

Perbedaan Ekstrak Biji Dan Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) Sebagai Ovisida Terhadap Telur Nyamuk *Aedes aegypti*

Differences of avocado seed and leaf extract (Persea americana Mill) as Ovicide against Aedes aegypti mosquito eggs)

Wiwit Aditama^{1)*}, Nasrullah²⁾, Khairunissa⁴⁾, Zulfikar³⁾, Budi Arianto⁴⁾, Darmiati⁵⁾

^{1,2,3,4,5} Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Indonesia

Abstrak

Keuntungan insektisida alami adalah biaya yang murah, pembuatan yang mudah dan aman bagi makhluk hidup. Tanaman yang dimanfaatkan untuk insektisida alami mengandung bahan kimia yang bersifat toksik, salah satunya Alpukat (*Persea americana* Mill). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan antara ekstrak daun dan biji buah alpukat sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini eksperimental quasy dengan rancangan *post-test only with control group design*. Besar sampel untuk setiap perlakuan menggunakan 30 telur nyamuk. Setiap perlakuan ekstrak daun dan biji alpukat masing-masing 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak dosis ekstrak dari biji dan daun alpukat maka semakin banyak telur nyamuk yang tidak menetas. Ekstrak biji alpukat dengan dosis 100 ppm, rata - rata telur nyamuk yang tidak menetas sebesar 17,33 telur (57,78%). Ekstrak daun alpukat dengan dosis 100 ppm, rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas sebesar 16,57 telur (55,56%). Terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas *Aedes aegypti* dari berbagai variasi dosis ekstrak biji dan daun Alpukat (*p-value*=0,001). Biji dan daun dapat dikembangkan menjadi larvasida alami untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Alpukat, ovisida

Abstract

The advantages of natural insecticides are low cost, easy manufacture, and safety for living things. Plants used for natural insecticides contain toxic chemicals, one of them is avocado (Persea Americana Mill). The purpose of this study was to determine the difference between leaf extract and avocado seed as an ovicide against Aedes aegypti mosquito eggs. This research is an experimental queasy with post-test design only with a control group design. The number of samples for each treatment using 30 mosquito eggs. Each treatment of avocado leaf extract and seed was carried out 3 times repetition. The results showed that the more the dose of extract from the seeds and leaves of avocado, the more mosquito eggs that do not hatch. In avocado seed extract with a dose of 100 ppm, the average number of mosquito eggs that do not hatch is 17.33 eggs (57.78%). In avocado leaf extract with a dose of 100 ppm, the average number of mosquito eggs that do not hatch is 16.57 eggs (55.56%). There is a significant difference in the average of mosquito eggs that do not hatch Aedes aegypti from various doses of avocado seed and leaf extract (p-value=0.001). Treatment of various dose variations of avocado leaf extract is known that all treatments are significantly different, while for the treatment of dose variations of avocado seed extract is known that that does not differ significantly is the dose of 60 ppm with 70 ppm, 80 ppm with 90 ppm, 80 ppm with 100 ppm Seeds and leaves can be developed into natural larvicides to kill Aedes aegypti mosquito larvae.

Keywords: *Aedes aegypti*, Avocado, ovicide

1. Pendahuluan

Upaya pencegahan yang dapat dilakukan dalam menurunkan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah dengan memakai kelambu, penguburan sampah, pemasangan kawat/kain kasa, menjaga kebersihan lingkungan pemukiman dan secara rutin (satu minggu sekali) membersihkan dan menutup wadah/tempat

menampung air seperti drum, ember/kaleng bekas, bak mandi dan gentong. Meskipun demikian upaya penanggulangan tersebut belum optimal untuk menurunkan kasus DBD. Penyebabnya adalah penularannya cepat dan perkembangbiakan vektor (*Aedes aegypti*) sangat mudah, khususnya di lingkungan pemukiman masyarakat.¹

Upaya lain yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah kasus DBD yaitu penggunaan bahan kimiawi untuk membunuh nyamuk dewasa maupun larva. Penggunaan bahan kimiawi tersebut dilakukan dengan cara disemprotkan ke ruangan untuk membasmi nyamuk, penggunaan obat/lotion penolak nyamuk, pemberian larvasida, dan fogging/pengasapan. Kegiatan tersebut berdampak negatif seperti lingkungan menjadi tercemar, terjadinya resistensi dan keracunan,² sehubungan hal tersebut, maka diperlukan upaya lain seperti penggunaan ekstrak tanaman yang berfungsi sebagai insektisida alami dan aman bagi manusia dan lingkungan.

