

PENGARUH EKSTRAK BUAH LEUNCA TERHADAP MORTALITAS LARVA LALAT RUMAH SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

M.Rustam Rifai^{1*}, Hamatun²

*^{1,2}Institut Agama Islam Darul A'mal Lampung, Indonesia email:

rustamrifai96@gmail.com , hamatun02@gmail.com

Abstract

Leunca (*Solanum nigrum* L.) is one of indigenous Indonesian plants that has potential as an insect killer. One of the plants that can be utilized is the leunca (*Solanum nigrum* L.) containing glycosalytoids in young fruit that are toxic. Two main toxins in glycosaloid, namely solanine and chaconin. High levels of glycosalide can cause bitterness and poisoning in animals and humans. The purpose of this research is to know the effect of leunca extract dosage variation (*Solanum nigrum* L.) to mortality larvae house fly (*Musca domestica* L.). To know the dosage of leunca fruit extract (*Solanum nigrum* L.) giving the best influence to mortality larvae house fly (*Musca domestica* L.). To investigate the effect of leunca extract (*Solanum nigrum* L.) on mortality larvae house fly (*Musca domestica* L.) can be utilized as learning resource form SPW (*Student Practicum Worksheet*). The research design was Randomized Complete Design (RCD), where experiments were performed with 1 control and 4 treatments and 6 repetitions respectively 10 larvae of house fly (*Musca domestica* L.). The dosage of extract which used in this study were 0% (control), 5% (dosage 1), 10% (dosage 2), 20% (dosage 3), 40% (dosage 4). The parameters observed were mortality of house fly larvae (*Musca domestica* L.). The results of the research were tested by one-way non-parametric known as Kruskal Wallis test. The result of mortality test that has been done show the result X^2 count 27,13 > X^2 table 19,68 at α 0.05 at chi-square table, so it can be concluded that there is effect of Leunca extract (*Solanum nigrum* L.) to mortality larvae of house fly (*Musca domestica* L.). The most effective concentration was shown in dosage 40% with the number of dead larvae house fly of 88.3% or 53 tail. The results of validation of learning resources indicate that in the form of student practicum worksheets developed eligible to be used as a source of biology learning.

Keywords: Leunca extract (*Solanum nigrum* L.), mortality larvae of house fly (*Musca domestica* L.), student practicum worksheet (SPW)

A. Pendahuluan

Saat ini, keperluan pangan seperti air, udara dan makanan telah banyak tercemar oleh racun dan mikroba, sehingga apabila melakukan aktifitas makan dan bernafas sebenarnya sedang memasukkan racun ke dalam tubuh. Sehingga akan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit di dalam tubuh. Salah satunya adalah penyakit diare yang menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang seperti halnya di Indonesia.

Penyakit diare adalah sebuah penyakit penderita mengalami rangsangan buang air besar terus menerus dan tinja atau feses yang masih memiliki kandungan air berlebihan. Penyebab penyakit diare salah satunya berasal dari makanan dan minuman

yang dikonsumsi terkontaminasi oleh bakteri, virus, parasit (jamur, cacing, dan protozoa). Salah satu hewan atau serangga perantara dari penyakit diare adalah lalat, (Prasetya, Yamtana dan Amalia, 2015:29).

Terdapat 2 faktor yang dominan menyebabkan terjadinya penyakit diare, yaitu keberadaan sarana air bersih dan keberadaan pembuangan tinja. Kedua faktor lingkungan inilah yang akan saling berinteraksi bersama dengan perilaku manusia atau perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS). Apabila faktor lingkungan tidak sehat karena tercemar kuman diare serta berakumulasi dengan PHBS yang tidak sehat pula, yaitu melalui makanan dan minuman, maka dapat menimbulkan kejadian penyakit diare. (Dinkes, Kota Bandar Lampung 2015).

Di Kota Metro diare banyak disebabkan oleh pemakaian air yang tidak bersih dan sehat, pengolahan dan penyiapan makanan yang tidak higienis dan ketiadaan jamban sehat tahun, 2010 yaitu 29,2 per 1000 penduduk dan tahun 2011 meningkat menjadi 33,03 per 1000 penduduk, dan tahun 2012 menurun menjadi 22,9 per 1000 penduduk dan terjadi peningkatan yang signifikan pada tahun 2013 yaitu 214 per 1000 penduduk, tahun 2014 yaitu 214 per 1000 penduduk, dan tahun 2015 yaitu 214 per 1000 penduduk. (Dinkes, Kota Metro, 2016). Apabila masyarakat yang tidak memiliki jamban di rumahnya maka tinja yang lembab dan kotor tersebut menjadi habitatnya lalat dan sehingga jika lalat masuk ke dalam rumah dan hinggap di makanan atau minuman seseorang maka makanan atau minuman tersebut tidak higienis karena terkontaminasi bakteri yang dibawa oleh lalat. Selain hinggap, lalat juga menghisap bahan-bahan kotor dan memuntahkan kembali dari mulutnya ketika hinggap di tempat berbeda. Jika makanan yang di hinggapi oleh lalat tercemar oleh mikroorganisme baik bakteri, protozoa, telur atau larva cacing bahkan virus dibawa dan dikeluarkan dari mulut lalat dan bila dimakan manusia maka dapat menyebabkan penyakit diare.

Lalat merupakan vektor/pembawa masalah kesehatan masyarakat yang hampir terlupakan oleh program kesehatan. Lalat juga merupakan spesies yang mempunyai peran penting dalam permasalahan kesehatan masyarakat. Masalah yang diakibatkan oleh lalat berkaitan dengan memburuknya sanitasi hingga muncul penyakit yang berasal dari makanan dan minuman yang terkontaminasi seperti diare, disentri, thypus dan lain-lain.

