

UJI AKTIVITAS LARVASIDA SEDIAAN GRANUL EKSTRAK DAUN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegyptii*.

Rifki Pratama, Tresna Lestari, Firman Gustaman.

Program Studi S-1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bakti Tunas Husada,

Jl. Cilolohan no. 36 Tasikmalaya Indonesia 46115

Email: rifkip337@gmail.com/@stikes-bth.ac.id

Received: 31 May 2021; Revised: Juny 2021; Accepted: July 2021; Available online: August 2021

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) in Indonesia is one of the diseases with the number of pain that tends to increase from year to year. Long-term use of synthetic larvacide can cause adverse side effects. So the purpose of this study is to conduct formulations and larvacide tests against *Aedes aegyptii* mosquitoes from aloe vera leaf extract which is suspected to have alkaloid compounds, flavonoids, saponins and tannins as larvacide. Experimental research design with a research subject of 750 *aedes aegyptii* larvae. The subject of research is divided into two, namely extract testing and granule testing. The number of samples used in one concentration is 25 larvae, with 5 treatment groups on extract and granule tests and 3 repetitions. Observations were conducted for 24 hours with a difference of 6 hours of observation time. Themephos 1% is used as a positive control, water as a negative control. The data obtained were analyzed by probit test using microsoft office excel 2013. The result was obtained that aloe vera leaf extract has an effect as larvacide with a concentration of 2% has a percentage of larval death 93% LC_{50} value 1945 ppm. Granule preparations aloe vera leaf extract has larvacide activity with a concentration of 8% aloe vera leaf extract has the highest larvacide activity with a percentage of test larva death 97% with a value of LC_{50} 3578 ppm. As for the characteristics of the granule preparations, the 3 formulas meet the standard except for the size of the granule distribution which needs to be improved.

Keywords: *Aloe vera* leaf, *Aedes aegyptii*, larvacide, granule.

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia merupakan salah satu penyakit dengan angka kesakitan yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Penggunaan larvasida sintesis jangka panjang dapat menyebabkan efek samping yang merugikan. Maka tujuan penelitian ini melakukan formulasi dan uji larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegyptii* dari ekstrak daun lidah buaya yang diduga memiliki senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin sebagai larvasida. Desain penelitian eksperimental dengan subjek penelitian 750 larva *Aedes aegyptii*. Subjek penelitian dibagi menjadi dua, yaitu pengujian ekstrak dan pengujian granul. Jumlah sampel yang digunakan dalam satu konsentrasi adalah 25 larva, dengan 5 kelompok perlakuan pada uji ekstrak dan granul serta 3 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan selisih waktu pengamatan selama 6 jam. Themephos 1% digunakan sebagai kontrol positif, air sebagai kontrol negatif. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji probit menggunakan microsoft office excel 2013. Hasil didapat bahwa ekstrak daun lidah buaya memiliki efek sebagai larvasida dengan konsentrasi 2% memiliki persentase kematian larva 93% nilai LC_{50} 1945 ppm. Sediaan granul ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida dengan konsentrasi 8% ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida tertinggi dengan persentase kematian larva uji 97% dengan nilai LC_{50} 3578 ppm. Adapun untuk karakteristik sediaan granul dari 3 formula memenuhi syarat standar kecuali ukuran distribusi granul yang perlu diperbaiki.

Kata kunci : Daun lidah buaya, *Aedes aegyptii*, larvasida, granul.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia merupakan salah satu penyakit endemis dengan angka kesakitan yang cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2015 tercatat terdapat sebanyak 126.675 penderita DBD di 34 Provinsi dan 1.229 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya yakni 100.347 penderita DBD dan sebanyak 907 penderita meninggal dunia pada tahun 2014. Penyakit DBD mulai dikenal di Indonesia sejak tahun 1968 di Surabaya dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia. Jumlah kasus DBD terus bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk (Kemenkes RI, 2016).

Hingga saat ini pengendalian DBD salah satunya dengan cara penggunaan larvasida / insektisida sintesis yang akan menyebabkan efek samping jika digunakan dalam skala panjang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Husnina dkk (2019) bahwa upaya dalam pengendalian kasus DBD dengan menggunakan insektisida biologis yang berasal dari tanaman yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang beracun bagi serangga tetapi dapat terurai alami yang tidak mencemari lingkungan dan relative aman bagi manusia.

Daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin (Weny dkk., 2018). Alkaloid berperan sebagai larvasida karena berfungsi menghambat kerja enzim kolinerase yang mempengaruhi transmisi impuls saraf, sehingga menyebabkan kematian. Saponin dapat menghambat kerja enzim yang berakibat penurunan kerja alat pencernaan dan penggunaan protein bagi serangga. Flavonoid memiliki cara kerja pada gangguan pernafasan yang diakibatkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada system pernafasan sehingga larva mengalami kematian (Dewi, 2020). Sedangkan tanin berfungsi dalam pengendapan protein dalam system pencernaan, sehingga proses pertumbuhan larva menjadi terganggu (Yunita, 2009). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas larvasida ekstrak dan granul daun lidah buaya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex Iwaki®), ayakan 18 mesh (Pharmalab®), blender simplisia (Miyako®), maserator, oven (Mommert UP400®), rotary evaporator (Heldolph®), timbangan analitik (Precisa®), dan *waterbath* (Mommert WNB 14®), dan alat-alat yang umum digunakan di laboratorium.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.), larva nyamuk *Aedes aegyptii* yang diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran, etanol 96%, air, ammonia, kloroform, asam sulfat, bismut subnitrat, asam asetat, kalium iodida, iodin, HgCl₂, KI, logam magnesium, zink, HCl 5N, amil alkohol, eter, FeCl₃ gelatin 1%.

Penyiapan Bahan

Bahan tanaman yang digunakan adalah daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) yang didapat dari daerah Neglasari, Desa Sukamanah, Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat, yang mengalami proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan dan sortasi kering, serta determinasi botani untuk pengujian kebenaran bahan alam.

Pengujian karakteristik simplisia

Pengujian karakteristik simplisia meliputi pemeriksaan secara makroskopik dan mikroskopik, penetapan kadar air, susut pengeringan, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air dan penetapan kadar sari larut etanol.

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia sampel untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam simplisia dan ekstrak daun lidah buaya meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, tannin, polifenolat, saponin, steroid, terpenoid, monoterpenoid, seskuiterpenoid

Pembuatan Ekstrak

Ekstraksi dilakukan cara maserasi, dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya

Pengujian aktivitas larvasida dengan cara ekstrak dimasukan ke wadah yang berisi larva nyamuk *Aedes aegyptii*, kemudian dilakukan pengamatan pada jam ke 6, 12, 18 hingga 24 jam, pada berbagai konsentrasi dengan Themephos 1% sebagai pembanding. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase kematian larva, kemudian data dianalisis dengan uji *Probit* untuk mengetahui konsentrasi yang menyebabkan kematian larva yang dinyatakan dalam LC_{50} (*Lethal Concentration*).

Pembuatan Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya

Pembuatan granul diawali dengan menimbang bahan-bahan (ekstrak kental daun lidah buaya, PVP, Laktosa), ekstrak kental daun lidah buaya dimasukkan ke dalam wadah yang telah ditimbang kemudian ditambahkan PVP, laktosa hingga volumenya cukup 25 g kemudian ditetesi dengan etanol tetes demi tetes sambil diaduk hingga terbentuk massa yang kompak (dapat dikepal), massa yang basah kemudian diayak menggunakan ayakan mesh no.16 hingga terbentuk granul yang basah. Selanjutnya granul dikeringkan di dalam lemari pengering pada suhu 40-50 °C selama lebih kurang satu jam hingga terbentuk granul kering. Granul kering yang diperoleh diayak kembali dengan menggunakan ayakan mesh no.20.

Evaluasi granul ekstrak daun lidah buaya

Pengujian granul meliputi: pemeriksaan organoleptis, kadar lembab, uji kecepatan alir, sudut istirahat, distribusi ukuran partikel, waktu terdispersi granul.