Untuk mengatasi kerugian (dampak negatif) dari pemakaian bahan kimia (insektisida sintetis), maka diperlukan solusi lain menggunakan senyawa dari tanaman yang mengandung sifat aktif biologis. Insektisida yang berasal dari tanaman disebut sebagai insektisida botani³. Insektisida dari tanaman mempunyai banyak keuntungan: biaya dapat dijangkau, pembuatan sangat mudah dan cepat diurai sehingga aman

2. Metode

Jenis penelitian *quasy experimental* menggunakan *post-test only with control group design study*. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Aceh. Objek penelitian adalah ekstrak daun dan biji alpukat yang diperoleh dari Kabupaten Aceh Tengah. Daun yang digunakan adalah daun yang sudah tua ditandai dengan warna hijau gelap, sedangkan biji

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan selama 24 jam pada semua perlakuan dengan tiga kali ulangan dengan berbagai variasi dosis ekstrak daun dan

bagi makhluk hidup (manusia dan binatang ternak). Penggunaan tanaman sebagai sumber insektisida biasanya mengandung asam amino, alkaloid, glikosida dan senyawa lain yang sifat racun/toksik. Tanaman yang dapat dikembangkan sebagai insektisida botani adalah alpukat³. Ekstrak ethanol daun alpukat mengandung flavonoid, saponin dan steroid atau triterpenoid⁴. Hasil pemeriksaan fitokimia oleh Zuhrotun (2007) menyebutkan ekstrak biji alpukat mengandung senyawa polifenol, tannin, flavonoid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid, seskuiterpenid dan saponin⁵. Dewi (2014) menyebutkan bahwa biji alpukat dapat disebut sebagai insektisida botani karena terbukti bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*⁴. Berdasarkan latar belakang diatas dan belum diketahuinya bagian dari tanaman alpukat yang efektif sebagai ovisida serta kelimpahan daun dan biji alpukat yang belum dimanfaatkan di masyarakat, maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan ekstrak daun dan biji buah alpukat (*Persea americana* Mill) sebagai ovisida terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*

alpukat diperoleh dari buah alpukat yang sudah matang sempurna. Subjek penelitian adalah telur dan larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari laboratorium entomologi IPB. Besar sampel untuk tiap perlakuan adalah 30 ekor dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada masing-masing perlakuan. Analisis Data adalah dengan perhitungan persentase larva yang menetas dan uji beda dengan *Analysis of Varian* (ANOVA).

biji alpukat terhadap telur nyamuk *Aedes aegypti*. Jumlah Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas Terhadap Penggunaan Ekstrak antara buah dan biji alpukat disajikan pada Tabel 1.

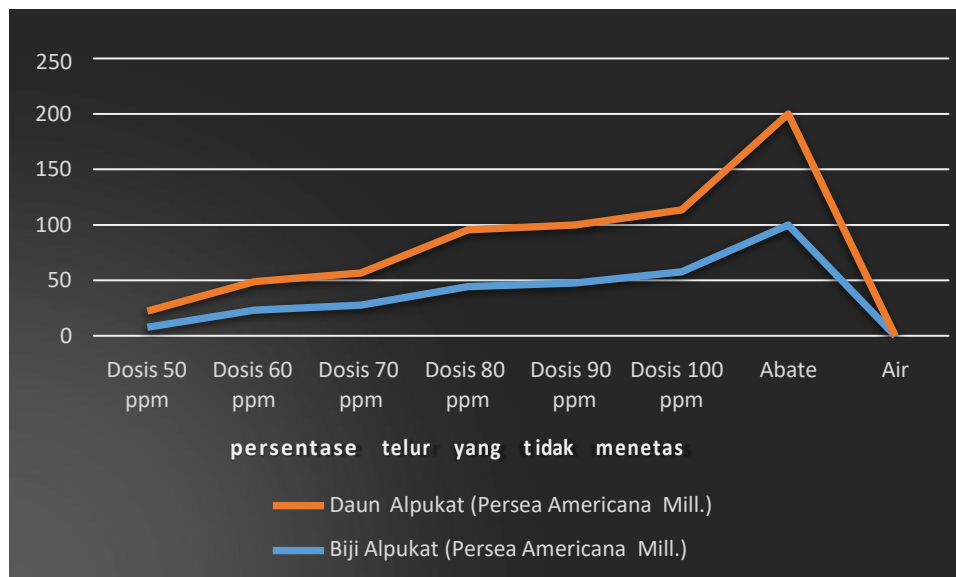
Tabel 1. Distribusi Jumlah Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas Terhadap Penggunaan Ekstrak antara buah dan biji alpukat (*Persea americana* Mill)