Salah satu jenis lalat yang mampu berkembangbiak dengan cepat adalah lalat rumah (*Musca domestica* L.). Lalat rumah (*Musca domestica* L.) merupakan salah satu vektor mekanis dari berbagai macam penyakit, karena lalat rumah (*Musca domestica* L.) yang paling umum dikenal masyarakat karena lalat ini biasanya hidup berasosiasi dengan manusia. Selain dapat mengganggu ketentraman dalam rumah, juga faktanya lalat rumah dapat membawa sekitar 100 jenis bakteri patogen yang dapat mengakibatkan penyakit pada manusia. Diantaranya adalah tipoid, paratipoid, kolera, disentri, diare, tuberkulosis, dan cacingan.

Masyarakat dalam kehidupan sehari-hari, hampir di setiap rumah tangga banyak yang menggunakan insektisida dalam upaya mengendalikan serangga. Salah satu fungsi insektisida yang banyak dipergunakan adalah dalam memberantas atau mengendalikan lalat rumah (*Musca domestica* L.). Saat ini di pasar jenis insektisida serangga banyak macam-macamnya yang diperjual beli secara bebas oleh pedagang. Insektisida yang beredar dan diperjual belikan di pasar sekarang ini, kebanyakan komposisinya adalah terbuat dari bahan-bahan kimia. Pemakaian insektisida kimia itu

sangat mudah, praktis, dan dapat membunuh atau membrantas serangga dengan cepat. Kerugian yang dapat ditimbulkan berupa bau yang menyengat dan bisa menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan. Bahan kimia tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui tiga cara, termakan atau terminum bersama makanan atau minuman yang tercemar, dihirup dalam bentuk gas dan uap, termasuk yang langsung menuju paru-paru lalu masuk ke dalam aliran darah. Bahkan terserap melalui kulit dengan atau tanpa terlebih dahulu menyebabkan luka pada kulit. Insektisida kimia dapat menimbulkan permasalahan lain yaitu berupa residu yang dapat masuk ke dalam lingkungan karena terdapat bahan aktif yang mana sangat sulit terurai di alam. Hal ini merupakan permasalahan yang sangat serius untuk memerlukan pengendalian. Sehubungan dengan perannya sebagai vektor tersebut maka dilakukan upaya pengendalian populasi lalat rumah (*Musca domestica* L.) dengan berbagai cara baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu pengendalian secara langsung adalah penggunaan pestisida nabati/alami.

Pestisida alami merupakan pembasmi hama yang bahan-bahan aktifnya berasal dari alam, yang mana bahan dasarnya berasal dari tumbuhan seperti ekstrak tanaman tertentu yang sudah diketahui efek positifnya dalam membasmi serangga. Cara pengendalian alamiah yang dapat dilakukan adalah menggunakan insektisida berbahan dasar dari tumbuhan dan mengandung bahan kimia (*bioactive compound*) yang toksik terhadap serangga tetapi mudah terurai (*biodegradable*) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan, relatif aman dan bersifat selektif, (Kandita, Reisyia Tiara, Aisyah dan Berliani, 2015:36).

Insektisida botani atau disebut juga sebagai insektisida nabati adalah suatu bahan aktifnya yang alami bersumber dari tumbuh-tumbuhan, seperti akar, batang, daun, buah, dan bijinya. Kandungan kimia yang berasal dari tumbuhan memiliki metabolit sekunder yaitu senyawa bioaktif seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, steroid, chachonin, minyak atsiri, glikoalkaloid dan zat kimia sekunder lainnya yang berfungsi sebagai insektisida nabati atau alami. Jika senyawa ini diaplikasikan pada serangga atau organisme pengganggu maka tidak akan berpengaruh terhadap fotosintesa pertumbuhan atau aspek fisiologi tanaman lainnya, namun dapat berpengaruh terhadap organisme pengganggu tersebut.

Tanaman yang memiliki salah satu kandungan kimia tersebut yaitu leunca (*Solanum nigrum* L.). Kandungan kimia tanaman leunca (*Solanum nigrum* L.) yakni alkaloid, tanin, saponin, flavonoid. Buah muda tanaman leunca (*Solanum nigrum* L.) mengandung glikoalkaloid, terdapat 2 macam racun di dalamnya yaitu solanin dan chaconin. Apabila buah muda leunca (*Solanum nigrum* L.) ini dijadikan sebagai insektisida nabati ke serangga salah satunya lalat rumah (*Musca domestica* L.) maka akan menyebabkan kematian pada lalat tersebut. Hal ini dikarenakan pada buah muda leunca (*Solanum nigrum* L.) kandungan zat kimia, seperti solanin dan chaconin bersifat racun yang dapat dijadikan bioinsektisida karena menimbulkan rasa pahit, manfaat dari rasa pahit salah satunya dapat dijadikan sebagai racun pestisida nabati serangga. Biologi sebagai salah satu bidang ilmu pengetahuan alam memberikan berbagai pengalaman belajar untuk memahami konsep dan keterampilan proses sains. Suatu proses pembelajaran biologi lebih sering dihadapkan dengan konsep-konsep yang bersifat abstrak, banyaknya istilah asing dan nama-nama ilmiah. Hal tersebut membuat seseorang kesulitan dalam memahaminya, hal ini menyebabkan suatu proses

pembelajaran belum secara maksimal sesuai dengan tujuan pembelajaran. Oleh sebab itu untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi secara maksimal dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak tersebut dapat diaplikasikan media pembelajaran yang tepat. Sehingga dari penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber belajar biologi khususnya pada kelas X pokok bahasan ruang lingkup biologi, kerja ilmiah, keselamatan kerja serta karir berbasis biologi sebagai salah satu alternatif dalam memecahkan masalah dalam proses kegiatan belajar mengajar dalam bentuk LKPS (Lembar Kerja Praktikum Siswa).

B. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen uji pengaruh yaitu dengan perlakuan pada pemberian variasi dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) untuk mengetahui dosis terbaik terhadap mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.). Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 kontrol dan 4 perlakuan serta 6 kali pengulangan, masing-masing 10 larva lalat rumah (*Musca domestica* L.). Penelitian ini dilakukan di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Muhammadiyah Metro. Hanafiah, (2011:9) menyatakan bahwa “banyaknya ulangan setiap perlakuan dicari dengan rumus: $(t-1)(r-1) \geq 15$ ”. Buah leunca (*Solanum nigrum* L.) kemudian diekstraksi dengan cara maserasi yang dilakukan di Laboratorium Kimia Organik MIPA Universitas Lampung. Pelarut ekstrak buah leunca menggunakan etanol 70%. Adapun dosis ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 5%, 10%, 20%, 40%. Diukur dengan satuan mililiter lalu diencerkan dengan aquades sesuai dengan yang akan dipakai. Manurung (dalam Hidayanti 2015:35) menjelaskan cara menghitung persentase dosis yaitu

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

Diketahui:

V1 : volume dari awal yang dibutuhkan
N1 : konsentrasi awal

V2 : volume yang diinginkan
N2 : konsentrasi yang diinginkan

Misalkan akan membuat ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum*) dengan dosis 5%:

$$\begin{aligned} V1 \times N1 &= V2 \times N2 \\ V1 \times 100\% &= 100 \text{ ml} \times 5\% \\ V1 &= 5 \text{ ml} \end{aligned}$$

Jadi cara membuat dosis 5 ml yaitu diambil dari ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) pekat atau kental lalu ditambahkan kedalam air 95 ml air sehingga didapatkan volume 100 ml setiap perlakuannya, untuk dosis lainnya disesuaikan.

C. Hasil dan Pembahasan 1. Hasil a. Deskripsi Data

Waktu Pengamatan Jam	Mortalitas/Kematian Larva Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i> L.) (%)				
	Kontrol 0%	Dosis 5%	Dosis 10%	Dosis 20%	Dosis 40%

2	0	0	0	0	0
4	0	0	0	3,3	6,7
6	0	1,6	1,6	5	6,7
8	0	1,6	3,3	15	21,6
10	0	10	15	23,3	31,6
12	0	25	28,3	33,3	36,6
14	0	30	33,3	38,3	48,3
16	0	33,3	38,3	45	55
18	0	38,3	40	50	63,3
20	0	40	50	63,3	75
22	0	50	53,3	68,3	81,6
24	0	56,6	60	75	88,3

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh Tabel 2. mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) selama 24 jam dalam 12 kali pengamatan dengan interval 2 jam yang berada di atas ini dalam bentuk presentase.

Berdasarkan Tabel 2. mortalitas-mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* l.) selama 24 jam dalam 12 kali pengamatan dengan interval waktu 2 jam. Bahwa dapat di deskripsikan pada tidak diberi perlakuan (kontrol) dari waktu pengamatan 2 jam pertama sampai 24 jam semua larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) tidak mengalami mortalitas atau kematian sama sekali.

Berdasarkan perlakuan yang kedua yaitu dengan dosis 5% ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) pada waktu pengamatan 2 dan 4 jam tidak mengalami mortalitas (0%), lalu pada waktu pengamatan 6 dan 8 jam mengalami mortalitas yaitu 1,6%, pada waktu pengamatan 10 jam mengalami mortalitas yaitu 10%, pada waktu pengamatan 12 jam mengalami mortalitas yaitu 25%, pada waktu pengamatan 14 jam mengalami mortalitas yaitu 30%, pada waktu pengamatan 16 jam mengalami mortalitas yaitu 33,3%, pada waktu pengamatan 18 jam mengalami mortalitas yaitu 38,3%, pada waktu pengamatan 20 jam mengalami mortalitas yaitu 40%, pada waktu pengamatan 22 jam mengalami mortalitas yaitu 50%, pada waktu pengamatan 24 jam mengalami mortalitas yaitu 56,6%.

Berdasarkan perlakuan yang ketiga yaitu dengan dosis 10% ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) pada waktu pengamatan 2 dan 4 jam tidak mengalami mortalitas (0%), lalu pada waktu pengamatan 6 jam mengalami mortalitas yaitu 1,6%, pada waktu pengamatan 8 jam mengalami mortalitas yaitu 3,3%, pada waktu pengamatan 10 jam mengalami mortalitas yaitu 15%, pada waktu pengamatan 12 jam mengalami mortalitas yaitu 28,3%, pada waktu pengamatan 14 jam mengalami mortalitas yaitu 33,3%, pada waktu pengamatan 16 jam mengalami mortalitas yaitu 38,3%, pada waktu pengamatan 18 jam mengalami mortalitas yaitu 40%, pada waktu

