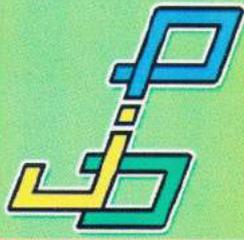


JURNAL



# PEMBELAJARAN BIOLOGI

*Kajian Biologi dan Pembelajarannya*

Jurnal  
Pembelajaran  
Biologi

Volume 2

Nomor 1

Halaman  
1--123

Inderalaya,  
Mei 2015

ISSN  
2355-7192



## JURNAL PEMBELAJARAN BIOLOGI

Kajian Biologi dan Pembelajarannya

Volume 2, Nomor 1, Mei 2015, ISSN 2355-7192

---

### DAFTAR ISI

- PENERAPAN INKUIRI TERBIMBING PADA MATERI RANGKA DAN OTOT UNTUK MENINGKATKAN SIKAP PERCAYA DIRI PADA SISWA KELAS VIII.1 SMPN 1 TANJUNG BATU** 1--10  
*Ardius Ahmad Kidan*
- UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK JAHE (*Zingiber officinale*) SEBAGAI REPELLENT TERHADAP SEMUT API (*Solenopsis* sp.) DAN SUMBANGANNYA PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA** 11--16  
*Ariska Mifianita, Riyanto, Didi Jaya Santri*
- PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BIOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN MODUL BERBASIS KARAKTER MENURUT AL-QURAN PADA MATERI SISTEM REPRODUKSI DI SMA KELAS XI IPA** 17--30  
*Halimatussya'diah, Meilinda*
- AMPAS KELAPA SEBAGAI CAMPURAN MEDIA TANAM UNTUK MENINGKATKAN PERTUMBUHAN JAMUR TIRAM (*Pleurotus ostreatus*) DAN APLIKASINYA SEBAGAI MATERI PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA** 31--38  
*Tri Asneti, Khoiron Nazip, Didi Jaya Santri*
- PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATERI SISTEM KEKEBALAN TUBUH MANUSIA BERBASIS PENGETAHUAN AWAL SISWA SMA** 39--50  
*Lutfia Nur Hadiyanti, Ari Widodo*
- STUDI EKOLOGI KEONG MAS (*POMACEA CANALICULA* L.) SEBAGAI BAHAN SUMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA DI OKU TIMUR** 51--63  
*Riyanto, Zulkifli Dahlan, Adeng Slamet*
- PENERAPAN BUKU AJAR *MICROTEACHING* BIOLOGI BERBASIS KOMPETENSI DAN KARAKTER KONSERVASI UNTUK MENGEMBANGKAN KOMPETENSI PERSONAL DAN PROFESIONAL CALON GURU** 64--72  
*Sri Sukaesih, Nugroho Edi Kartijono*
- PENERAPAN PEMBELAJARAN KOOPERATIF *JIGSAW* DALAM MENINGKATKAN HASIL BELAJAR BIOLOGI DI KELAS XII IPA 1 SMA NEGERI 5 PALEMBANG TAHUN PELAJARAN 2014/2015** 73--82  
*Waluyo*

<b>ANALISIS KESESUAIAN LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN PADA RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN GURU MATA PELAJARAN BIOLOGI DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK DI SMA YANG TELAH MENERAPKAN KURIKULUM 2013</b>	83--95
<i>Widya Utami, Djunaidah Zen, Kodri Madang</i>	
<b>PENGEMBANGAN SOAL KETERAMPILAN PROSES SAINS PADA PEMBELAJARAN BIOLOGI SMA</b>	96--108
<i>Dyah Kesuma Ramadhani, Rahmi Susanti, Djunaidah Zen</i>	
<b>PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (<i>Caricapapaya</i> Linn.) SEBAGAI LARVASIDA NABATI TERHADAP <i>Aedes albopictus</i> DAN SUMBANGANNYA PADA PELAJARAN BIOLOGI SMA</b>	109--120
<i>Rahma Astasari, Lucia Maria Santoso, Riyanto</i>	
<b>UCAPAN TERIMA KASIH KEPADA PENYUNTING AHLI (MITRA BEBESTARI)</b>	121
<b>PETUNJUK BAGI PENULIS JURNAL PEMBELAJARAN BIOLOGI</b>	122--123

**PENGARUH PENGGUNAAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*CARICA PAPAYA* LINN.) SEBAGAI LARVASIDA NABATI TERHADAP *Aedes albopictus* DAN SUMBANGANNYA PADA PELAJARAN BIOLOGI SMA**