Perlakuan	Jumlah telur Aedes	R plika			Jumlah	Rata Rata	Persentase
		1 N	2 N	3 N			
Biji Alpukat							
I (50 ppm)	30	3	2	2	7	2,33	7,78
II (60 ppm)	30	7	7	7	21	7	23,33
III (70 ppm)	30	8	8	9	25	8,33	27,78
IV (80 ppm)	30	13	14	13	40	13,33	44,44
V (90 ppm)	30	14	14	15	43	14,33	47,78
VI (100 ppm)	30	16	18	18	52	17,33	57,78
VII (abate)	30	30	30	30	90	30	100
VIII (air)	30	0	0	0	0	0	0

Perlakuan	Jumlah telur Aedes	Replika			Jumlah	Rata Rata	Persentase
		1 N	2 N	3 N			
Daun Alpukat							
I (50 ppm)	30	5	4	4	13	4,33	14,44
II (60 ppm)	30	8	7	8	23	7,67	25,56
III (70 ppm)	30	9	9	8	26	8,67	28,89
IV (80 ppm)	30	13	16	17	46	15,33	51,11
V (90 ppm)	30	14	16	17	47	15,67	52,22
VI (100 ppm)	30	15	17	18	50	16,67	55,56
VII (abate)	30	30	30	30	90	30	100
VIII (air)	30	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1, Ekstrak biji alpukat dengan dosis 100 ppm, telur nyamuk yang tidak menetas rata-rata sebesar 17,33 telur (57,78%). Ekstrak daun

alpukat dengan dosis 100 ppm, telur nyamuk yang tidak menetas rata-rata sebesar 16,57 telur (55,56%). Grafik persentase telur yang tidak menetas tersaji pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Konsentrasi Respon TELUR yang Tidak Menetas *Aedes aegypti* pada Berbagai jenis dosis ekstrak Biji Alpukat setelah 24 Jam

Data tidak menetasnya telur nyamuk *Aedes aegypti*, selanjutnya diolah dengan menggunakan Anova. Tujuannya untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata

telur nyamuk *Aedes aegypti* tidak menetas berdasarkan perlakuan dengan berbagai variasi dosis ekstrak biji dan daun alpukat. Hasil uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji Anova pada rata-rata telur nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak menetas dengan berbagai variasi dosis biji dan daun alpukat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Nilai P
					Lower Bound	Upper Bound	
Biji Alpukat							
Dosis 50 ppm	3	2,33	0,58	0,33	0,9	3,77	0,001
Dosis 60 ppm	3	7	0	0	7	7	
Dosis 70 ppm	3	8,33	0,58	0,33	6,9	9,77	
Dosis 80 ppm	3	13,33	0,58	0,33	11,9	14,77	

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Nilai P
					Lower Bound	Upper Bound	
Dosis 90 ppm	3	14,33	0,58	0,33	12,9	15,77	
Dosis 100 ppm	3	17,33	1,15	0,67	14,46	20,2	
Total	18	10,44	5,23	1,23	7,85	13,04	
Daun Alpukat							
Dosis 50 ppm	3	4,33	0,58	0,33	2,9	5,77	
Dosis 60 ppm	3	7,67	0,58	0,33	6,23	9,1	
Dosis 70 ppm	3	8,67	0,58	0,33	7,23	10,1	
Dosis 80 ppm	3	15,33	2,08	1,2	10,16	20,5	0,001
Dosis 90 ppm	3	15,67	1,53	0,88	11,87	19,46	
Dosis 100 ppm	3	16,67	1,53	0,88	12,87	20,46	
Total	18	11,39	4,96	1,17	8,92	13,86	