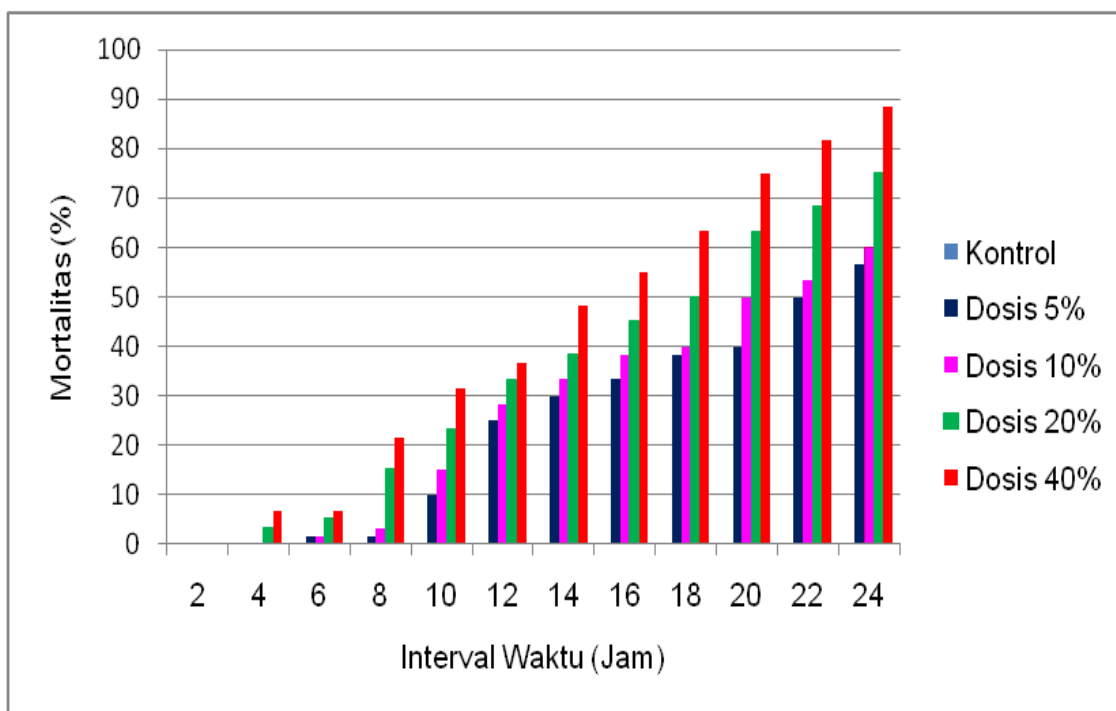
pengamatan 20 jam mengalami mortalitas yaitu 50%, pada waktu pengamatan 22 jam mengalami mortalitas yaitu 53,3%, pada waktu pengamatan 24 jam mengalami mortalitas yaitu 60%.

Berdasarkan perlakuan yang keempat yaitu dengan dosis 20% ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) pada waktu pengamatan 2 jam tidak mengalami mortalitas (0%), pada waktu pengamatan 4 jam mengalami mortalitas yaitu 3,3%, lalu pada waktu pengamatan 6 jam mengalami mortalitas yaitu 5%, pada waktu pengamatan 8 jam mengalami mortalitas yaitu 15%, pada waktu pengamatan 10 jam mengalami mortalitas yaitu 23,3%, pada waktu pengamatan 12 jam mengalami mortalitas yaitu 33,3%, pada waktu pengamatan 14 jam mengalami mortalitas yaitu 38,3%, pada waktu pengamatan 16 jam mengalami mortalitas yaitu 45%, pada waktu pengamatan 18 jam mengalami mortalitas yaitu 50%, pada waktu pengamatan 20 jam mengalami mortalitas yaitu 63,3%, pada waktu pengamatan 22 jam mengalami mortalitas yaitu 68,3%, pada waktu pengamatan 24 jam mengalami mortalitas yaitu 75%.

Berdasarkan perlakuan yang kelima yaitu dengan dosis 40% ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) pada waktu pengamatan 2 jam tidak mengalami mortalitas (0%), pada waktu pengamatan 4 dan 6 jam mengalami mortalitas yaitu 6,7%, pada waktu pengamatan 8 jam mengalami mortalitas yaitu 21,6%, pada waktu pengamatan 10 jam mengalami mortalitas yaitu 31,6%, pada waktu pengamatan 12 jam mengalami mortalitas yaitu 36,6%, pada waktu pengamatan 14 jam mengalami mortalitas yaitu 48,3%, pada waktu pengamatan 16 jam mengalami mortalitas yaitu 55%, pada waktu pengamatan 18 jam mengalami mortalitas yaitu 63,3%, pada waktu pengamatan 20 jam mengalami mortalitas yaitu 75%, pada waktu pengamatan 22 jam mengalami mortalitas yaitu 81,6%, pada waktu pengamatan 24 jam mengalami mortalitas yaitu 88,3%. Berikut disajikan diagram mortalitas diagram mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) selama 24 jam dalam 12 kali pengamatan dengan interval 2 jam (Gambar 1).

b. Pengujian Hipotesis

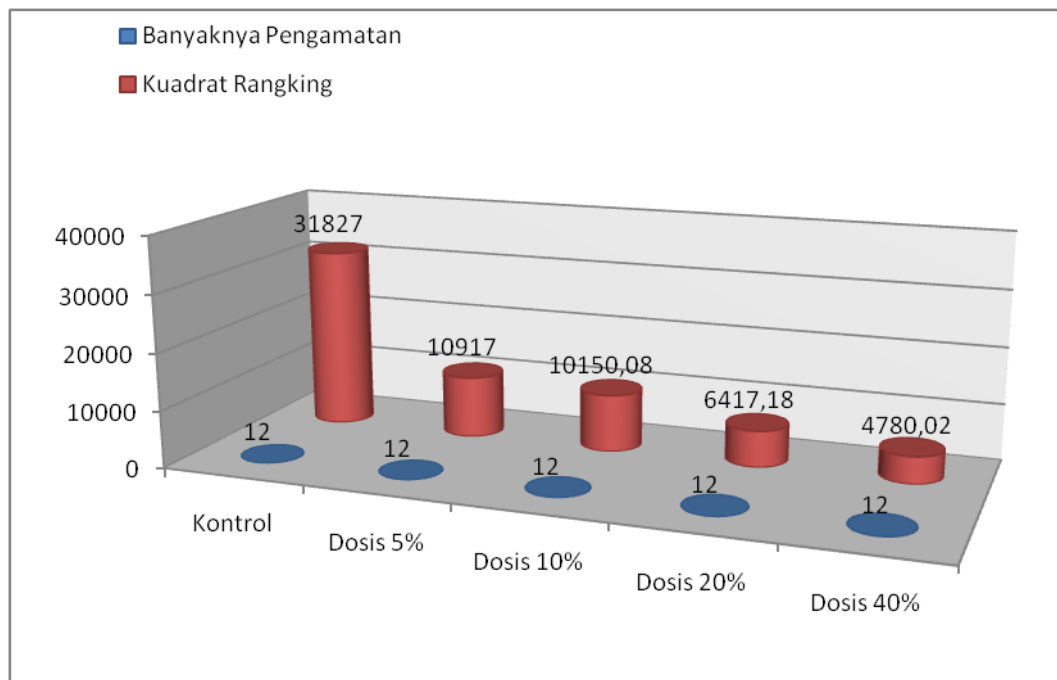
P	R0	R1	R2	R3	R4
R ²	381924	131004	121801	77006,25	57360,25
N (Banyak Pengamatan)	12	12	12	12	12
Kuadrat Rangkang	31827	10917	10150,08	6417,18	4780,02