**Rahma Astasari, Lucia Maria Santoso, dan Riyanto**

1Alumni Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

2Dosen Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya

**ABSTRACT**

*Research to determine potential of papaya (Carica papaya) seed extract as vegetable larvacides against Aedes albopictus been done. Methods experiment with completely randomized design (RAL) consist of 5 treatments and 5 replications performed with test animal third instar larvae. Papaya seed extract with concentration P0 (0%); P1 (0,032%); P2 (0,056%); P3 (0,1%); P4 (0,24%). Then calculated percentage of mortality Ae.albopictus at 24 and 48 hours after treatment. The data obtained to analyzed with ANAVA, continue with Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD) test and calculated of Letal Concentration 50 (LC50). The result ANAVA show that papaya seed extract significant effect of mortality Ae.albopictus larvae. 0,032% is effective toxic papaya seed extract concentration of mortality Ae.albopictus larvae. BNJD test show that to kill 100% Ae.albopictus larvae are 0,24% at 24 hours and 0,1% at 48 hours. Value LC50 for 24 and 48 hours respectively are 0,042% and 0,0155%. Information on results of this research can be used as additional learning materials biology class 2 semester 2 of Plant, Morphology characteristics, Metagenesis, Its role in the survival of earth, Competition basic 3.7 Applying the principle of classification to classify plants into divisio based on morphological observations and metagenesis plants and associate role in survival of life on earth.*

*Keyword: Aedes albopictus, Papaya seed, vegetable larvacides.*

**ABSTRAK**

Penelitian untuk mengetahui potensi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) sebagai larvasida nabati terhadap *Aedes albopictus* telah dilakukan. Metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan dilakukan dengan hewan uji Larva instar III *Ae.albopictus*. Ekstrak biji pepaya dengan konsentrasi P0 (0%); P1 (0,032%); P2 (0,056%); P3 (0,1%); P4 (0,24%). Kemudian dihitung persentase mortalitas *Ae.albopictus* pada 24 dan 48 jam setelah perlakuan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan ANAVA, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jarak Duncan (BNJD) dan dihitung Konsentrasi Letal 50% (KL50). Hasil ANAVA menunjukkan pemberian ekstrak biji pepaya berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*, konsentrasi 0,032% merupakan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang efektif bersifat toksik pada larva *Ae. albopictus*. Uji BNJD menunjukkan bahwa konsentrasi untuk membunuh 100% larva *Ae. albopictus* adalah 0,24% pada 24 jam dan 0,1% pada 48 jam. Nilai KL50 selama 24 dan 48 jam secara berturut-turut adalah 0,042% dan 0,0155%. Informasi hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan tambahan materi pembelajaran Biologi kelas X semester 2 pada Materi Tumbuhan, Ciri-ciri Morfologis, Metagenesis, Peranannya dalam Kelangsungan Hidup di Bumi, Kompetensi Dasar 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologis dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi.

Kata- kata kunci : *Aedes albopictus*, biji pepaya, larvasida nabati

## PENDAHULUAN

*Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* adalah nyamuk yang menyebabkan penyakit Chikungunya. Chikungunya adalah penyakit yang mirip dengan Demam Berdarah Dengu (DBD), keduanya ditularkan oleh nyamuk. Menurut WHO dalam Susanto (2011), chikungunya disebabkan oleh virus chikungunya (CHIKV) yang disebut juga *Buggy Creek Virus*. Vektor pembawa penyakit ini adalah nyamuk, oleh sebab itu chikungunya tergolong *Arthropoda disease*, yaitu penyakit yang disebabkan oleh Arthropoda.

Penyakit yang berasal dari daratan Afrika ini mulai ditemukan di Indonesia tahun 1973. Demam chikungunya dilaporkan pertama kali di Samarinda, kemudian berjangkit di Kuala Tungkal, Martapura, Ternate, Yogyakarta selanjutnya berkembang kewilayah-wilayah lain. Awal 2001, kejadian luar biasa (KLB) demam chikungunya terjadi di Muara Enim, Sumatera Selatan dan Aceh, disusul Bogor bulan Oktober. Setahun kemudian, demam chikungunya berjangkit lagi di Bekasi (Jawa Barat), Purworejo dan Klaten (Jawa Tengah) (Depkes RI, 2005).

Jumlah kasus chikungunya di Indonesia selalu meningkat tiap tahunnya. Tahun 2007-2012 KLB chikungunya terjadi di beberapa provinsi dengan 149.526 kasus tanpa kematian. Selama tahun 2008, di Indonesia terjadi KLB chikungunya di beberapa provinsi, ditemukan di Jawa Barat (718 kasus), Jawa Tengah (26 kasus), Jawa Timur (368 kasus), Kalimantan (32 kasus), Lampung (99 kasus) dan Sumatera Selatan (581 kasus) serta di Sumatera Utara (444 kasus). Jumlah kasus

chikungunya yang terjadi sepanjang tahun 2001-2003 mencapai 3.918 kasus tanpa kematian. Saat ini hampir seluruh provinsi di Indonesia potensial untuk terjadinya KLB chikungunya (KemenKes RI 2012-Ditjen PP dan PL, 2012).