Hasil uji Anova diperoleh $p\text{-value} = 0,000$ ($p < 0,05$) artinya terdapat perbedaan yang bermakna pada rata-rata tidak menetas telur nyamuk *Aedes aegypti* dari berbagai variasi dosis ekstrak biji dan

daun Alpukat. Uji lanjutan LSD untuk menentukan kelompok yang berbeda secara signifikan pada masing-masing perlakuan yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji LSD pada Rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas *Aedes aegypti* dengan perbedaan dosis dan biji alpukat

(I) Dosis ekstrak biji alpukat		Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
					Lower Bound	Upper Bound	
LSD	Dosis 50 ppm	Dosis 60 ppm	-4,66667*	0,54	0,001	-5,85	-3,48
		Dosis 70 ppm	-6,00000*	0,54	0,001	-7,19	-4,81
		Dosis 80 ppm	-11,00000*	0,54	0,001	-12,19	-9,81
		Dosis 90 ppm	-12,00000*	0,54	0,001	-13,19	-10,81
		Dosis 100 ppm	-15,00000*	0,54	0,001	-16,19	-13,81
	Dosis 60 ppm	Dosis 50 ppm	4,66667*	0,54	0,001	3,48	5,85
		Dosis 70 ppm	-1,33333*	0,54	0,03	-2,52	-0,15
		Dosis 80 ppm	-6,33333*	0,54	0,001	-7,52	-5,15
		Dosis 90 ppm	-7,33333*	0,54	0,001	-8,52	-6,15
		Dosis 100 ppm	-10,33333*	0,54	0,001	-11,52	-9,15
	Dosis 70 ppm	Dosis 50 ppm	6,00000*	0,54	0,001	4,81	7,19
		Dosis 60 ppm	1,33333*	0,54	0,03	0,15	2,52
		Dosis 80 ppm	-5,00000*	0,54	0,001	-6,19	-3,81
		Dosis 90 ppm	-6,00000*	0,54	0,001	-7,19	-4,81
		Dosis 100 ppm	-9,00000*	0,54	0,001	-10,19	-7,81
	Dosis 80 ppm	Dosis 50 ppm	11,00000*	0,54	0,001	9,81	12,19
		Dosis 60 ppm	6,33333*	0,54	0,001	5,15	7,52
		Dosis 70 ppm	5,00000*	0,54	0,001	3,81	6,19
		Dosis 90 ppm	-1	0,54	0,09	-2,19	0,19
		Dosis 100 ppm	-4,00000*	0,54	0,001	-5,19	-2,81
Dosis 90 ppm	Dosis 50 ppm	12,00000*	0,54	0,001	10,81	13,19	
	Dosis 60 ppm	7,33333*	0,54	0,001	6,15	8,52	
	Dosis 70 ppm	6,00000*	0,54	0,001	4,81	7,19	
	Dosis 80 ppm	1	0,54	0,09	-0,19	2,19	
	Dosis 100 ppm	-3,00000*	0,54	0,001	-4,19	-1,81	
Dosis 100 ppm	Dosis 50 ppm	15,00000*	0,54	0,001	13,81	16,19	
	Dosis 60 ppm	10,33333*	0,54	0,001	9,15	11,52	
	Dosis 70 ppm	9,00000*	0,54	0,001	7,81	10,19	
	Dosis 80 ppm	4,00000*	0,54	0,001	2,81	5,19	
	Dosis 90 ppm	3,00000*	0,54	0,001	1,81	4,19	
LSD	Dosis 50 ppm	Dosis 60 ppm	-3,33333*	1,05	0,01	-5,63	-1,04
		Dosis 70 ppm	-4,33333*	1,05	0,001	-6,63	-2,04