Tabel 3. Hasil Analisis Non Parametrik Anova Satu Arah Uji Kruskal-Wallis.

Berdasarkan Gambar 2. Diagram analisis non parametrik Anova satu arah uji
 R_{12} kruskal wallis, perlakuan kontrol
 (X_1) diperoleh = 31827 dan $N = 12$, pada perlakuan
 n_1
 (X_2) diperoleh $\frac{R_{22}}{n_2} = 10917$ dan $N = 12$, perlakuan (X_3) diperoleh $\frac{R_{32}}{n_3} = 10150,08$ dan $N = 12$,
 perlakuan (X_4) diperoleh $\frac{R_{42}}{n_4} = 6417,18$ dan $N = 12$,
 perlakuan (X_5) diperoleh $\frac{R_{52}}{n_5} = 4780,02$

dan $N = 12$. Berdasarkan uji Kruskal-Wallis yang telah dilakukan menunjukkan, hasilnya hasilnya $X^2_{hitung} 27,13 > X^2_{tabel} 19,7$ pada $\alpha 0.05$ pada table chi-square dengan demikian H_0 ditolak dan H_1 diterima bahwa ada pengaruh ekstrak buah Leunca (*Solanum nigrum* L.) terhadap mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.).



Untuk memperoleh perlakuan dosis terbaik untuk yang memiliki pengaruh paling tinggi maka harus digunakan perlakuan berikut ini rata-rata rangking perlakuannya, rangking terendah dengan dosis 40% didapatkan rata-rata rangkingnya yaitu $\frac{239,5}{12} = 19,95$, kemudian dosis 20% didapatkan rata-rata rangkingnya yaitu $\frac{27,95}{12} = 23,12$, selanjutnya dosis 10% didapatkan rata-rata rangkingnya yaitu $\frac{34,9}{12} = 29,08$, untuk dosis 5% didapatkan rata-rata rangkingnya yaitu $\frac{362}{12} = 30,15$, sedangkan kontrol didapatkan rata-rata rangkingnya yaitu $\frac{618}{12} = 51,5$. Rangking dimulai dari skor terkecil atau rangking satu, dan di atasnya diberi rangking dua begitu seterusnya sampai skor tertinggi. Rangking terkecil menunjukkan perlakuan yang paling berpengaruh terhadap mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) yaitu pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) sebanyak 40%.

2. Pembahasan

Mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) pada 2 jam pertama belum terlihat mana yang dikatakan mortal pada larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) hal ini belum terlihat begitu jelas yang dikatakan mengalami kelumpuhan ataupun mati.

Mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) pada 2 jam kedua sudah mulai terlihat saat perlakuan, larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) dikatakan mortal atau mati dilihat dari setelah diberikan perlakuan mengalami kelumpuhan (mati) atau mengapung, yang dihitung dalam interval 2 jam sekali setelah diberikan perlakuan selama 24 jam. Hal ini menunjukkan larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) tersebut sudah mati. Secara statistik terlihat setelah perlakuan selama 24 jam terlihat perlakuan dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 5% memberikan efektifitas lebih baik dibandingkan dengan kontrol, pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 5% setelah 24 jam larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) mengalami mortalitas sebanyak 56,6%, pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 10% memberikan efektifitas lebih baik dibandingkan 5%, pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 10% setelah 24 jam larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) mengalami mortalitas sebanyak

60%, perlakuan dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 20% memberikan efektifitas lebih baik dibandingkan dengan dosis 10%, pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 20% setelah 24 jam larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) mengalami mortalitas sebanyak 75%, perlakuan dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 40% memberikan efektifitas lebih baik dibandingkan dengan dosis 20%, pada dosis ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) 40% setelah 24 jam larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) mengalami mortalitas sebanyak 88,3%.

Berdasarkan standar efikasi dari suatu Komisi Pestisida Kementerian Pertanian (2012) bahwa bahan anti nyamuk memiliki efektifitas daya proteksi sebesar 90% selama 6 am dan standar efikasi dari Komisi Pestisida Kementerian Pertanian (2015) jenis serangga yaitu nyamuk antara lain yaitu *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, dan atau *Anopheles aconitus*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) hampir memenuhi standar tersebut pada konsentrasi 40% telah mampu memortalitaskan larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) sebesar, 88,3% sehingga ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) dapat digunakan sebagai insektisida nabati.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 39/PERMENTAN/SR.330/7/2015, tanggal: 10 juli 2015, kriteria teknis pendaftaran dan perizinan pestisidasintetik/metabolit/mineral. Bahwasannya efikasi adalah efektivitas pestisida terhadap organisme sasaran yang didaftarkan berdasarkan pada hasil percobaan lapangan atau laboratorium menurut metode yang berlaku. Data tingkat populasi organisme sasaran, tingkat efikasi pestisida, bobot kering biomassa, efikasi pestisida, dan lain-lain menunjukkan bahwa pestisida efektif terhadap organisme sasaran. Kriteria efikasi untuk pestisida: a. Insektisida > 70% dan b. Fungisida > 50%.