Uji Aktivitas Larvasida Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya

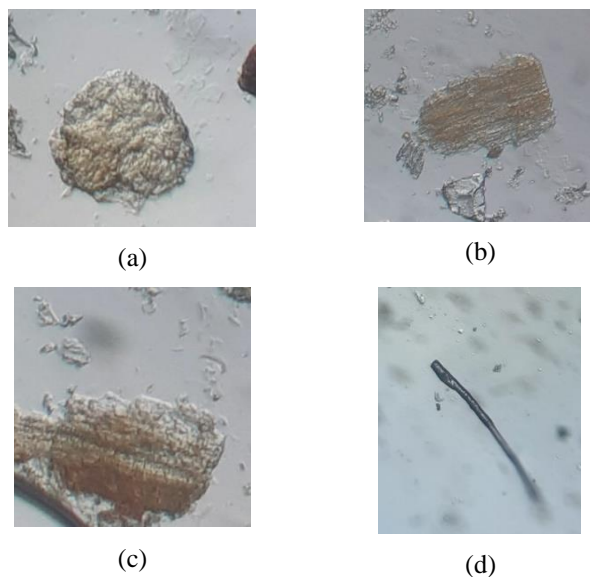
Pengujian aktivitas larvasida dengan cara granul ekstrak dimasukan ke wadah yang berisi larva nyamuk *Aedes aegyptii*, kemudian dilakukan pengamatan pada jam ke 6, 12, 18 hingga 24 jam, pada berbagai konsentrasi dengan themephos 1% sebagai pembanding. Selanjutnya dilakukan perhitungan persentase kematian larva, kemudian data dianalisis dengan uji *Probit* untuk mengetahui konsentrasi yang menyebabkan kematian larva yang dinyatakan dalam LC_{50} (*Lethal Concentration*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi tanaman dilakukan untuk mengetahui suku dan jenis dari tanaman lidah luaya (*Aloe vera* (L) Burm.f.). Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan benar merupakan tanaman lidah buaya (*Aloe vera* (L) Burm.f.).



Gambar 1. Hasil Makroskopik Simplisia Daun Lidah Buaya



Gambar 1. Hasil Mikroskopik Simplisia Daun Lidah Buaya, (a) epidermis bagian bawah, (b) epidermis bagian atas, (c) berkas pembuluh, (d) rambut penutup

Hasil pengamatan terhadap serbuk simplisia daun lidah buaya meliputi pengamatan terhadap fragmen-fragmen yang dimiliki dengan bantuan mikroskop menunjukkan adanya epidermis bagian bawah membentuk bulat, epidermis bagian atas dengan bentuk kotak, berkas pembuluh dengan bentuk khas, rambut penutup dengan bentuk lurus memanjang.

Tabel 1. Hasil karakterisasi simplisia

Parameter	Hasil (%b/b) (FHI,2017)
Kadar Abu	4,0±0,010
Kadar Abu Tidak Larut Asam	0,5±0,030
Kadar Sari Larut Air	44,0±0,010
Kadar Sari Larut Etanol	17,0±0,010
Kadar Air ^{*)}	8,0±0,003
Susut Pengerinan	9,0±0,001

^{*)} % v/b

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak daun Lidah Buaya

Senyawa	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Tanin	+	+
Saponin	+	+
Steroid	+	+
Triterpenoid	-	-
Polifenolat	+	+
Monoterpenoid	+	+
Seskuiterpenoid	+	+

Keterangan : (+) Terdapat senyawa
(-) Tidak terdapat senyawa

Dari hasil penapisan fitokimia terlihat bahwa baik simplisia maupun ekstrak daun lidah buaya mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, polifenolat, monoterpenoid dan seskuiterpenoid.

Proses ekstraksi yang dilakukan terhadap simplisia daun lidah buaya dalam penelitian ini menggunakan cara yaitu metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% digunakan didasari dalam hal penyarian, etanol memiliki kelebihan dibandingkan dengan air dan methanol. Senyawa kimia yang mampu disari dengan pelarut etanol lebih banyak dari pada penyari metanol dan air (Aminah *et al.*, 2017). Filtrat hasil ekstraksi yang diperoleh, dipekatkan dengan *rotary vaporator* hingga didapatkan ekstrak kental.

Tabel 3. Hasil Bobot Ekstrak, % Rendemen dan Kadar Air

Simplisia Kering (g)	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)	Kadar air(%v/b)
200	49,038	24,52	11±0,001

Pengujian aktivitas larvasida ekstrak daun lidah buaya dilakukan di Loka Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Pangandaran. Berdasarkan hasil pengamatan larva nyamuk *Aedes aegyptii* memperlihatkan tanda-tanda kematian yaitu seperti tidak bergerak ketika disentuh oleh batang pengaduk, tubuh larva berwarna putih atau kuning pucat, bentuk larva memanjang dan kaku. Pengamatan dilakukan selama 24 jam dengan selisih waktu pengamatan selama 6 jam. Themephos 1% digunakan sebagai kontrol positif, air sebagai kontrol negatif dengan 25 larva *Aedes aegyptii* sebagai model uji untuk masing-masing kelompok.