(I) Dosis ekstrak biji alpukat	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval		
				Lower Bound	Upper Bound	
	Dosis 80 ppm	-11,00000*	1,05	0,001	-13,3	-8,7
	Dosis 90 ppm	-11,33333*	1,05	0,001	-13,63	-9,04
	Dosis 100 ppm	-12,33333*	1,05	0,001	-14,63	-10,04
Dosis 60 ppm	Dosis 50 ppm	3,33333*	1,05	0,01	1,04	5,63
	Dosis 70 ppm	-1	1,05	0,36	-3,3	1,3
	Dosis 80 ppm	-7,66667*	1,05	0,001	-9,96	-5,37
	Dosis 90 ppm	-8,00000*	1,05	0,001	-10,3	-5,7
Dosis 70 ppm	Dosis 100 ppm	-9,00000*	1,05	0,001	-11,3	-6,7
	Dosis 50 ppm	4,33333*	1,05	0,001	2,04	6,63
	Dosis 60 ppm	1	1,05	0,36	-1,3	3,3
	Dosis 80 ppm	-6,66667*	1,05	0,001	-8,96	-4,37
Dosis 80 ppm	Dosis 90 ppm	-7,00000*	1,05	0,001	-9,3	-4,7
	Dosis 100 ppm	-8,00000*	1,05	0,001	-10,3	-5,7
	Dosis 50 ppm	11,00000*	1,05	0,001	8,7	13,3
	Dosis 60 ppm	7,66667*	1,05	0,001	5,37	9,96
Dosis 90 ppm	Dosis 70 ppm	6,66667*	1,05	0,001	4,37	8,96
	Dosis 100 ppm	-0,33	1,05	0,76	-2,63	1,96
	Dosis 50 ppm	-1,33	1,05	0,23	-3,63	0,96
	Dosis 60 ppm	11,33333*	1,05	0,001	9,04	13,63
Dosis 100 ppm	Dosis 70 ppm	8,00000*	1,05	0,001	5,7	10,3
	Dosis 80 ppm	7,00000*	1,05	0,001	4,7	9,3
	Dosis 90 ppm	0,33	1,05	0,76	-1,96	2,63
	Dosis 50 ppm	-1	1,05	0,36	-3,3	1,3
Dosis 60 ppm	Dosis 70 ppm	12,33333*	1,05	0,001	10,04	14,63
	Dosis 80 ppm	9,00000*	1,05	0,001	6,7	11,3
	Dosis 90 ppm	8,00000*	1,05	0,001	5,7	10,3
	Dosis 50 ppm	1,33	1,05	0,23	-0,96	3,63
Dosis 70 ppm	Dosis 80 ppm	1	1,05	0,36	-1,3	3,3
	Dosis 90 ppm					
	Dosis 100 ppm					
	Dosis 50 ppm					

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Pada tabel 3 di atas menunjukkan bahwa perlakuan variasi dosis ekstrak daun alpukat diketahui bahwa seluruh perlakuan berbeda secara signifikan, sedangkan untuk perlakuan variasi dosis ekstrak biji alpukat diketahui bahwa yang tidak berbeda secara

signifikan adalah dosis 60 ppm dengan 70 ppm, 80 ppm dengan 90 ppm, 80 ppm dengan 100 ppm.

Hasil dari larva nyamuk yang tidak berhasil menetas dan hidup di sajikan dalam tabel 4 berikut :

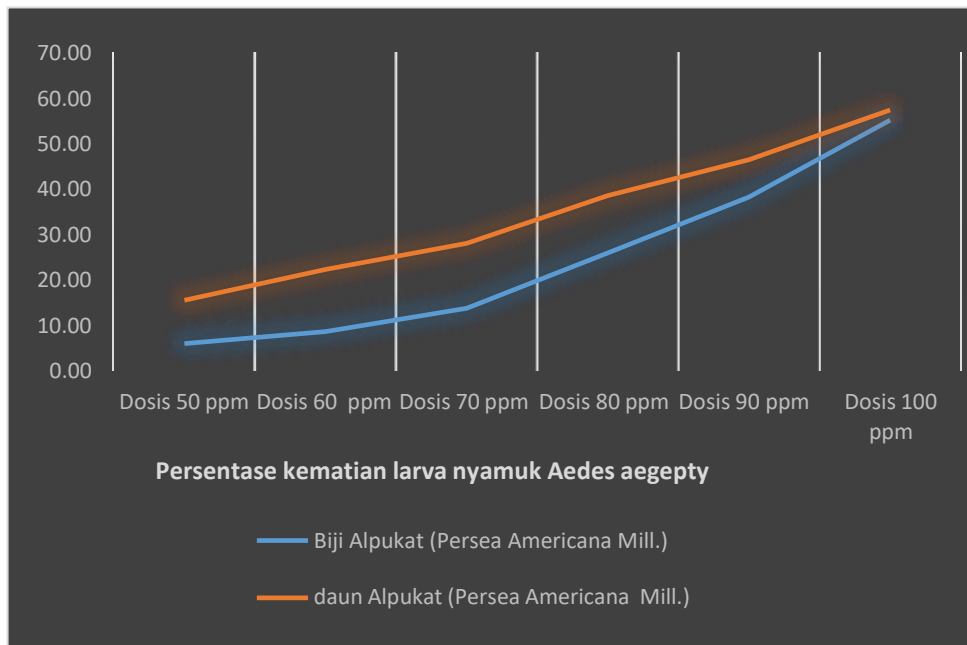
Tabel 4. Distribusi Jumlah Larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati Terhadap Penggunaan Ekstrak antara buah dan biji alpukat (*Persea americana* Mill.)