Resistensi adalah penurunan tingkat kepekaan populasi organisme sasaran terhadap pestisida yang dapat menyebabkan Pestisida yang semula efektif untuk mengendalikan organisme sasaran tersebut menjadi tidak efektif lagi. Sehingga dalam penelitian ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) yang efektif yaitu sebesar 88,3% dan melihat dari standar baku dari peraturan menteri pertanian republik indonesia yaitu > 70%.

Solanin yang umumnya terdapat dalam Solanaceae ini dapat mengiritasi bagian usus sehingga menyebabkan penyerapan terganggu. Kandungan solanin yang terlalu banyak setidaknya menyebabkan penurunan penyerapan oleh alat pencernaan dalam tubuh. Solanin yang terhidrolisa akan menyebabkan terbentuknya solanidin yang merupakan racun (Widodo, 2005). Solanin berikatan dengan sterol sehingga dapat melisiskan membran sel (Palupi, 2007). Ketika mengikat membran sel dan membentuk kompleks dengan 3 β -hidroksi sterol, menyebabkan transpor aktif ion antara membran berubah dan ini menghasilkan gangguan metabolisme (Gurbus, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian maka dalam penelitian ini didapatkan bahwa ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kematian larva lalat rumah, sehingga bisa disimpulkan bahwa ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) berpotensi sebagai insektisida alami. Dari hasil penelitian juga dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) dan semakin lamanya kontak insektisida dengan larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) maka semakin tinggi potensi insektisidanya.

Ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) memiliki kandungan senyawa kimia yaitu glikolikaloid yang berfungsi sebagai racun kontak pada larva lalat rumah. Kemampuan

glikoalkaloid untuk mengikat dengan membran 3β -hidroksi sterol dapat mengakibatkan gangguan fungsi membran. Zat ini juga dapat menghambat kerja enzim asetilkolinesterase (Mohyuddin, 2009). Hal ini menyebabkan akumulasi asetilkolin dalam sistem saraf, sehingga akumulasi asetilkolin dapat mengakibatkan cacat pencernaan, gangguan saraf dan bahkan kematian (Gurbus, 2010).

Zat aktif yang terbentuk pada pembuatan ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) tidak dapat diketahui secara pasti seberapa besar kandungannya namun diyakini bahwa glikoalkaloid berperan penting dalam mekanisme insektisida ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.). Terdapat perbedaan jumlah zat aktif pada masing-masing konsentrasi ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) sehingga menyebabkan adanya perbedaan jumlah zat aktif yang mengenai masing-masing larva saat penyemprotan. Apalagi dengan konsentrasi yang semakin rendah tentu menyebabkan zat aktif yang terdapat didalamnya semakin berkurang sehingga efektivitasnya semakin rendah sebanding dengan semakin kecilnya konsentrasi. Hal ini tampak pada penyemprotan larva lalat rumah larutan konsentrasi 5% dan 10% terlihat memiliki potensi yang rendah sebagai insektisida dibandingkan dengan konsentrasi 20% dan 40%.

Hasil penelitian juga menunjukkan perbedaan antara konsentrasi yang digunakan dan jumlah kematian pada konsentrasi tertentu yang disemprotkan pada larva lalat rumah (*Musca Domestica* L.) . Hal tersebut dapat terjadi karena adanya aktivitas enzim esterase yang terkait dengan mekanisme timbulnya resistensi pada larva vektor terhadap insektisida. Peningkatan dari aktivitas enzim esterase dapat mencegah aksi dari insektisida dan mengakibatkan menurunnya dosis letal menjadi subletalnya, sehingga tidak lagi mematikan insekta yang menjadi sasaran (Lidia, *et al*, 2008). Timbulnya resistensi larva lalat rumah terhadap insektisida dapat disebabkan karena penetrasi insektisida melalui kulit atau integumentum larva lalat rumah berkurang, insektisida dimetabolisme oleh enzim esterase, *mixed function oxidases* atau *glutathione transferase* dan terjadinya penurunan kepekaan (*insensitivitas*) tempat sasaran insektisida pada tubuh larva menurun seperti asetilkolinesterase (terhadap organofosfat dan karbamat), sistem syaraf (*knock down* resisten gen/Kdr) terhadap DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*) dan pyrethroid atau sasaran insektisida mengalami modifikasi. Resistensi tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor genetik, biologiekologi dan operasional. Faktor genetik yaitu frekuensi, jumlah dan dominansi alel resisten. Faktor biologi-ekologi meliputi perilaku larva, jumlah generasi pertahun, mobilitas dan migrasi. Faktor operasional meliputi jenis dan sifat insektisida yang digunakan, jenis insektisida yang digunakan sebelumnya, persistensi, jumlah aplikasi dan stadium sasaran, dosis, frekuensi dan cara aplikasi, serta bentuk formulasi (Widiarti, *et al*, 2009).

Berdasarkan penelitian Zen, S., dan Asih, T., (2017), menjelaskan bahwa serangga mendeteksi rangsangan melalui alat sensornya (*olfaktori*) yang umumnya responsif terhadap rangsangan kimia (bau khas). Semakin tinggi konsentrasi bau maka semakin respon serangga tersebut. Serangga tersebut akan berusaha untuk merespon dan berusaha untuk mendekat (*attract*) dan menjauh (*repell*) dari sumber rangsangan tersebut jika dianggap berbahaya atau tidak disukai. Ketika serangga tidak mampu atau menghindar maka serangga akan mengalami *knock down* yang bersifat permanen (diikuti dengan kematian) atau sementara (*reversibel*) dimana serangga akan pulih beberapa waktu. Sehingga jika dikaitkan dengan penelitian peneliti bahwa larva serangga hewan uji tidak mampu menghindar hal ini dikarenakan pada larva hewan

uji tersebut langsung terkena semprotan ekstrak buah leunca tersebut sehingga serangga tidak mampu menghindar lalu kemudian akan mengalami *knock down* yang bersifat permanen (diikuti dengan kematian).