Tabel 4. Hasil Uji Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya

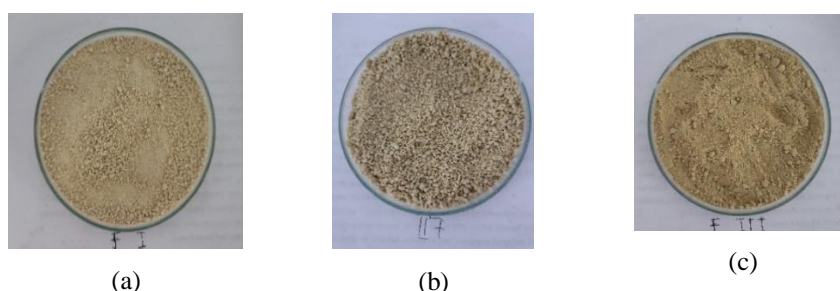
Kelompok Uji	Pengulangan ke-	Kematian jam ke-6	Kematian jam ke-12	Kematian jam ke-18	Kematian jam ke-24	Persen kematian selama 24 jam
Kontrol Negatif (-)	P1	0	0	0	0	0%
	P2	0	0	0	0	0%
	P3	0	0	0	0	0%
	R±SD	0±0	0±0	0±0	0±0	0%
Kontrol Positif (+)	P1	12	25	25	25	100%
	P2	11	25	25	25	100%
	P3	12	25	25	25	100%
	R±SD	11,6±0,5	25±0	25±0	25±0	100%
Ekstrak 1%	P1	0	1	10	21	84%
	P2	0	1	11	21	84%
	P3	0	1	10	22	88%
	R±SD	0±0	1±0	10,3±0,5	21,3±0,5	85%
Ekstrak 1,5%	P1	3	9	13	22	88%
	P2	3	9	13	22	88%
	P3	3	9	13	23	92%
	R±SD	3±0	9±0	13±0	22,3±0,5	89%
Ekstrak 2%	P1	5	12	19	24	96%
	P2	5	12	19	23	92%
	P3	5	12	19	23	92%
	R±SD	5±0	12±0	19±0	23,3±0,5	93%

Keterangan : R= Rata-rata
SD = Standar Deviasi

Pada pengujian larvasida ekstrak daun lidah buaya, digunakan ekstrak daun lidah buaya dengan konsentrasi 1%, 1,5% dan 2%. Dari hasil tersebut, ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida, dengan senyawa target yang berperan sebagai larvasida yaitu : alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Musiam siska (2018) menjelaskan bahwa alkaloid dapat berfungsi sebagai larvasida dengan cara menghambat kerja enzim kolinesterase yang mempengaruhi transmisi impuls saraf, yang mengakibatkan gangguan transmisi rangsangan yang dapat menyebabkan kematian. Cania dan Endah (2013) menjelaskan bahwa senyawa flavonoid dapat menjadi racun pernafasan, yaitu dapat

menimbulkan kelayuan pada saraf dan mengakibatkan kerusakan pada siphon, sehingga terjadi gangguan pada sistem pernafasan larva. Yunita dkk (2009) menjelaskan bahwa senyawa Tanin dapat mengendapkan protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan, sehingga proses penyerapan protein dalam pencernaan larva menjadi terganggu. Irwan, Noer dan Rusdiana (2007) menjelaskan bahwa senyawa saponin bersifat korosi pada dinding digestivus larva disebabkan kemampuan saponin dalam merusak membrane, sehingga dinding tranktus digestiivus menjadi korosif dan akhirnya rusak.

Dosis uji terbesar 2% memberikan efektifitas sebesar 92%, maka dosis 2% dibuat dosis sediaan granul larvasida pertama, selanjutnya dibuat dua variasi konsentrasi di atas dosis tersebut.