Infeksi virus CHIK pada umumnya menimbulkan serangan mendadak dengan demam dan nyeri sendi yang hebat pada daerah ekstremitas diikuti dengan kesulitan untuk menggerakkan sendi tersebut, sehingga penderita seringkali menafsirkan kelainan sendi yang dialami itu sebagai kelumpuhan. Chikungunya adalah penyakit yang bersifat dapat sembuh sendiri (*self-limiting*) dan tidak ada pengobatan yang spesifik. Penyakit ini tidak sampai menyebabkan kematian, tetapi penderita dapat merasa sangat cemas oleh gejala-gejala yang terjadi. Upaya pengobatan hanya bersifat simptomatis (Suriptiastuti, 2007). Oleh karena itu pengendalian vektor merupakan upaya yang tepat untuk pencegahan penyakit.

Pengendalian larva dengan larvasida nabati atau berasal dari tumbuhan mendapatkan banyak perhatian masyarakat, karena bersifat ramah lingkungan, dapat didegradasikan secara biologis dan kurang berbahaya terhadap organisme nontarget, sehingga mengurangi risiko efek ekologis yang merugikan. Tumbuhan berpotensi larvasida adalah tumbuhan yang memiliki senyawa seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin jenis tertentu yang bersifat toksik terhadap larva dan dapat menyebabkan kematian larva (Utomo, dkk., 2010: 6). Banyak jenis tanaman yang ada di sekitar kita yang memiliki potensi sebagai larvasida, salah satunya

yaitu tumbuhan pepaya, organ dari tumbuhan pepaya yaitu bijinya memiliki potensi sebagai larvasida.

Pepaya merupakan salah satu tumbuhan yang banyak tumbuh di Indonesia. Buah pepaya mengandung provitamin A, vitamin B, vitamin C, berbagai mineral dan serat, sehingga banyak dikonsumsi. Kebutuhan konsumsi buah pepaya yang banyak, maka banyak pula biji pepaya yang terbuang. Biji pepaya mengandung glucoside caricin dan karpain yang merupakan satu alkaloid yang terkandung dalam pepaya (Utomo, dkk., 2010: 6). Senyawa yang terkandung di dalam biji pepaya memiliki potensi sebagai larvasida.

Bahaya chikungunya dan resiko pengendalian menggunakan larvasida sintesis, serta pemanfaatan biji pepaya sebagai larvasida untuk pengendalian *Ae. albopictus* masih kurang mendapat perhatian. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak biji pepaya terhadap mortalitas larva *Ae. Albopictus*. Informasi hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan tambahan materi pembelajaran Biologi kelas X semester 2 pada Materi Tumbuhan, Ciri-ciri Morfologis, Metagenesis, Peranannya dalam Kelangsungan Hidup di Bumi, Kompetensi Dasar 3.7. Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologis dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan **peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi**. Sumbangan hasil penelitian berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), wacana hasil penelitian, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD),

berguna untuk menambah pengetahuan peserta didik pada kompetensi dasar 3.7.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan November sampai dengan Desember 2014. Pembuatan ekstrak biji pepaya dilakukan di Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya, dan uji larvasida dilakukan di Laboratorium Entomologi Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang (Litbang P2B2) Baturaja.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan pengujian mortalitas pada larva *Ae. albopictus*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan. Sebelum uji sebenarnya dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan untuk menentukan tingkat konsentrasi penelitian yang berpengaruh terhadap mortalitas larva.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pinset, baskom, gelas plastik, batang pengaduk, saringan (kain kasa), pipet tetes, neraca digital, termometer, blender, pH meter, *rotary evaporator*, kamera digital, jam dan kertas label.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pepaya yang sudah masak, larva nyamuk *Ae. albopictus*, aquades, kloroform : metanol (1:1), tween 20, pakan larva dan air sumur.

## Cara Kerja

### 1 Sterilisasi Alat

Alat yang tahan panas (batang pengaduk, pinset, pipet tetes) disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121oC dan tekanan 15 pound selama 15 menit. Alat yang tidak tahan panas (baskom, gelas plastik, kain kasa) disterilkan dengan menggunakan alkohol 70%.

### 2 Pembuatan ekstrak biji pepaya

Persiapan bahan baku yaitu biji pepaya yang sudah masak dikumpulkan, dicuci hingga bersih, dikeringanginkan. Setelah itu diblender sampai halus. Ekstraksi biji pepaya menggunakan metode maserasi dengan pelarut kloroform : metanol. Serbuk biji pepaya sebanyak 2500 gram direndam dengan kloroform : metanol (1:1) sebanyak 5000 ml selama 48 jam. Selanjutnya filtrat kloroform : metanol dipisahkan dari residunya dengan cara penyaringan menggunakan penyaring. Filtrat ekstrak biji pepaya dipisahkan dengan *rotary evaporator* dan didapatkan ekstrak yang kental dengan konsentrasi dianggap 100%. Hasil akhir berupa ekstrak kloroform : metanol biji pepaya, kemudian disimpan pada lemari pendingin agar ekstrak tidak rusak (Harbone,1984).

