyamuk malaria.(Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2017).

Berdasarkan dari beberapa hasil penelitian terlihat mengarah kepada penggunaan bahan-bahan yang terdapat di alam yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan, serta sumbernya tersedia di alam dalam jumlah besar. Berbagai jenis tumbuhan berfungsi sebagai manusia, diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida.

Tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Adapun kandungan kimia dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) yaitu alkaolid, saponin dan flavonoid (Latihifah, 2008). Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat digunakan sebagai insektisida (Mawuntyas dan Tjandra, 2006).

Penelitian ini juga sebagai upaya untuk mencari bahan alamiah sebagai larvasida. Maka dengan ini penulis mengambil judul “Uji Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kematian Larva *Anopheles* sp”.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Eksperimen yaitu penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui ada tidaknya akibat dari “sesuatu” yang dikenakan pada subjek selidik. Dengan kata lain penelitian eksperimen mencoba meneliti ada tidaknya hubungan sebab akibat, ditinjau dari segi tujuan penelitian ini tergolong penelitian Eksperimen yang bertujuan untuk mengecek kebenaran hasil dari penelitian yang dilakukan, dengan maksud untuk mengetahui pengaruh Ekstrak Infusa Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Sebagai Larvasida Nyamuk *Anopheles* sp.

1.Variabel Independen (Variabel Bebas)

Variabel independen adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen atau variabel terikat.Variabel independen dalam penelitian ini adalah Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L).

2.Variabel Dependen (Variabel Terikat)

Variabel dependen adalah merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah kematian larva *Anopheles* sp.

3.Variabel Pengganggu

Variabel pengganggu adalah variabel yang dapat mempengaruhi dalam kata lain dapat memperkuat dan memperlemah hubungan antara variabel bebas dan

variabel terikat. Variabel pengganggu dalam penelitian ini adalah Suhu, pH dan Salinitas air.

- A. Suhu
Rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25-27°C.
- B. pH air
Larva *Anopheles* sp dapat hidup di air dengan pH 5,8-8,8
- C. Salinitas air
Salinitas air optimal yang diperlukan untuk pertumbuhan larva *Anopheles* sp yaitu 0,05-30/00

Populasi adalah keseluruhan subyek penelitian. Jika seseorang ingin meneliti semua elemen yang ada dalam wilayah penelitian, maka penelitiannya merupakan penelitian populasi atau studi populasi atau sensus. Subyek penelitian adalah tempat variabel melekat. Variabel penelitian adalah objek penelitian. Populasi penelitian adalah 300 larva *Anopheles* sp yang diisi ke setiap kontainer 10 ekor larva.

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Meskipun yang diteliti adalah sampel, tetapi hasil penelitian atau kesimpulan penelitian berlaku untuk populasi atau kesimpulan penelitian digeneralisasikan terhadap populasi. Berikut ini yang menjadi sampel penelitian antara lain :

1. Sampel Penelitian terdiri dari 6 kontainer.
2. Kemudian 5 kontainer yang diberi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L).
3. Setiap kontainer dengan dosis 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml.
4. Satu kontainer tidak diberi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L).
(sebagai kontrol tanpa perlakuan)
5. Setiap kontainer diisi 10 ekor larva *Anopheles* sp.
6. Kemudian dilakukan pengamatan dengan 5 kali jumlah pengulangan dengan waktu yang berbeda-beda pada setiap kali pengulangan. Dalam 10-50 menit untuk konsentrasi 2ml, 80-130 menit untuk konsentrasi 4ml, 160-210 menit untuk konsentrasi 6ml, 240-290 menit untuk konsentrasi 8ml, dan 320-370 menit untuk konsentrasi 10ml.

Besaran sampel yang diambil pada penelitian ini adalah 300 ekor larva *Anopheles* sp. Dan cara pengambilan sampel larva diletakkan dalam 6 kontainer, yang masing-masing kontainer berisi 10 ekor larva. Dilakukan replikasi atau pengulangan sebanyak 5 kali. Pada tiap bahan uji konsentrasi 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml ekstrak infusa buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L).