Perlakuan	Replika									Jumlah	Persentase
	1			2			3				
	Jentik	Jentik mati	%	Jentik	Jentik mati	%	Jentik	Jentik mati	%		
Biji Alpukat											
I	27	2	7,41	28	2	7,14	28	1	3,57	5	6,02
II	23	2	8,70	23	2	8,70	23	2	8,70	6	8,70
III	22	3	13,64	22	4	18,18	21	2	9,52	9	13,85
IV	17	4	23,53	16	4	25,00	17	5	29,41	13	26,00
V	16	7	43,75	16	5	31,25	15	6	40,00	18	38,30
VI	14	8	57,14	12	6	50,00	12	7	58,33	21	55,26
VII	30	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	
daun alpukat											
I	25	4	16,00	26	5	19,23	26	3	11,54	12	15,58
II	22	6	27,27	23	4	17,39	22	5	22,73	15	22,39
III	21	6	28,57	21	6	28,57	22	6	27,27	18	28,13
IV	17	5	29,41	14	6	42,86	13	6	46,15	17	38,64
V	16	7	43,75	14	6	42,86	13	7	53,85	20	46,51

Perlakuan	Replika									Jumlah	Persentase
	1			2			3				
	Jentik	Jentik mati	%	Jentik	Jentik mati	%	Jentik	Jentik mati	%		
VI	15	8	53,33	13	7	53,85	12	8	66,67	23	57,50
VII	30	0	0,00	0	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 4 diketahui bahwa persentase larva yang mati pada ekstrak biji alpukat pada dosis 100 ppm yaitu 55,26%, sedangkan persentase larva yang mati pada biji alpukat pada dosis 100 ppm yaitu

57,50%. Kondisi ini terlihat bahwa semakin besar dosis pada setiap perlakuan (daun dan biji alpukat) maka semakin banyak larva yang mati. Grafik persentase kematian larva dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini :



Gambar 5. Grafik Konsentrasi Respon larva *Aedes aegypti* yang mati pada Berbagai jenis dosis ekstrak Biji Alpukat setelah 24 Jam

4. Simpulan dan Saran

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak dosis ekstrak dari biji dan daun alpukat maka semakin banyak telur nyamuk yang tidak menetas, hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak biji alpukat dengan dosis 100 ppm, rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas sebesar 17,33 telur (57,78%). Ekstrak daun alpukat dengan dosis 100 ppm, rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas sebesar 16,57 telur (55,56%). Hasil uji Anova diperoleh $p\text{-value}=0,000$ ($p<0,05$) artinya terdapat perbedaan yang bermakna pada rata-rata telur nyamuk yang tidak menetas dari berbagai variasi dosis ekstrak biji dan daun Alpukat. Secara lebih lanjut perlakuan variasi dosis ekstrak daun alpukat diketahui bahwa seluruh perlakuan berbeda secara signifikan, sedangkan untuk perlakuan variasi dosis ekstrak biji alpukat diketahui bahwa yang

tidak berbeda secara signifikan adalah dosis 60 ppm dengan 70 ppm, 80 ppm dengan 90 ppm, 80 ppm dengan 100 ppm.