### 3 Pengembangbiakan Larva *Aedes albopictus*

Larva *Ae. albopictus* sebagai bahan uji dipelihara di Laboratorium Entomologi Loka Litbang P2B2 Baturaja. Larva dimasukkan kedalam wadah plastik yang berisi air serta diberi pakan larva.

### 4 Uji Mortalitas Larva *Aedes albopictus*

#### 4.1 Uji Pendahuluan

Konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari hasil uji beberapa konsentrasi yakni 0%, 0,1%, 0,24%, 0,32%, 0,42%, 0,5%, 1% dan 10%. Diperoleh rentang konsentrasi yang efektif dalam mematikan larva *Ae. albopictus*. Rentang konsentrasi yang diperoleh, dikonversikan ke angka yang terdapat pada kolom Duodoroff, yaitu dengan cara mengali atau membagi semua standar nilai pada kolom Duodoroff dengan suatu tetapan (angka) minimal tiga kolom dari kolom Duodoroff tersebut (Lembaga Ekologi Universitas Padjajaran, 1987 dikutip Andriani, 2010). Tingkat konsentrasi penelitian yang diperoleh yakni 0%, 0,032%, 0,056%, 0,1% dan 2,4%.

#### 4.2 Uji Mortalitas

Disiapkan cangkir plastik yang telah diisi ekstrak biji pepaya sesuai dengan konsentrasi, dimasukkan tween 20 sebanyak 0,5% untuk melarutkan ekstrak ke dalam aquades, dituangkan aquades sebanyak 100 ml, kemudian diaduk agar homogen.

Dimasukan sebanyak 20 larva instar III *Ae. Albopictus*.

#### 5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setelah 24 jam larva dimasukkan ke dalam media uji. Perhitungan Larva *Ae. albopictus* yang mati dilakukan tiap selang waktu 24 jam selama 48 jam.

#### Analisis data

Persentase mortalitas larva dihitung dengan menggunakan rumus persentase mortalitas (Pujiastuti dkk., 2006). Data mengenai pengaruh ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus* dianalisis dengan Analisis Sidik Ragam (ANAVA). Jika hasil F

hitung lebih besar dari F tabel pada taraf uji 5% dan 1%, maka digunakan uji lanjut. Untuk menentukan tingkat ketelitian dari hasil penelitian ini, maka dihitung Koefisien Keragaman (KK). Uji lanjut dilakukan sesuai dengan nilai KK (Hanafiah, 2005). Nilai KL50 diperoleh dengan analisis probit (Sokal dan Roff, dikutip Maryani, 2007).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Persentase mortalitas larva *Ae. albopictus* akibat pemberian ekstrak *C. papaya* selama 24 jam

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva	Jumlah kematian pada ulangan ke- (Ekor)					Rata-rata	
		1	2	3	4	5	Ekor	%
0 (P0)	20	0	0	0	0	0	0	0%
0,032 (P1)	20	14	7	13	8	7	9,8	49%
0,056 (P2)	20	15	3	7	14	14	10,6	53%
0,1 (P3)	20	18	16	16	17	18	17	85%
0,24 (P4)	20	20	20	20	20	20	20	100%

Tabel 2. Persentase mortalitas larva *Ae. albopictus* akibat pemberian ekstrak *C. papaya* selama 48 jam

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva	Jumlah kematian pada ulangan ke- (Ekor)					Rata-rata	
		1	2	3	4	5	Ekor	%
0 (P0)	20	0	0	0	0	0	0	0%
0,032 (P1)	20	20	20	18	8	14	16	80%
0,056 (P2)	20	20	19	16	16	18	17,8	89%
0,1 (P3)	20	20	20	20	20	20	20	100%

Tabel 1 menunjukkan adanya peningkatan persentase mortalitas larva *Ae. albopictus*. Persentase mortalitas larva *Ae. albopictus* meningkat sejalan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya*. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara mortalitas larva *Ae. albopictus* berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah konsentrasi yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang digunakan maka semakin besar persentase mortalitas

## Hasil Penelitian

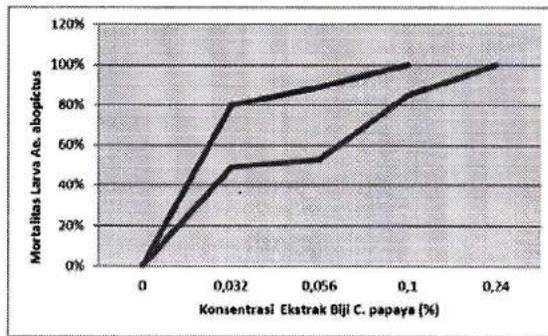
### 1. Persentase Mortalitas Larva *Aedes albopictus*

Hasil pengujian ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* Linn.) berbagai konsentrasi terhadap larva *Ae. albopictus* menunjukkan angka mortalitas yang berbeda. Persentase mortalitas larva *Ae. albopictus* pada berbagai tingkat konsentrasi ekstrak dapat dilihat pada Tabel 1.