Alat dan Bahan

1) Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu:

- | | |
|----------------------------|----------------|
| (1) pH/Stik Indikator | 9) Pipet Tetes |
| (2) Wadah Infusa | 10) Senter |
| (3) Saringan | 11) Kontainer |
| (4) Sendok/batang pengaduk | 12) Lidi |
| (5) Gelas Ukur | 13) Termometer |
| (6) Stopwatch | 14) Pipet Ukur |
| (7) Refraktometer | |

2) Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Buah belimbing wuluh yang di ambil di Desa Cisarua Kecamatan Cikole Kota Sukabumi
- (2) Larva *Anopheles Sp* sebagai hewan uji cobanya.
- (3) Infusa buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) sebagai larutannya.

Teknik Pengolahan Data atau Analisis Data

Data yang dikumpulkan adalah dengan menghitung jumlah larva *Anopheles sp* yang mati pada setiap kontainer. Pengamatan dilakukan 10-50 menit untuk konsentrasi 2ml, 80-130 menit untuk konsentrasi 4ml, 160-210 menit untuk konsentrasi 6ml, 240-290 menit untuk konsentrasi 8ml, 320-370 menit untuk konsentrasi 10ml, dihitung jumlah larva yang mati, dalam setiap dosis yang di tentukan. Larva yang mati merupakan larva yang mengambang pada kontainer dan sudah tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan. Data yang diperoleh akan dianalisa dengan menggunakan UJI ANOVA progam komputer (software) SPSS.

1. Analisa Univariat

Tujuan dari analisis ini adalah memaparkan secara sederhana sehingga dapat dibaca dan dianalisis secara sederhana. Data yang diperoleh dikumpulkan, tiap indikator. (Notoatmodjo 188, 2012).

2. Analisa Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk membuktikan hipotesis penelitian antara variabel independent dan variabel dependent. Variabel independent (variabel bebas/resiko/sebab) merupakan variabel yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel terikat. (Notoatmodjo 188, 2012)

Analisa ini dilakukan untuk melihat hubungan (kolerasi) antara *variabel independen* dengan *variabel dependen*.

Keputusan dari pengujian Anova :

- a. Jika $p \text{ value} \leq \alpha$ (0,05), H_0 ditolak dan H_a diterima yang berarti ada hubungan antara *variabel independen* dengan *variabel dependen*.
- b. Jika $p \text{ value} > \alpha$ (0,05) H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti tidak ada hubungan antara *variabel independen* dengan *variabel dependen*.

Lokasi dan Waktu

1. Lokasi Penelitian

- Pengambilan sampel larva *Anopheles sp* dilakukan di Desa Simpenan Kabupaten Sukabumi
- Pelaksanaan penelitian dilakukan di Desa Cisarua Kecamatan Cikole Kota Sukabumi Tahun 2023

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2023

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Analisa Data

Hasil penelitian “Uji Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Terhadap Kematian Larva *Anopheles sp*” disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

1. Hasil Analisa Univariat

a. Hasil pemeriksaan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*)

Pemberian berbagai jenis perlakuan lethal dosis pada dosis yang berbeda 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml terhadap kematian larva *Anopheles sp* dilakukan pada tanggal 01 Juni 2017. Dilaksanakan sampai jumlah pengulangan untuk masing-masing perlakuan sebanyak 5 kali terpenuhi. Adapun hasilnya seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 5.1
Hasil Perlakuan 1 dengan Dosis 2ml

No	Perlakuan	Hasil	Satuan	pH	Suhu	Salinitas
1	Kontrol X0 ¹	0	Ekor	6	27°C	3
2	Perlakuan X1 ¹	0	Ekor	5	27°C	3
3	Perlakuan X2 ¹	0	Ekor	5	27°C	3
4	Perlakuan X3 ¹	0	Ekor	5	27°C	3
5	Perlakuan X4 ¹	0	Ekor	5	27°C	3
6	Perlakuan X5 ¹	1	Ekor	5	27°C	3

Jumlah	1	Ekor
--------	---	------

Didapat hasil jumlah kematian larva *Anopheles* sp dengan perlakuan dosis 2ml adalah 1 ekor larva. Dengan suhu 27°C, pH 5 dan salinitas air 3‰ .