Ekstrak ethanol daun alpukat mengandung flavonoid, saponin dan steroid atau triterpenoid⁴. Hasil pemeriksaan fitokimia oleh Zuhrotun (2007) menyebutkan ekstrak biji alpukat mengandung senyawa polifenol, tannin, flavonoid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid, seskuiterpenid dan saponin⁵. Dewi (2014) menyebutkan bahwa biji alpukat dapat disebut sebagai insektisida botani karena terbukti bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*⁴. Hasil penelitian Mawuntyas dan Tjandra (2006) menyebutkan alkaloid dapat dimanfaatkan sebagai insektisida. Alkaloid dalam daun atau buah terasa pahit. Alkaloid berupa garam yang dapat mendegradasi dinding sel

masuk ke dalam dan merusak sel. Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat digunakan sebagai insektisida. Saponin pada tanaman kemudian dimakan serangga. Saponin mempunyai sistem kerja yang dapat menurunkan kerja enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Flavonoid merupakan senyawa fenol anti mikroba, antivirus, anti jamur dan kerja terhadap

serangga. Senyawa flavonoid adalah senyawa polar yang memiliki sejumlah gula yang terikat. Flavonoid lebih cenderung larut pada pelarut polar. Menurut Harborne (1987) senyawa flavonoid tersusun beberapa jenis dimana setiap jenisnya memiliki kepolaran yang berbeda tergantung jumlah dan posisi gugus hidroksil tiap jenis flavonoid sehingga mempengaruhi kelarutan flavonoid pada pelarut.

5. Daftar Pustaka

1. Yahya dan Sulfa Esi W. Daya Tetas dan Perkembangan Larva *Ae aegypti* Menjadi Nyamuk Dewasa pada Tiga Jenis Air Sumur Gali dan Selokan. *J. vektor penyakit* 11, 9 (2017).
2. Ariani., A. P. *Demam Berdarah Dangué*. (Nuha Medika, 2016).
3. Thamrin, dkk. *Potensi Ekstrak Flora Lahan Rawa Sebagai Pestisida Nabati*. (Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa, 2004).
4. Dewi, I.D.A.D.Y.1, Astuti, K.W.1, W. N. . Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 95 % Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L .),. in (2008).
5. Zuhrotun, A. Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea Bulat, americana* Mill) Bentuk bulat. (Karya Tulis Ilmiah: Fakultas Farmasi Bandung., Universitas Padjajaran, 2007).
6. Lopez, V. M. G. Fruit Characterization of High Oil Content Avocado Varieties. *Sci. Agric.* 59, 403–406 (2002).
7. (USDA), U. S. D. of A. United State Department of Agriculture (USDA) Natural Resources Conservation Services.
8. Kesehatan, D. & Indonesia, R. *Materia Medika Indonesia* jilid V. in *Kesehatan, Departemen Indonesia, Republik* (1989).
9. Citra Haka, Handayani, A. Pengaruh Kosentrasi Ekstrak Etanol 96% biji Alpukat (*Persea amricana* Mill) Terhadap Formula Sabun Transparan. in *UIN Syarif Hidayatullah* (2009).
10. Ospina-E., J.C., Cruz-S.A., Perez-Alvarez, J. A. dan & Fernandez-Lopez, J. Development of combination of chemically modified vegetable oils as pork backfat substitutes in sausages formulations. *Meat Sci.* 84, 491–497 (2010).
11. Rukmana, H. R. *Alpukat*. (Kanisius, 1997).
12. Marlinda M., S. M. S. dan M. A. . Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.),. *J. MIPA UNSRAT*, 1, 24–28 (2012).
13. Arukwe, U., Amadi, B.A., Duru, M.K.C., Agomuo, E.N., Adindu, E. A., Odika, P.C., et al. Chemical Composition of *Persea americana* leaf, fruit and seed,. *IJJRAS*, 11, 346–348 11, 346–348 (2012).
14. Cheeke, P.R. and Shull, L. R. Natural Toxicant in Feed and Poisonous Plants. *AVI Publ. Company, Inc. Wesport, Connecticut*. 173–180 (1985).
15. Chapagain, B.P, and Wiesman, z. Larvicidal Activity Of The Fruit Mesocarp Extract Of *Balanites Aegyptiaca* And Its Saponin Fractions Against *Aedes Aegypti*. *Dengue Bull. No.29* 29, (2005).
16. Teguh Hartono. Saponin. (2009). Available at: <http://www.farmasi.asia/saponin>. (Accessed: 12th March 2019)
17. Hamdani, Syarif, D. Modul Praktikum Kimia Analisis. in *Modul Praktikum Kimia Analisis*. (Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia., 2012).
18. Soegeng, S. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. (Erlangga Universitas Pres., 2006).
19. Gandahusada, S. S. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Universitas Indonesia; 2000. (Universitas Indonesia, 2000).