larva *Ae. albopictus*. Konsentrasi 0,032% merupakan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang efektif bersifat toksik pada larva *Ae. albopictus*. Mortalitas larva *Ae. albopictus* akibat perlakuan ekstrak biji *C. papaya* selama 24 jam mulai meningkat pada konsentrasi 0,032% dan terus meningkat hingga konsentrasi 0,24%. Pada waktu pengamatan 48 jam, Tabel 4.2 menunjukkan hal serupa dalam peningkatan persentase mortalitas larva *Ae. albopictus*, hasil maksimum yaitu

persentase letal 100% diperoleh pada lama pengamatan 48 jam pada konsentrasi yaitu 0,1%. Hubungan antara mortalitas dengan tingkat konsentrasi pada waktu pengamatan 24 dan 48 jam dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar

tersebut menunjukkan selisih mortalitas pada waktu pengamatan 24 jam dan 48 jam pada konsentrasi 0,032% adalah 31%, konsentrasi 0,056% adalah 30% dan konsentrasi 0,1% adalah 15%.



Gambar 1. Grafik mortalitas larva *Ae. albopictus* setelah pemberian ekstrak *C. Papaya* Linn. dengan tingkatan konsentrasi berbeda selama pengamatan 24 jam (garis biru) dan 48 jam (garis merah)

Data mortalitas larva *Ae. albopictus* (Tabel 1 dan Tabel 2) dianalisis menggunakan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian ekstrak biji *C. papaya* pada waktu pengamatan 24 hingga 48 jam menunjukkan pengaruh

yang sangat nyata terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan,  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $\alpha = 1\%$ ). Hasil tersebut menunjukkan bahwa diterima dan ditolak. Hasil rekapitulasi analisis sidik ragam mortalitas larva *Ae. albopictus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi analisis sidik ragam pengaruh ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus* pada waktu pengamatan 24 dan 48 jam

Waktu Perlakuan	F Hitung	F Tabel		KK (%)
		5%	1%	
24 jam	36,35**	2,67	4,43	24,94
48 jam	60,69**	2,67	4,43	16,37

Keterangan : \*\* = Berbeda Sangat Nyata, \* = Berbeda Nyata, tn = Berbeda Tidak Nyata

Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* terhadap larva *Ae. albopictus*. Nilai KK yang diperoleh  $> 10\%$ , maka uji lanjut yang digunakan adalah Uji Beda Jarak Nyata Duncan (Tabel 4).

Tabel 4. Rekapitulasi perbedaan rata-rata mortalitas larva *Ae. albopictus* tiap konsentrasi pada waktu pengamatan 24 dan 48 jam berdasarkan Uji Beda Jarak Nyata Terkecil (BNJD)

Perlakuan	Lama pengamatan (jam)					
	24			48		
	Rata-rata mortalitas	Hasil Uji BNJD		Rata-rata mortalitas	Hasil Uji BNJD	
		$BNJD_{0,05}$ = 3,25	$BNJD_{0,01}$ = 4,40		$BNJD_{0,05}$ = 1,10	$BNJD_{0,01}$ = 1,50
0%	0	a	A	0	a	A
0,032%	9,8	b	B	16	b	B
0,056%	10,6	c	C	17,8	c	C
0,1%	17	d	D	20	d	D
0,24%	20	e	E	20	d	D

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata (5%) atau berbeda tidak sangat nyata (1%).

Hasil uji BNJD masing-masing konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* menunjukkan hasil berbeda nyata dengan konsentrasi yang lainnya. Hasil taraf uji 5% dan 1% masing-masing waktu pengamatan 24 dan 48 jam pada konsentrasi 0% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*, sedangkan pada konsentrasi 0,24% menunjukkan hasil berbeda nyata dengan pengaruh ekstrak

biji *C. papaya* pada konsentrasi lainnya. Tingkat mortalitas larva tertinggi pada taraf 5% dan 1% ditunjukkan oleh konsentrasi 0,24% pada waktu pengamatan 24 jam, sedangkan konsentrasi 0,1% pada waktu pengamatan 48 jam, sehingga dapat disimpulkan bahwa perlakuan yang dapat membunuh 100% larva pada pengamatan 24 jam dan 48 jam adalah perlakuan ekstrak biji *C. papaya* konsentrasi 0,24% dan 0,1%.

## 2. Nilai $KL_{50}$

Data mortalitas larva *Ae. albopictus* yang terdapat pada Tabel 1 dianalisis dengan analisis probit untuk mendapatkan nilai biji *C. papaya*. Konsentrasi letal 50% ( $KL_{50}$ ) merupakan konsentrasi zat yang menyebabkan kematian 50% hewan uji yaitu larva *Ae. albopictus* dari jumlah populasi, sehingga dapat ditentukan tingkatan toksik dari suatu ekstrak yang diujikan. Dari data

yang tertera pada Tabel 1 diperoleh mortalitas terkoreksi dan nilai probit dari ekstrak biji *C. papaya* berdasarkan waktu pengamatan (lampiran). Nilai ditentukan dengan menggunakan rumus analisis probit (Sokal dan Roff, 1992 dikutip Maryani, 2007). Hasil perhitungan nilai ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus* ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. Albopictus*

Waktu Pengamatan (Jam)	Nilai $KL_{50}$ (%)
24	0,042%
48	0,0155%

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 5 dapat dilihat besar nilai ekstrak biji *C. papaya* berbanding terbalik dengan waktu pengamatan.