Gambar 2. Granul hasil formulasi (a) konsentrasi ekstrak 2%, (b) konsentrasi ekstrak 4%, (c) konsentrasi ekstrak 8%

Hasil pengamatan organoleptis granul ekstrak lidah buaya masing-masing didapat bahwa granul dengan konsentrasi ekstrak 2% memiliki bentuk granul, warna cokelat pucat, bau khas lidah buaya dan rasa sedikit pahit. Granul dengan konsentrasi ekstrak 4% memiliki bentuk granul, warna cokelat pucat, bau khas lidah buaya dan rasa sedikit pahit. Sedangkan granul dengan konsentrasi ekstrak 8% memiliki bentuk granul, warna cokelat, bau khas lidah buaya dan rasa pahit.

Tabel 5. Hasil Evaluasi Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya

Parameter uji	Hasil			Syarat
	Formula I	Formula II	Formula III	
Kadar lembab (%)	0,30	0,88	1,21	2-4
Kecepatan alir granul (g/detik)	9,56	9,72	9,94	4-10
Sudut istirahat (°)	29	32	33	25-45
Waktu terdispersi granul (menit)	3,30	3,50	4	<5
Distribusi ukuran partikel granul (µm)	8,653	8,317	8,273	1.000-3.000

Hasil dari kadar lembab memenuhi syarat dengan angka formula I 0,30%, formula II 0,88%, dan formula III 1,21%, menurut Khalalila (2016) syarat kadar lembab yang baik untuk granul adalah 2-4%, artinya kadar lembab dari tiga formula tersebut memenuhi syarat. Tujuan kadar lembab yaitu untuk mengetahui kelembaban dari suatu granul. Granul yang memiliki kandungan lembab <5% akan stabil dan baik pada saat penyimpanan (Rowe, et al,2009).

Kecepatan alir dengan metode corong menunjukkan bahwa untuk 50 gram granul mampu mengalir sempurna dengan waktu formula I, formula II dan formula III sebesar 9,56 g/detik, 9,72 g/detik, dan 9,94 g/detik, artinya kecepatan alir granul dari semua formula mudah mengalir dan memenuhi parameter standar. Tujuan dari uji kecepatan alir yaitu untuk mengetahui waktu yang diperlukan granul untuk mengalir melewati corong, yang dinyatakan sebagai banyaknya serbuk yang mengalir setiap satuan waktu (Banker and Anderson, 1986).

Sudut istirahat adalah sudut maksimum yang dibentuk permukaan granul pada permukaan horizontal. Tujuan dari sudut istirahat yaitu untuk mengetahui kecepatan alir dengan metode sudut istirahat. Uji sudut istirahat didapat angka formula I, II dan III masing-masing sebesar 29°, 32°, dan 33°. Menurut Khalalila (2016) angka 25-30° menunjukkan sifat alir yang baik, sedangkan 30-40° menunjukkan sifat alir yang sedang. Besar kecilnya sudut yang terbentuk dipengaruhi oleh ukuran partikel, besarnya gaya Tarik-menarik dan gaya gesek antar partikel (Lee, 2001).

Uji waktu terdispersi granul didapat pada formula I, II dan III yaitu 3,30 menit, 3,50 menit dan 4 menit, dengan nilai syarat uji waktu terdispersi granul sebesar <5 menit, artinya semua formula memenuhi syarat. Tujuan dari uji waktu terdispersi granul yaitu untuk mengetahui waktu dispersi granul yang diperlukan untuk larut.

Uji distribusi ukuran partikel didapat ukuran rata-rata diameter partikel granul pada formula I, formula II dan formula III yaitu sebesar 8,653, 8,317 dan 8,273 µm. Tujuannya yaitu untuk mengetahui ukuran rata-rata diameter partikel granul. Adapun ukuran rata-rata granul yaitu : 1-3 mm (Martin A, 1993).