Zen, S., dan Asih, T., (2017) menjelaskan bahwa molekul bau ekstrak tersebut selanjutnya akan berikatan dengan OBPs (*Odoran binding reseptor*) dan kemudian dibawa oleh OBPs melewati cairan lymfa di silia menuju *olfactory receptor neurons* (ORNs). Selain membawa molekul bau, OBPs juga berfungsi melarutkan molekul bau serta menyeleksi molekul tersebut untuk diterima pada Ors (*olfactory reseptor*) tertentu. Molekul bau selanjutnya berinteraksi dengan *G-protein couple reseptors* ekstraseluler pada ORs yang terletak di dendrit (ORNs) spesifik; dimana secara bergantian *G-protein couple reseptors* intraseluler aktif dan mengakibatkan perubahan konformasi G-protein. Hal tersebut mengakibatkan depolarisasi saraf yang akan memicu terjadinya transmisi impuls elektrik ke lobus dan terakumulasi dengan asetilkolin dalam sistem saraf, sehingga akumulasi asetilkolin dapat mengakibatkan cacat pencernaan, gangguan saraf dan bahkan kematian.

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.

Mekanisme kerja senyawa flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid punya sejumlah kegunaan salah satu kegunaannya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati. Glikoalkaloid memiliki aktivitas antikolinesterase pada sistem saraf pusat. Hal ini menyebabkan akumulasi asetilkolin dalam sistem saraf. Akumulasi asetilkolin dapat mengakibatkan cacat pencernaan, gangguan saraf dan bahkan kematian.

Enzim esterase menimbulkan resistensi larva lalat rumah terhadap insektisida dapat disebabkan karena penetrasi insektisida melalui kulit atau integumentum larva lalat rumah berkurang, insektisida dimetabolisme oleh enzim esterase, *mixed function oxidases* atau *glutathione transferase* dan terjadinya penurunan kepekaan (*insensitivitas*) tempat sasaran insektisida pada tubuh larva menurun seperti asetilkolinesterase.

1) Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar Biologi

Implementasi hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi yang berupa lembar kerja praktikum siswa (LKPS) sangat menunjang keberlangsungan dalam suatu proses pembelajaran biologi di kelas khususnya SMA kelas X. Hal ini dikarenakan dapat meningkatkan suatu pemahaman bagi siswa kelas X dalam materi pembelajaran BAB 1 semester ganjil yaitu ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja serta karir berbasis biologi. Materi pembelajaran tersebut yaitu ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja serta karir berbasis biologi sangat lah berkesinambungan dengan lembar kerja praktikum siswa (LKPS), hal demikian bahwa siswa dituntut untuk melakukan kerja ilmiah dalam lembar kerja praktikum siswa (LKPS) tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja berdasarkan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari.

Kegiatan praktikum akan memberikan makna apabila kegiatan tersebut direncanakan dengan baik, memberi kesempatan untuk memilih prosedur alternatif, merancang eksperimen, mengumpulkan data dan menginterpretasikan data yang

diperoleh. Untuk dapat melaksanakan praktikum dengan tuntutan tersebut diperlukan keterampilan berpikir atau *intelektual skill*. Untuk mengembangkan keterampilan tersebut dalam praktikum, siswa perlu menggunakan prosedur yang logis dan strategis. Lembar kerja praktikum siswa ini merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengaplikasikan penelitian ini sebagai sumber belajar yang dikemas menarik untuk dijadikan sumber belajar yang valid.

Lembar kerja praktikum siswa yang telah disusun diselaraskan dengan Silabus SMA Biologi Kurikulum 2013 versi revisi terbaru dengan Kompetensi Inti (KI) (3) Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Kemudian diperluas dengan Kompetensi Dasar (KD) yaitu 3.1 Memahami tentang ruang lingkup biologi (permasalahan pada berbagai obyek biologi dan tingkat organisasi kehidupan), metode ilmiah dan prinsip keselamatan kerja berdasarkan pengamatan dalam kehidupan sehari-hari. KD 4.1 Menyajikan data tentang objek dan permasalahan biologi pada berbagai tingkatan organisasi kehidupan sesuai dengan metode ilmiah dan memperhatikan aspek keselamatan kerja serta menyajikannya dalam bentuk laporan tertulis.

a. Uji Materi Panduan Praktikum atau Lembar Kerja Praktikum Siswa 1) Analisis Penilaian Ahli

No	Kriteria Penilaian	Skor %		Kriteria
		Ahli 1	Ahli 2	
1	Kesesuaian judul/topik praktikum dengan kompetensi dasar dan kompetensi inti.	100%	-	Sangat Baik
2	Kesesuaian tujuan praktikum dengan rumusan masalah.	100%	-	Sangat Baik
3	Kesesuaian dasar teori dengan materi pokok.	80%	-	Baik
4	Kesesuaian alat dan bahan berdasarkan judul atau topik praktikum.	100%	-	Sangat Baik
5	Kesesuaian cara kerja dengan rumusan masalah.	100%	-	Sangat Baik
6	Kesesuaian tabel pengamatan dengan tujuan praktikum.	80%	-	Baik