### 3. Metamorfosis

Data metamorfosis dapat dilihat pada Tabel 6, data ini menunjukkan perubahan larva instar III menjadi larva instar IV dan pupa selama 24 dan 48 jam. Persentase metamorfosis berfungsi untuk Tabel 6. Persentase metamorfosis larva *Ae. albopictus* setelah pemberian ekstrak *C. papaya* selama 24 dan 48 jam

KONSENTRASI (%)	Rata-rata					
	24 Jam			48 Jam		
	Larva instar		PUPA	Larva instar		PUPA
	III	IV		III	IV	
0 (P0)	90%	10%	0%	2%	91%	7%
0,032 (P1)	82,35%	17,65%	1,96%	45%	40%	15%
0,056 (P2)	89,36%	10,64%	0%	37%	63%	0%
0,1 (P3)	73,33%	26,67%	0%	0%	0%	0%
0,24 (P4)	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Berdasarkan data metamorfosis yang terdapat pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pada perlakuan selama 24 jam tidak dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji *C. papaya* mempengaruhi perkembangan larva, ini dikarenakan siklus hidup *Ae. albopictus* dari larva instar III menjadi larva instar IV dan pupa membutuhkan waktu 2-3 hari. Pada pengamatan 48 jam, dapat dilihat bahwa persentase perubahan larva instar III menjadi larva instar IV tertinggi terdapat pada konsentrasi 0%, tanpa perlakuan ekstrak biji *C. papaya*, sedangkan pada konsentrasi 0,056% larva instar III berubah menjadi larva instar IV sebanyak 63% dan tidak ada yang menjadi pupa. Pada konsentrasi di atasnya, yaitu 0,1% dan 0,24% larva seluruhnya mati. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa ekstrak biji *C. papaya* mempengaruhi metamorfosis larva *Ae. albopictus*.

Semakin lama waktu pengamatan maka semakin kecil konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva *Ae. albopictus* dari jumlah populasi.

mengetahui pengaruh senyawa yang terkandung dalam ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva yang disebabkan terhambatnya metamorfosis.

### 4. pH, Suhu dan Kelembaban Udara Penelitian

Pengukuran terhadap pH, suhu dan kelembaban udara dilakukan di ruang penelitian. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pH air pada setiap perlakuan berkisar 6,79 – 7,57 dalam kategori netral, suhu air pada hari pertama dan kedua adalah 24°C dan 24,5 °C, suhu ruang pada hari pertama dan kedua adalah 25°C dan 26°C, sedangkan kelembaban udara pada hari pertama dan kedua adalah 55% dan 58%.

#### Pembahasan

##### 1. Mortalitas Larva *Aedes albopictus*

Hasil pengujian ekstrak biji *C. papaya* menyebabkan kematian larva *Ae. albopictus* pada tingkatan mortalitas yang berbanding lurus dengan meningkatnya persentase konsentrasi ekstrak biji *C.*

*papaya* pada masing-masing waktu pengamatan. Peningkatan mortalitas terlihat pada Gambar 1 yang menunjukkan peningkatan mortalitas larva 24-48 jam dimulai dari perlakuan dengan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* 0% hingga 0,24%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka persentase kematian larva *Ae. albopictus* semakin besar.

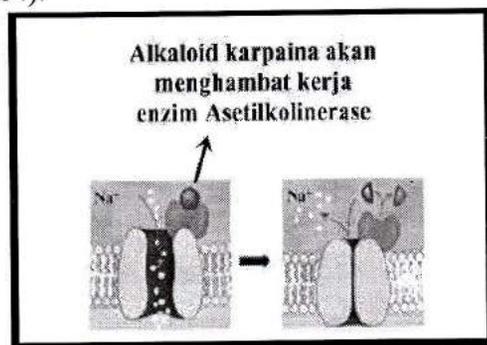
Mortalitas larva *Ae. albopictus* pada berbagai konsentrasi disebabkan oleh banyaknya senyawa aktif yaitu alkaloid karpaina dan enzim papain yang diduga masuk ke dalam tubuh larva *Ae. albopictus* melalui dinding tubuh dengan cara osmosis karena kulit atau dinding tubuh bersifat permeabel, kemudian alkaloid karpaina dan enzim papain menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas larva (Sandika, dkk., 2012: 84). Semakin tinggi konsentrasi maka senyawa aktif yang diterima larva *Ae. albopictus* akan semakin banyak pula (Wardani dkk., 2010).