Konsentrasi uji ekstrak daun lidah buaya pada sediaan granul didapat berdasarkan hasil penelitian pada uji larvasida ekstrak yang lebih efektif yaitu pada dengan konsentrasi 20.000 ppm dapat membunuh 22,3±0,5 dari 25 hewan uji. Dengan demikian konsentrasi ekstrak pada sediaan granul dimulai dari 20.000 ppm dan di atasnya guna mempunyai aktivitas larvasida yang lebih besar. Hasil uji larvasida granul ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Larvasida Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya

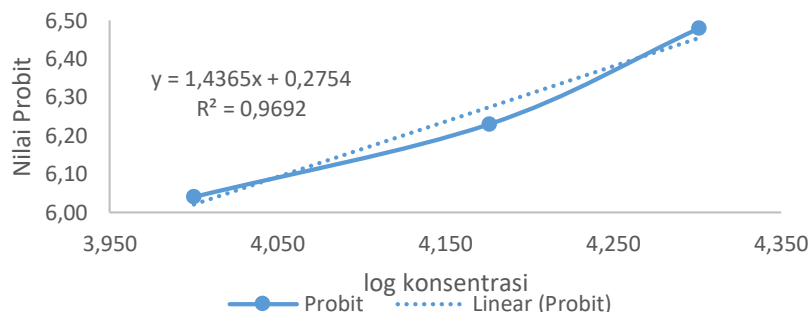
Kelompok Uji	Pengulangan ke-	Kematian jam ke-6	Kematian jam ke-12	Kematian jam ke-18	Kematian jam ke-24	Persen kematian selama 24 jam
Kontrol Negatif (-)	P1	0	0	0	0	0%
	P2	0	0	0	0	0%
	P3	0	0	0	0	0%
	R±SD	0±0	0±0	0±0	0±0	0%
Kontrol Positif (+)	P1	12	25	25	25	100%
	P2	12	25	25	25	100%
	P3	12	25	25	25	100%
	R±SD	12±0	25±0	25±0	25±0	100%
Granul Ekstrak 2%	P1	2	5	12	22	88%
	P2	2	4	11	22	92%
	P3	2	4	11	23	88%
	R±SD	2±0	4,3±0	11,3±0,5	22,3±0,5	89%
Granul Ekstrak 4%	P1	3	10	15	23	92%
	P2	3	10	16	24	96%
	P3	3	10	16	23	92%
	R±SD	3±0	10±0	15,6±0,5	23,3±0,5	93%
Granul Ekstrak 8%	P1	7	14	18	25	100%
	P2	7	14	19	24	96%
	P3	7	14	19	24	96%
	R±SD	5±0	14±0	18,6±0,5	24,3±0,5	97%

Keterangan : R= Rata-rata
SD = Standar Deviasi

Pada Tabel 6. dapat dilihat angka kematian terkecil ada pada konsentrasi 2% rata-rata kematian larva sebesar 22,3±0,5 dengan pengamatan selama 24 jam dan kematian paling tinggi ada pada konsentrasi 8% dengan rata-rata kematian larva sebesar 24,3±0,5 dengan pengamatan selama 24 jam, dapat disimpulkan bahwa aktivitas granul paling besar sebagai larvasida pada konsentrasi 8% dengan persentase kematian rata-rata 97%.

Analisis probit ekstrak untuk mengetahui daya bunuh ekstrak daun lidah buaya yang dinyatakan dengan LC₅₀ (*Lethal Concentration*). Hasil analisis probit didapatkan nilai LC₅₀ pada konsentrasi 1945 ppm, artinya dengan konsentrasi ekstrak daun lidah buaya 1945 ppm dapat membunuh 50% dari jumlah 25 larva uji dengan tiga kali pengulang. Dari data probit dapat diamati hubungan yang linear antara peningkatan konsentrasi dan peningkatan kematian larva.

concentration	ppm	Log(ppm)	Probit	% Dead	Mortality	Total
1	10000	4,000	6,04	85%	21	75
1,5	15000	4,176	6,23	89%	22	75
2	20000	4,301	6,48	93%	23	75