Tabel 5.2
Hasil Perlakuan 2 dengan Dosis 4ml

No	Perlakuan	Hasil	Satuan	pH	Suhu	Salinitas
1	Kontrol X0 ¹	0	Ekor	6	27°C	3
2	Perlakuan X1 ¹	0	Ekor	4	27°C	2,5
3	Perlakuan X2 ¹	0	Ekor	4	27°C	2,5
4	Perlakuan X3 ¹	1	Ekor	4	27°C	2,5
5	Perlakuan X4 ¹	1	Ekor	4	27°C	2,5
6	Perlakuan X5 ¹	1	Ekor	4	27°C	2,5
Jumlah		3	Ekor			

Didapat hasil jumlah kematian larva *Anopheles* sp dengan perlakuan dosis 4ml adalah 3 ekor larva. Dengan suhu 27°C, pH 4 dan salinitas air 2,5‰ .

Tabel 5.3
Hasil Perlakuan 3 dengan Dosis 6ml

No	Perlakuan	Hasil	Satuan	pH	Suhu	Salinitas
1	Kontrol X0 ¹	0	Ekor	6	27°C	3
2	Perlakuan X1 ¹	2	Ekor	3	27°C	2
3	Perlakuan X2 ¹	4	Ekor	3	27°C	2
4	Perlakuan X3 ¹	4	Ekor	3	27°C	2
5	Perlakuan X4 ¹	4	Ekor	3	27°C	2
6	Perlakuan X5 ¹	5	Ekor	3	27°C	2
Jumlah		19	Ekor			

Didapat hasil jumlah kematian larva *Anopheles* sp dengan perlakuan dosis 6ml adalah 19 ekor larva. Dengan suhu 27°C, pH 3 dan salinitas air 2‰ .

Tabel 5.4
Hasil Perlakuan 4 dengan Dosis 8ml

No	Perlakuan	Hasil	Satuan	pH	Suhu	Salinitas
1	Kontrol X0 ¹	0	Ekor	6	27°C	3
2	Perlakuan X1 ¹	7	Ekor	2	27°C	1,5
3	Perlakuan X2 ¹	7	Ekor	2	27°C	1,5
4	Perlakuan X3 ¹	7	Ekor	2	27°C	1,5
5	Perlakuan X4 ¹	9	Ekor	2	27°C	1,5
6	Perlakuan X5 ¹	9	Ekor	2	27°C	1,5
Jumlah		39	Ekor			

Didapat hasil jumlah kematian larva *Anopheles* sp dengan perlakuan dosis 8ml adalah 39 ekor larva. Dengan suhu 27°C, pH 2 dan salinitas air 1,5‰ .

Tabel 5.5
Hasil Perlakuan 5 dengan Dosis 10ml

No	Perlakuan	Hasil	Satuan	pH	Suhu	Salinitas
1	Kontrol X0 ¹	0	Ekor	6	27°C	3
2	Perlakuan X1 ¹	9	Ekor	1	27°C	1
3	Perlakuan X2 ¹	9	Ekor	1	27°C	1
4	Perlakuan X3 ¹	10	Ekor	1	27°C	1
5	Perlakuan X4 ¹	10	Ekor	1	27°C	1
6	Perlakuan X5 ¹	10	Ekor	1	27°C	1
Jumlah		48	Ekor			

Didapat hasil jumlah kematian larva *Anopheles* sp dengan perlakuan dosis 10ml adalah 48 ekor larva. Dengan suhu 27°C, pH 1 dan salinitas air 1‰ .

2. Hasil Analisa Bivariat

a. Analisa homogenitas yang dipengaruhi oleh ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan dosis yang berbeda.

Sebelum dilakukan Anova terhadap hasil perlakuan dari kelima perlakuan dengan dosis yang berbeda 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml. Dilakukan perlakuan homogenitas untuk memenuhi syarat perhitungan untuk anova yaitu varian homogen. Adapun hasil perlakuan homogenitas dapat dilihat seperti yang tertera pada tabel 5.6 berikut ini:

Tabel 5.6
Analisis homogenitas ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kematian larva *Anopheles sp* yang dipengaruhi oleh dosis yang berbeda

hasil perlakuan			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.253	4	20	.100

Data primer hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS tahun 2016

Dari tabel 5.6 terlihat bahwa pada p-value homogenitas dengan nilai signifikansi 100. Oleh karena signifikansi $> 0,05$ maka H_0 ditolak, atau dengan kata lain Hipotesa penelitian diterima atau ketiga varians tersebut memiliki variansi yang identik. Dengan demikian asumsi kesamaan varians untuk perlakuan ANOVA terpenuhi. (Sarwono, 160: 2015)

a. Analysis of variance (ANOVA)