Kematian larva *Aedes albopictus* diduga karena gangguan otot dan hormon pertumbuhan (juvenil) yang menghambat proses metamorfosis pada larva *Ae. albopictus*. Gangguan pada otot diawali dengan terjadinya penurunan intensitas gerak larva karena adanya kelumpuhan otot, sedangkan terhambatnya hormon pertumbuhan menyebabkan larva instar III *Ae. albopictus* tidak dapat berkembang menjadi larva instar IV dan pupa.

Kelumpuhan otot atau paralisa yang terjadi pada larva *Ae. albipictus* disebabkan oleh senyawa piperine yaitu

golongan alkaloid karpaina jenis piperidin. Alkaloid merupakan senyawa yang salah satu manfaatnya adalah sebagai inhibitor enzim *asetilkolinesterase* yang diperkirakan menyebabkan kelumpuhan otot *Ae. albopictus* (Sandika, dkk., 2012: 82).

*Asetilkolinesterase* mengkatalisis hidrolisis *asetilkolin* (suatu senyawa neurotransmitter) yang berfungsi di dalam bagian sinaps yang dihasilkan oleh ujung saraf yang telah menerima impuls, dengan terhambatnya enzim *asetilkolinesterase* maka akan berpengaruh juga terhadap aktifitas otot-otot pada larva *Ae. albopictus*. Alkaloid karpaina diduga masuk ke dalam tubuh larva *Ae. albopictus* melalui difusi dari lapisan kutikula terluar. Alkaloid karpaina akan berinteraksi dengan sisi aktif enzim *asetilkolinesterase*, dengan demikian enzim *asetilkolinesterase* menjadi tidak aktif dan tidak dapat menghidrolisis *asetilkolin*, *asetilkolin* tidak dapat berdifusi ke membran pascasinaps untuk bergabung dengan suatu reseptor. Apabila *asetilkolin* tidak dapat bergabung dengan reseptor maka tidak akan terjadi depolarisasi untuk permulaan kontraksi otot, larva akan mengalami kejang-kejang kemudian lumpuh dan mati (Sandika, dkk., 2012: 84).

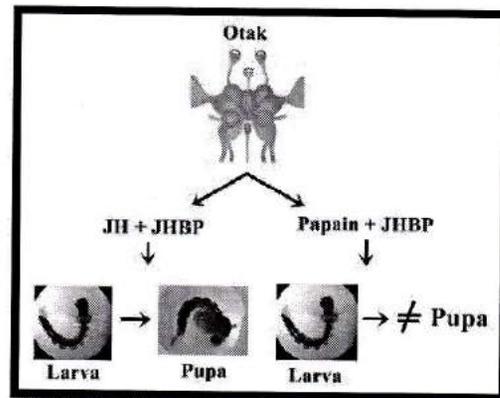


Gambar 2. Mekanisme Kerja Alkaloid sebagai Larvasida (Sumber: Dimodifikasi dari Campbell, 2004)

Kelumpuhan otot tidak hanya berpengaruh terhadap pergerakan larva saja, akan tetapi dalam waktu yang lama kelumpuhan otot juga akan berpengaruh terhadap pencernaan larva. Otot-otot pada sistem pencernaan larva *Ae. albopictus* akan tidak berfungsi, akibatnya larva tidak lagi dapat melakukan aktifitasnya dalam mencerna makanan, karena larva *Ae. albopictus* membutuhkan otot untuk menelan makanan dan mencerna makanan (Castillo, dkk., 1964). Tidak berfungsinya organ pencernaan ini akan membuat larva *Ae. albopictus* semakin lemas dan pada akhirnya mati.

Pemberian ekstrak biji *C. papaya* pada larva instar III *Ae. albopictus* menunjukkan bahwa, terjadi proses penghambatan dalam proses pengelupasan kulit (*molting*) (Tabel 6). Menurut Utomo, dkk (2010), enzim papain berperan dalam menghambat proses metamorfosis pada larva. Penghambatan ini disebabkan oleh adanya penolakan dan pembelokan (*blocking*) pada sistem endokrin (*neuroendokrin*), sehingga menghambat sintesis ecdison dalam jaringan. *Blocking* pada sistem endokrin ini terjadi karena enzim papain diduga bertindak sebagai analog hormon juvenil, enzim papain mampu berikatan dengan JHBP (*juvenile hormone binding protein*) atau mengganggu jalur sinyal ecdisteroid untuk gen aktivasi dari ecdisteroid dalam sel target. Dengan kata lain, menghambat perubahan dari ekspresi gen di sel target yang diinduksi oleh ecdison untuk kebutuhan metamorfosis. Akibat dari

enzim papain menyebabkan terhambatnya proses *molting* dan gangguan pertumbuhan, bahkan menyebabkan kematian pada larva *Ae. albopictus*.