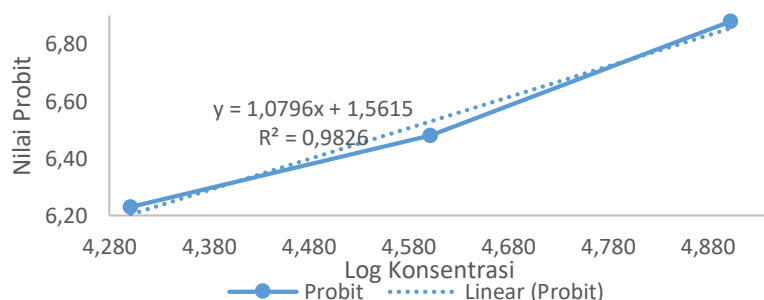


Gambar 3. Grafik Linearitas Probit Ekstrak Daun Lidah Buaya

Grafik linearitas dari analisis probit diperoleh nilai R^2 sebesar 0,9692, dan persamaan garis lurus $y=1,4365x+0,2754$. Nilai R^2 terletak antara 0-1 dapat dikatakan lebih baik jika R^2 semakin mendekati 1. R^2 sebesar 0,9692 berarti 96,92% dapat dijelaskan sebagai senyawa yang berperan sebagai larvasida, dan sisanya 3,08% merupakan faktor-faktor yang lain yang tidak diteliti dalam penelitian. Menurut Syafrizal (2010), nilai R^2 dengan interval 0,80-1,00 memiliki hubungan sangat kuat antara variabel bebas dan variabel terikat.

Analisis probit sediaan granul untuk mengetahui daya bunuh granul daun lidah buaya yang dinyatakan dengan LC_{50} (*Lethal Concentration*). Hasil analisis probit didapatkan nilai LC_{50} pada konsentrasi 3578 ppm, artinya dengan konsentrasi granul ekstrak daun lidah buaya 3578 ppm dapat membunuh 50% dari jumlah 25 larva uji dengan tiga kali pengulangan. Dari data probit dapat diamati hubungan yang linear antara peningkatan konsentrasi dan peningkatan kematian larva.

concentration	ppm	Log(ppm)	Probit	% Dead	Mortality	Total
2	20000	4,301	6,23	89%	22	75
4	40000	4,602	6,48	93%	23	75
8	80000	4,903	6,88	97%	24	75



Gambar 4. Grafik Linearitas Probit Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya

Grafik linearitas dari analisis probit diperoleh nilai R^2 sebesar 0,9826, dan persamaan garis lurus $y=1,0796x+1,5615$. Nilai R^2 terletak antara 0-1, dapat dikatakan lebih baik jika R^2 semakin mendekati 1, R^2 sebesar 0,9826 berarti 98,26% dapat dijelaskan sebagai senyawa yang berperan sebagai larvasida, dan sisanya 1,74% merupakan faktor-faktor yang lain yang tidak diteliti dalam penelitian. Menurut Syafrizal (2010), nilai R^2 dengan interval 0,80-1,00 memiliki hubungan sangat kuat antara variabel bebas dan variabel terikat.

Hasil konsentrasi LC₅₀ ekstrak daun lidah buaya sebesar 0,1945% atau 1945 ppm dan granul ekstrak daun lidah buaya sebesar 0,3578% atau 3578 ppm, menurut APEA & ERDC konsentrasi 1.000-10.000 termasuk kedalam kategori rendah, artinya konsentrasi LC₅₀ ekstrak dan sediaan granul dengan kategori tidak toksik.