Dari hasil perlakuan homogenitas sebelumnya menunjukkan bahwa setiap varian homogen sehingga dapat dilakukan perlakuan Anova untuk membuktikan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan antara masing-masing perlakuan yang berbeda dengan dosis 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml terhadap kematian larva *Anopheles sp*. Adapun hasil perlakuan Anova dapat dilihat seperti yang tertera pada tabel 5.7 berikut ini :

Tabel 5.7
Hasil Analisa Uji Anova Perlakuan Dosis Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Terhadap Kematian Larva *Anopheles sp*

ANOVA

hasil perlakuan					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	355.200	4	88.800	138.750	.000
Within Groups	12.800	20	.640		
Total	368.000	24			

Data primer hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS tahun 2017

Dari tabel diatas memberikan nilai F hitung 138.750 dengan nilai signifikan ini lebih kecil dari $\alpha=0.05$ maka hipotesis penelitian diterima, artinya dengan 5 kali pengulangan dengan dosis 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml terdapat pengaruh signifikan dalam membunuh larva *Anopheles Sp*

b. Analisa Perbandingan Perbedaan Dosis Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) Oleh Berbagai Perlakuan

Berdasarkan analisa hasil perhitungan Anova karena menunjukkan H_0 ditolak H_a diterima ada perbedaan maka uji ini di lanjutkan dengan uji Pos Hoc Tes dengan membandingkan angka rata-rata antar kelompok perlakuan pada tarap nyata $\alpha=0.05$ dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.8

Analisis perbandingan perbedaan kematian larva *Anopheles sp* yang dipengaruhi oleh berbagai perlakuan

No	Kelompok perlakuan (I)	Kelompok perlakuan (J)	Beda Rata-Rata (I-J)	Sig
1	Perlakuan 2ml	Perlakuan 4ml	-400	1.000
		Perlakuan 6ml	-3.600	.000
		Perlakuan 8ml	-7.600	.000
		Perlakuan 10ml	-9.400	.000
2	Perlakuan 4ml	Perlakuan 2ml	.400	1.000
		Perlakuan 6ml	-3.200	.000
		Perlakuan 8ml	-7.200	.000
		Perlakuan 10ml	-9.000	.000
3	Perlakuan 6ml	Perlakuan 2ml	3.600	.000
		Perlakuan 4ml	3.200	.000

		Perlakuan 8ml	-4.000	.000
		Perlakuan 10ml	-5.800	.000
4	Perlakuan 8ml	Perlakuan 2ml	7.600	.000
		Perlakuan 4ml	7.200	.000
		Perlakuan 6ml	4.000	.000
		Perlakuan 10ml	-1.800	.020
5	Perlakuan 10ml	Perlakuan 2ml	9.400	.000
		Perlakuan 4ml	9.000	.000
		Perlakuan 6ml	5.800	.000
		Perlakuan 8ml	1.800	.020

Data primer hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui kematian larva *Anopheles sp* adalah benar dipengaruhi oleh dosis yang digunakan. Semakin banyak dosis yang digunakan, maka akan semakin tinggi kematian larva *Anopheles sp* tersebut.

Selanjutnya dilihat dari hasil perlakuan *Bonferroni* yang dilakukan untuk melihat perbedaan antara dosis yang berbeda terhadap kematian larva *Anopheles sp*. Hasil perlakuan *Bonferroni* menunjukkan bahwa semua letal dosis mempunyai p-value <0,05, yang berarti semua memiliki perbedaan yang bermakna yaitu perlakuan dengan letal dosis 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml dalam mematikan larva *Anopheles sp* dimana p-value 0,000>0,05.

Karena nilai signifikan ini lebih kecil dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesa penelitian diterima artinya semakin banyak dosis buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) yang digunakan akan semakin dapat terlihat perbedaan yang nyata/signifikan dalam mematikan larva *Anopheles sp*.