7	Kesesuaian pertanyaan diskusi saat praktikum dengan materi yang dipraktikumkan.	100%	-	Sangat Baik
8	Kesesuaian warna, background, dan keserasian gambar	-	80%	Baik
9	Identitas pada cover LKPS	-	80%	Baik
10	Kejelasan petunjuk penggunaan LKPS	-	80%	Baik
11	Kesesuaian bahasa yang digunakan dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	-	80%	Baik
12	Ukuran dan Jenis Huruf	-	100%	Sangat Baik
13	Pemilihan kata dalam Lembar Kerja Praktikum	-	80%	Baik
14	Kejelasan gambar pada materi	-	100%	Sangat Baik
15	Konsistensi tata letak	-	100%	Sangat Baik
16	Unsur tata letak harmonis seperti bidang cetak dan marjin proporsional. Spasi antar teks dan ilustrasi sesuai.	-	100%	Sangat Baik
17	Kreatif dan dinamis	-	80%	Baik
Rata-rata		90,58%		Sangat Baik

Berdasarkan hasil analisis angket dari para ahli oleh dosen ahli isi materi yaitu bapak Rasuane Noor dan dosen ahli desain yaitu ibu Triana Asih, mengenai sumber belajar berupa lembar kerja praktikum yang dibuat menghasilkan rata-rata persentase sebesar 90,58%. Hasil 90,58% tergolong dalam kriteria sangat baik, hal ini mengacu pada tabel 7. Perhitungan analisis validasi modul secara rinci dapat dilihat di Lampiran 6. Sesuai dengan pendapat Ali (dalam Kristiningrum, 2007). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sumber belajar berupa panduan praktikum atau lembar kerja praktikum siswa yang dikembangkan layak untuk dijadikan sebagai sumber belajar.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh ekstrak buah leunca (*Solanum nigrum* L.) terhadap mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) dengan nilai koefisien $X_{hitung} > X_{tabel}^2$, $H = 27,13 > \text{nilai chi-square } 19,7$ pada taraf nyata $\alpha 0,05$.

2. Ekstrak buah leunca (*Solanum Nigrum* L.) pada dosis 40% merupakan dosis terbaik yang memiliki pengaruh tinggi terhadap jumlah mortalitas larva lalat rumah (*Musca domestica* L.) Jumlah larva yang mati sebanyak 88,3% atau 53 ekor.
3. Hasil Penelitian dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar biologi kelas X pada materi ruang lingkup biologi, kerja ilmiah dan keselamatan kerja berbasis biologi dalam bentuk panduan praktikum disertai lembar kerja praktikum siswa (LKPS).

E. Daftar Pustaka

- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. 2015. *Profil Kesehatan Kota Bandar Lampung 2014*. Bandar Lampung: Dinas Kesehatan.
- Dinas Kesehatan Kota Metro. 2016. *Profil Kesehatan Kota Metro 2015*. Metro: Dinas Kesehatan.
- Gurbus, N. 2010. *Genetic Mapping and Characterization of Eggplant for Glycoalkaloid Content*. The Graduate School of Engineering and Sciences of Izmir Institute of Technology. Tesis.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2011. *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Kandita, Reisyia Tiara, Aisyah dan Berliani. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Leunca (*Solanum nigrum* L.) sebagai Insektisida terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Anopheles Aconitus*. *Biomedika*. Volume 7 Nomor 2, 35.
- Komisi Pestisida Departemen Pertanian. 2012. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Jakarta: Departemen Pertanian. 95 Halaman.
- Komisi Pestisida Departemen Pertanian. 2015. *Kriteria Teknis Pendaftaran dan Perizinan Pestisida Rumah Tangga dari Pestisida Pengendalian Vektor Penyakit pada Manusia*. Jakarta: Departemen Pertanian. 118 Halaman.
- Kristiningrum. 2007. Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif dengan Macromedia Authoware 7.0 pada Materi Fisika Sekolah Menengah Atas (SMA) Pokok Bahasan Kinemtika Gerak Lurus. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Lidia, K. & Setianingrum E. L. S. 2008. *Deteksi Dini Resistensi Nyamuk Aedes albopictus terhadap Insektisida Organofosfat di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue di Pulu (Sulawesi Tengah)*. *Media Kesehatan Masyarakat*. 3 (2): 105-110.
- Mohyuddin, A. 2009. *Chemotaxonomical Characterization of Solanum nigrum L. and its Varieties*. Pakistan: Department of Chemistry, GC University Lahore.
- Palupi, N.S. 2007. *Metode Evaluasi Efek Negatif Komponen Non Gizi: Komposisi Alami Pangan yang dapat Bersifat sebagai Toksikan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Peraturan Menteri Pertanian Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2015. *Pendaftaran Pestisida*. Nomor 39/Permentan/SR.330/7/2015.

- Prasetya, Yamtana dan Amalia. 2015. Pengaruh Variasi Warna Lampu pada Alat Perekat Lalat terhadap Jumlah Lalat Rumah (*Musca Domestica*) yang Terperangkap. *BALABA*. Vol. 11 No. 01, Juni 2015: 29-34.
- Widodo, W. 2005. *Tanaman Beracun dalam Kehidupan Ternak 1*. Malang: UMM Press.
- Widiarti, Suskamdani & Mujiono. 2009. Resistensi Vektor Malaria terhadap Insektisida di Dusun Karyasari dan Tukatpule Pulau Bali dan Desa Lendang Ree dan Labuhan Haji Pulau Lombok. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 19 (3): 154-164.
- Zen, Suharno dan Triana Asih. 2017. Potensi Ekstrak Bunga Tahi Kotok (*Tagetes erecta*) sebagai Repellent terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* yang Aman dan Ramah Lingkungan. *BIOEDUKASI*. Vol 8. No 2 Nov 2017. e ISSN 2442-9805. p ISSN 2086-4701.