KESIMPULAN

Ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegyptii*. Konsentrasi ekstrak 2% memiliki aktivitas larvasida yang paling efektif dengan angka kematian larva tertinggi dengan persentase kematian larva uji sebanyak 93% dengan nilai LC₅₀ 1945 ppm. Ekstrak daun lidah buaya dapat diformulasikan menjadi sediaan granul dan dapat dilakukan evaluasi granul, dengan semua parameter memenuhi syarat kecuali pada uji ukuran distribusi partikel yang perlu diperbaiki. Sediaan granul ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida dengan konsentrasi 8% ekstrak daun lidah buaya memiliki aktivitas larvasida tertinggi dengan persentase kematian larva uji 97% dengan nilai LC₅₀ 3578 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agoes, Goeswin. 2007. *Seri Farmasi Industri: Teknologi Bahan Alam*. Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung.
2. Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230.
3. Andriani, L. and Sukmawati, N. (2015) 'Uji Aktivitas Larvasida Terhadap Larva *Culex sp* dan *Aedes sp* Dari Ekstrak Daun Alpukat Extract) Activity Test for Larvae of *Culex sp* and *Aedes sp* of Avocado Leaf', *Perkembangan Terkini Sains & Klinik* 5, pp. 6–7.
4. Arifin, H. R., Setiasih, I. S., & Hamdani, J. S. (2016). Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Karakteristik Penyalut Edibel Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*). 5(1), 6–9.
5. Banker, G. S. And Anderson, N. R. (1986). *Tablet In The Teory And Practice Of Industrial Pharmacy By Lachman, L., et al 3rd edition*. Philadelphia: Lea And Ferbinger.
6. Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Depkes RI.
7. Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
8. Departemen Kesehatan RI. (2006). *Farmakope Indonesia (Edisi V)*. Jakarta.
9. Departemen Kesehatan RI. (1972). *Farmakope Indonesia (Edisi II)*. Jakarta: Lembaga Farmasi Nasional.
10. Dewi, R. S. (2020). Efektivitas Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L. (L) Burm . f .) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Jurnal Edurance*, 5(2), 331–337.\
11. Ersam, T. (2012). *Kimia Mikromolekul Tumbuhan Artocarpus*. Surabaya: ITS Press
12. Husnina, Z. et al. (2019) 'Summer Crash Course : Environmental and Occupational Health Seminar (SEOH) 2018 Associate Professor Dr Sarva Mangala Praveena , Universiti Putra Malaysia Summer Crash Course : Environmental and Occupational Health Seminar (SEOH) 2018', 15.
13. Irwan, A., Noer, K. and Rusdiana (2007) 'Uji Aktifitas Ekstrak Saponin Fraksi n- Butanol Dari Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* WILLD) pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*', *Sains dan Terapan Kimia*, 1(2), pp. 93–101.
14. Istanto N. (2014). *Respon Pertumbuhan Lidah Buaya (Aloe vera) Terhadap Pemberian Kaliun dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)*. Universitas Bengkulu: Fakultas Pertanian. (2014). 10,81 sampai 14,28. 15–43.
15. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, (2013). *Buku Saku Pengendalian Demam Berdarah Dengue Untuk Pengelola Program DBD Puskesmas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan.
16. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, (2016). *Infodatin Pusat Data dan Informasi Kesehatan*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
17. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Jilid II*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

18. Lee R. E. (2001). *Effervescent Tablet : Key Fact About A Unique, Effective Dosage Form*. New Hope: Amerilab Technologies.
19. Khalalia, R. (2016). Uji Daya Bunuh Granul Ekstrak Limbah Tembakau (*Nicotiana Tabacum L*) Terhadap Larva Aedes Aegypti. [Skripsi]. Semarang. Fakultas Ilmu Keolahragaan Uns.
20. Martin, A., Swarbrick, J., & Cammarata, A., 1993, *Farmasi Fisik* (Edisi 3), Jakarta: UI Press.
21. Mondong, F. R., Sangi, M. S., & Kumaunang, M. (2015). *Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (Euphorbia prunifolia Jacq .) dan Bawang Laut (Proiphys amboinensis (L .) Herb)*. 4(1), 81–87.
22. Nurviana, V. (2016). Profil Farmakognosi Dan Skrining Fitokimia Dari Kulit, Daging, Dan Biji Buah Limus (Mangifera foetida Lour). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 16(1), 136.
23. Pamungkas, R. W., Syaifei, N. S., & Soeroto, A. Y. (n.d.). *Perbandingan Efek Larvasida Minyak Atsiri Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L .) Varietas Zanzibar dengan Temephos terhadap Larva Nyamuk Aedes aegyptii Abstrak*. 4(1), 0–5.
24. Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Edisi VI. Bandung. ITB
25. Rowe, R. C., Dkk. (2006). *Handbook Of Pharmaceutical Excipient 5th Edition*. London: Pharmaceutical Press
26. Situmorang, Syafrizal Helmi, dkk 2010. *Buku Analisis Data Untuk Manajemen Riset Dan Bisnis Metodologi Penelitian*. USSU Press Medan.
27. Soedarto, (2012). *Demam Berdarah Dengue*. Sagung Seto.
28. Sulistyani N, Kurniati E, Y. dkk, Miller), 2016 *Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Lidah Buaya (Aloe barbadensis, & (ANTIBACTERIAL. (n.d.). No Title. 34 mm, 120–128.*
29. Weny, W. N. F., Ilyas, S., & Panggabean, M. (2018). The effectivity test of Aloe vera L. leaf extract to larvae culex species. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 11(7), 255–258. World Health Organization (1998), *Quality Control Methods For Medical Plant Materials*. Switzerland: Who.
30. Who/Cds/Whopes/Gcdpp/2005.13 *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides World Health Organization Communicable Disease Control, Prevention And Eradication Who Pesticide Evaluation Scheme*