PEMBAHASAN

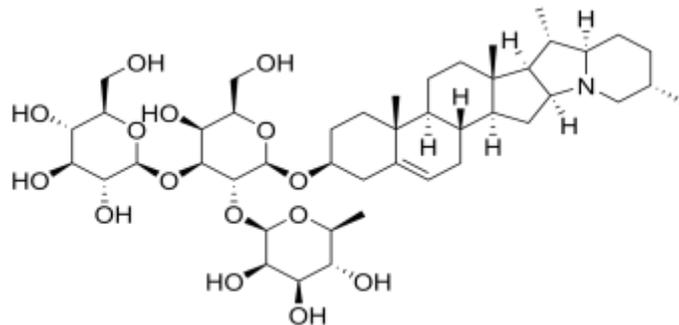
Pada penelitian ini dapat dilihat dari Tabel 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 diatas berdasarkan jumlah kematian larva *Anopheles Sp* membuktikan bahwa adanya pengaruh dosis ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kematian larva *Anopheles sp* pada setiap perlakuan yang diberi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*), karena di dalam ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) ini terdapat kandungan zat beracun bagi serangga seperti senyawa kimia saponin, flavonoid, dan triterpenoid.

Kandungan kimia pada tanaman belimbing wuluh secara lebih rinci yaitu pada daunnya mengandung tanin, sulfur, asam format, kalium sitrat dan kalsium oksalat. Sedangkan ibu tangkai daunnya mengandung alkaloid dan polifenol.

Batang pada tanaman belimbing mengandung senyawa saponin, tanin, glukosida, kalsium oksalat, sulfur, asam format, peroksidase, dan buahnya mengandung senyawa saponin, flavonoid dan triterpenoid (Permadi, 2006). Menurut Ardananurdin (2013), bunga belimbing wuluh mengandung golongan senyawa kimia yang bersifat antibakteri seperti saponin, flavonoid dan polifenol.

Saponin merupakan senyawa dalam bentuk glikosida yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin membentuk larutan koloidal dalam air dan membentuk busa yang mantap jika dikocok dan tidak hilang dengan penambahan asam. Saponin merupakan golongan senyawa alam yang rumit, yang mempunyai massa dan molekul besar, dengan kegunaan luas. Saponin diberi nama demikian karena sifatnya menyerupai sabun “Sapo” berarti sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat dan menimbulkan busa bila dikocok dengan air.

Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Dikenal juga jenis saponin yaitu glikosida triterpenoid dan glikosida struktur steroid tertentu yang mempunyai rantai spirotekal. Kedua saponin ini larut dalam air dan etanol, tetapi tidak larut dalam eter. Aglikonya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam suasana asam atau hidrolisis memakai enzim.



Senyawa Saponin

Senyawa saponin yang dapat memperlambat pertumbuhan larva *Anopheles Sp*, dengan mekanisme kerja saponin yaitu masuknya zat toksik ini ke dalam tubuh larva adalah melalui saluran pencernaan. Pada saluran pencernaan zat toksik ini menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan mengganggu proses penyerapan makanan sehingga saponin berfungsi sebagai racun perut.

Dari penelitian yang penulis lakukan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) ini sudah teruji efektif sebagai larvasida nyamuk *Anopheles Sp* yang bisa menghambat pertumbuhan dan membunuh larva nyamuk *Anopheles Sp*. Konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) yang diberikan kesetiap perlakuan dengan dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dengan dosis yaitu 2ml dapat membunuh 1 ekor larva *Anopheles Sp*. 4ml dapat membunuh 3 ekor larva *Anopheles Sp*. 6ml dapat membunuh 19 ekor larva *Anopheles Sp*. 8ml dapat membunuh 39 ekor larva *Anopheles Sp*. Sedangkan dosis 10ml dapat membunuh 48 ekor larva *Anopheles sp*.

Untuk kontrol (tidak menggunakan ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*)) tidak ada kematian pada larva *Anopheles Sp*.

Dilihat dari keenam konsentrasi diatas sangat jelas memiliki perbedaan antara kontrol tanpa perlakuan dengan menggunakan perlakuan yang ditunjukkan pada hasil analisa menggunakan program komputer (software) SPSS Uji Anova

pada Tabel 5.7 dosis 0ml, 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml memberikan nilai F hitung yaitu 138.750 dengan nilai signifikansi 0.000 karena nilai signifikansi lebih kecil dari $\alpha=0.05$ maka hipotesa penelitian diterima.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian serta pembahasan dapat di tarik kesimpulan bahwa ada pengaruh antara Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap kematian larva *Anopheles sp* dengan dosis yang berbeda yaitu 2ml, 4ml, 6ml, 8ml dan 10ml. Yang paling efektif membunuh larva *Anopheles sp* yakni pada dosis 10ml dengan jumlah larva yang mati 48 ekor larva *Anopheles sp*. Serta untuk menjawab kesimpulan pada tujuan khusus adalah sebagai berikut:

1. Adapun hasil yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan perlakuan Letal dosis 2ml terhadap kematian larva *Anopheles sp*, dengan nilai pH 5 (pH berpengaruh terhadap penelitian ini karena semakin rendahnya pH atau semakin asam maka semakin efektif dalam membunuh larva *Anopheles sp*), dengan nilai salinitas air 3 ‰ (salinitas berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp*). Dilihat dari hasil uji Anova di dapat hasil p-value $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam membunuh larva *Anopheles sp*.
2. Adapun hasil yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan perlakuan Letal dosis 4ml terhadap kematian larva *Anopheles sp*, dengan nilai pH 4 (pH berpengaruh terhadap penelitian ini karena semakin rendahnya pH atau semakin asam maka semakin efektif dalam membunuh larva *Anopheles sp*), dengan nilai salinitas air 2,5 ‰ (salinitas berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp*). Dilihat dari hasil uji Anova di dapat hasil p-value $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam membunuh larva *Anopheles sp*.
3. Adapun hasil yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan perlakuan Letal dosis 6ml terhadap kematian larva *Anopheles sp* dengan nilai pH 3 (pH berpengaruh terhadap penelitian ini karena semakin rendahnya pH atau semakin asam maka semakin efektif dalam membunuh larva *Anopheles sp*), dengan nilai salinitas air 2 ‰ (salinitas berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp*). Dilihat dari hasil uji Anova di dapat hasil p-value $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam membunuh larva *Anopheles sp*.
4. Adapun hasil yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan perlakuan Letal dosis 8ml terhadap kematian larva *Anopheles sp* dengan nilai pH 2 (pH berpengaruh terhadap penelitian ini karena semakin rendahnya pH atau semakin asam maka semakin efektif

- dalam membunuh larva *Anopheles sp*), dengan nilai salinitas air 1,5 ‰ (salinitas berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp*). Dilihat dari hasil uji Anova di dapat hasil p-value $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam membunuh larva *Anopheles sp*.
5. Adapun hasil yang diperoleh dari ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dengan perlakuan Letal dosis 10ml terhadap kematian larva *Anopheles sp*. dengan nilai pH 1 (pH berpengaruh terhadap penelitian ini karena semakin rendahnya pH atau semakin asam maka semakin efektif dalam membunuh larva *Anopheles sp*), dengan nilai salinitas air 1 ‰ (salinitas berpengaruh karena habitat *Anopheles sp* yang hidup di air payau yang salinitas airnya tinggi oleh karena itu salinitas sangat berpengaruh pada penelitian ini karena mempengaruhi kehidupan larva *Anopheles sp*). Dilihat dari hasil uji Anova di dapat hasil p-value $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dalam membunuh larva *Anopheles sp*.

SARAN

1. Bagi Institusi Pendidikan

Dengan adanya penelitian ini disarankan agar ketika melakukan kegiatan-kegiatan di lapangan seperti sosialisasi kesehatan maupun promosi kesehatan agar dapat membawakan materi-materi yang dapat memperkenalkan tanaman-tanaman tradisional yang dapat dijadikan sebagai alternatif untuk membunuh nyamuk atau larva nyamuk, mengingat banyaknya tanaman-tanaman yang dapat berfungsi sebagai insektisida nabati salah satunya buah belimbing wuluh yang mudah diperoleh, ramah lingkungan, dan aman bagi kesehatan manusia.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menggali faktor-faktor dan fenomena lainnya yang diduga juga dapat mempengaruhi penurunan jumlah larva melalui studi kuantitatif maupun kualitatif.

3. Bagi Masyarakat

- a. Sebagai informasi kepada masyarakat dalam upaya perbaikan sanitasi untuk pengendalian nyamuk dengan menggunakan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) sebagai insektisida hayati karena pengendalian secara tradisional tidak mengganggu kesehatan, bahannya mudah diperoleh dan ramah lingkungan.
- b. Sebagai informasi kepada masyarakat dalam mengetahui bahwa Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) dapat digunakan sebagai larvasida botani, sebagai upaya alternatif dalam pengendalian populasi nyamuk *Anopheles Sp* secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Achmadi, 2008 tentang Tempat perindukan vektor malaria [diunduh 31 April 2017]: <http://penelitiankesmas.blogspot.co.id/2016/06/karakteristik-tempat-perkembangbiakan-nyamuk-anopheles.html#.WQ7VWvITJH0>
2. Achmadi, 2012 tentang Morfologi nyamuk Anopheles sp [diunduh 31April2017]:<http://wisnutanaya2.blogspot.co.id/2013/07/anopheles-sp.html>
3. Amri dan Khairuman, 2008 tentang Pengendalian vektor [diunduh 31 April 2017]: <http://staypublichealth.blogspot.co.id/2013/03/pengendalian-vektor-malaria.html>
4. Anies, 2005 tentang Habitat nyamuk Anopheles sp [30April2017]: <http://staypublichealth.blogspot.co.id/2013/03/pengendalian-vektor-malaria.html>
5. Anonim. Mengenal Pestisida Nabati; [diunduh 1 Mei 2017]: <http://herbisidablog.blogspot.co.id/2012/11/pestisida-nabati.html>
6. Ansari Kimia..Kandungan Senyawa Sanolin.; [diunduh 2 Mei 2017]: <https://wawasanilmukimia.wordpress.com/2014/02/19/sanolin-senyawa-alami-multiguna/>
7. Ardananurdin, 2013 tentang senyawa kimia yang terkandung dalam bunga belimbing wuluh [diunduh 31 April 2017]: <http://mutmainnahmustafa046.blogspot.co.id/2016/05/buah-belimbing-wuluh.html>
8. Arikunto, Suharsimi. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek. Jakarta : Rineka Cipta ; 2010.
9. Dinkes Provinsi Jawa Barat, 2017 tentang Kasus Malaria dinilai tinggi di Jawa Barat [diunduh 2Mei2017]: [http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/04/25/ooy14i284-kasus-malaria-di-sukabumi-tertinggi-di-jabar\(kasus](http://nasional.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/04/25/ooy14i284-kasus-malaria-di-sukabumi-tertinggi-di-jabar(kasus)
10. Depkes R.I, 2001 tentang Tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 30april2017]: <http://informasikesling.blogspot.co.id/2016/05/siklus-hidup-dan-morfologi-anopheles-sp.html>
11. Depkes R.I, 2002; Sigit dan Hadi 2006 tentang Pengendalian vektor [diunduh 31April 2017]: <http://penelitiankesmas.blogspot.co.id/2016/06/karakteristik-tempat-perkembangbiakan-nyamuk-anopheles.html#.WQ7VWvITJH0>
12. Depkes R.I, 2004 tentang Morfologi Nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://informasikesling.blogspot.co.id/2016/05/siklus-hidup-dan-morfologi-anopheles-sp.html>

13. Depkes R.I, 2006 tentang Tempat perkembangbiak vektor malaria [diunduh 1 Mei 2017]: <http://penelitiankesmas.blogspot.co.id/2016/06/karakteristik-tempat-perkembangbiakan-nyamuk-anopheles.html#.WQ7VWvITJH0>
14. Depkes R.I, 2007 tentang Morfologi nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://informasikesling.blogspot.co.id/2016/05/siklus-hidup-dan-morfologi-anopheles-sp.html>
15. Depkes R.I, 2008 tentang The World Malaria Report [diunduh 31 April 2017]: Geneva. <http://www.who.int/malaria/wmr2008>
16. Depta, 2006 tentang Pestisida nabati, ramuan dan aplikasi. Jakarta. penebar swadaya [diunduh 31 April 2017]: <http://repostory.usuac.id/bitstream/123456789/25424/2/Referense>
17. Efendi, 2003 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://paramitahilala.blogspot.co.id/2012/03/salinitas-air-tawar-laut-payau.html>
18. Gunawan, 2000 dalam Santjaka, 2013 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <https://environmentalsanitation.wordpress.com/2012/01/17/manipulasi-lingkungan-untuk-menurunkan-kepadatan-jentik-nyamuk-anopheles-sp/>
19. Harijanto, 2000; Hadi, el.al, 2009 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://sylviatrisiani.blogspot.co.id/2015/11/siklus-hidup-nyamuk.html>
20. Harmendo, 2008 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://penelitiankesmas.blogspot.co.id/2016/06/karakteristik-tempat-perkembangbiakan-nyamuk-anopheles.html#.WQ7VWvITJH0>
21. Jonathan Sarwono, 2015 tentang Rumus-rumus Populer dalam SPSS 22 untuk Riset Skripsi
22. Kresna. Pengertian ekstraksi dan ekstrak. ; [diunduh 1 Mei 2017] : <http://kresnaphotography.blogspot.co.id/2012/03/ekstraksi-dan-ekstrak.html>
23. Latihifah, 2008 tentang tanaman belimbing wuluh [diunduh 1 Mei 2017]: <http://mutmainnahmustafa046.blogspot.co.id/2016/05/buah-belimbing-wuluh.html>
24. Lia. Ardyta. *Jurnal Infusa* ; [diunduh 1 Mei 2017] : <http://lia-ardyta.blogspot.co.id/2012/03/jurnal-infusa-dyta.html>
25. Lto. Et. Al, 2008 tentang Parasit malaria [diunduh 31 April 2017]:

26. Masripah, 2009 tentang pohon belimbing wuluh [diunduh 30 April 2017]: <https://alamendah.org/2010/08/15/belimbing-wuluh-averrhoa-bilimbi-kaya-khasiat/>
27. Mawuntyas dan Tjandra, 2008 tentang tanaman belimbing wuluh mengandung insektisida [diunduh 31 April 2017]: <http://1001budidaya.com/klasifikasi-morfologi-belimbing-wuluh/>
28. Notoatmodjo, 2005 tentang metodologi penelitian dalam kesehatan Rineka Cipta, Jakarta
29. Nurjannah. Insektisida nabati dan kandungan zat kimia tanaman [diunduh 31 April 2017]: <http://www.landasanteori.com/2015/09/>
30. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia no: 374/Menkes/per/III/2010 tentang pengendalian vektor [diunduh 2 Mei 2017]: [www.Indonesia-publichealth.com/download-Permenkes-374menkesperIII2010-tentang-pengendalian -vektor/](http://www.Indonesia-publichealth.com/download-Permenkes-374menkesperIII2010-tentang-pengendalian-vektor/)
31. Permadi, 2006 tentang Kandungan zat kimia [diunduh 2 Mei 2017]: <http://Permadi.blogspot.co.id/2006/10/senyawa-buah-belimbing-wuluh.html>
32. Prabowo, 2004 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://eprints.ums.ac.id/2730/1/J410040033.pdf>
33. Santjaka, 2013 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: [https://www.researchgate.net/publication/273447935_IDENTIFIKASI MORFOLOGI SPESES YANG BERPOTENSI SEBAGAI VEKTOR MALARIA](https://www.researchgate.net/publication/273447935_IDENTIFIKASI_MORFOLOGI_SPESES_YANG_BERPOTENSI_SEBAGAI_VEKTOR_MALARIA)
34. Safar, 2010 tentang Morfologi nyamuk anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://informasikesling.blogspot.co.id/2016/05/siklus-hidup-dan-morfologi-anopheles-sp.html>
35. Safitri, 2009 tentang habitat nyamuk anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://informasikesling.blogspot.co.id/2016/05/siklus-hidup-dan-morfologi-anopheles-sp.html>
36. Sembel, 2009 tentang bionomik nyamuk anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <https://langithitam.wordpress.com/2015/07/12/predator-alami-jentik-nyamuk/>
37. Soemirat, 2009 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://eprints.ums.ac.id/2730/1/J410040033.pdf>
38. Takken et. Al, 2008 dalam Santjaka, 2013 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]:

<https://environmentalsanitation.wordpress.com/2012/01/17/manipulasi-lingkungan-untuk-menurunkan-kepadatan-jentik-nyamuk-anopheles-sp/>

39. Vemale. Tanaman obat dan kegunaan belimbing wuluh.; [diunduh 1 Mei 2017]: <http://www.vemale.com/topik/tanaman-obat/71647-cegkeh-untuk-memasak-dan-obat-kegunaan-belimbing-wuluh.html>
40. WHO, 1995: Sigit dan Hadi, 2008 tentang karakteristik lingkungan tempat perindukan nyamuk Anopheles sp [diunduh 31 April 2017]: <http://penelitiankesmas.blogspot.co.id/2016/06/karakteristik-tempat-perkembangbiakan-nyamuk-anopheles.html#.WQ7VWvITJH0>
41. Wikipedia, 2010. Plasmodium: Plasmodium vivax, Plasmodium malariae, Plasmodium ovale, Plasmodium falciparum. <http://id.wikipedia.org/wiki/Plasmodium>