## 2. Nilai

Nilai  $KL_{50}$  ekstrak biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus* mempunyai hubungan semakin lama perlakuan maka konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% populasi larva *Ae. albopictus* juga semakin rendah. Semakin besar nilai berarti toksisitas perlakuan semakin kecil dan sebaliknya semakin kecil nilai maka semakin besar toksisitas perlakuan. Konsentrasi yang disarankan untuk penggunaan ekstrak biji *C. papaya* adalah 0,0155%-0,042%, karena pada konsentrasi tersebut sudah dapat menyebabkan mortalitas 50% larva *Ae. albopictus* dari jumlah populasi.

## 3. pH, Suhu dan Kelembaban Udara Penelitian

Dilakukan pengukuran terhadap pH, suhu dan kelembaban udara di dalam ruang penelitian. Diketahui bahwa selama kegiatan penelitian (9-11 Desember 2014) rata-rata pH sebesar 7,116 (netral), suhu ruangan 25,5°C, suhu air 24,5°C dan kelembaban udara sebesar 56,5%. Menurut Boesri (2011) data tersebut

masih dalam rentang optimal untuk pertumbuhan larva *Ae. albopictus*. Hal ini menunjukkan bahwa faktor luar (faktor pH, suhu dan kelembaban udara) tidak mempengaruhi mortalitas larva *Ae. albopictus* dalam penelitian ini. Kelembaban udara pada ruangan penelitian sudah diatur kurang dari 75% agar nyamuk yang dipelihara berumur pendek sehingga tidak menjadi vektor penyakit.

#### Sumbangan Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan masyarakat sebagai informasi dalam kegiatan pemanfaatan biji pepaya (*C. papaya*) sebagai insektisida nabati khususnya larvasida bagi nyamuk chikungunya (*Ae. albopictus*). Bagi peserta didik SMA, penelitian ini dapat dijadikan tambahan bahan ajar contoh kontekstual pada pembelajaran Biologi dalam konsep keanekaragaman hayati kelas X semester II KD 3.7 Menerapkan prinsip klasifikasi untuk menggolongkan tumbuhan ke dalam divisio berdasarkan pengamatan morfologi dan metagenesis tumbuhan serta mengaitkan peranannya dalam kelangsungan kehidupan di bumi. Peneliti juga menyumbangkan hasil penelitian berupa rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), wacana hasil penelitian, dan LKPD. Rencana pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan model *Discovery Learning*.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*.

2. Konsentrasi 0,032% merupakan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang efektif bersifat toksik pada larva *Ae. albopictus*, sedangkan konsentrasi ekstrak biji *C. papaya* yang dapat membunuh 100% larva *Ae. albopictus* adalah 0,24% pada 24 jam dan 0,1% pada 48 jam.

3. Nilai adalah 0,0155% - 0,042% karena pada konsentrasi tersebut sudah dapat menyebabkan mortalitas 50% larva.

##### Saran

Setelah dilakukan penelitian pengaruh pemberian ekstrak kasar biji *C. papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*, disarankan kepada mahasiswa untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan penggunaan ekstrak murni biji *C. Papaya* terhadap mortalitas larva *Ae. albopictus*, kemudian disarankan untuk penelitian lebih lanjut terhadap penggunaan organ tumbuhan lain yang memiliki potensi sebagai larvasida nabati terhadap larva *Ae. Albopictus*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Julie. 2010. Mortalitas Nyamuk *Aedes aegypti* L. dalam Medium yang Berestrak Daun Bluntas (*Pluchea indica* L.) dan Rancangan Pembelajaran Biologi di SMA. *Skripsi*. Inderalaya : Universitas Sriwijaya.
- Boesri, Hasan. 2011. Biologi dan Peranan *Aedes albopictus* (Skuse) 1894 sebagai Penular Penyakit. *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga, Badan Litbangkes*. Aspirator Vol. 3 No. 2 : 117-125.

- Champbell, Neil A., Jane B. Reece, dan Lawrence G. Mitchell. 2004. *Biology fifth edition. Diterjemahkan oleh Wasmen Manalu. Biologi edisi kelima-jilid 3. Jakarta: Penerbit Erlangga.*
- Del Castillo J, De Mello and Morales T. 1964. Influence of Some Ions on The Membrane Potential of *Ascaris* Muscle. *The Journal of General Physiology*, 8: 129-140.
- Fathonah, Ana K. 2013. Uji Toksisitas Ekstrak Daun dan Biji *Carica papaya* sebagai Larvasida *Anopheles aconicus*. *Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Islam Sunan Kalijaga.*
- Hanafiah, K. A. 2005. *Rancangan Percobaan Aplikatif. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.*
- Herbone. 1984. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB*
- Maryani, Budi. 2007. Konsentrasi Letal 50% Ekstrak Kisereuh (*Piper aduntum* L.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi di SMA. *Skripsi. Palembang: Universitas Sriwijaya.*
- Pujiastuti, Yulia, Erfansyah dan Siti Herlinda. 2006. Keefektifan *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill. Isolat Idigencous Pagar Alam Sumatera Selatan pada Media Beras terhadap Larva *Plutella xylostella* Linn (Lepidoptera: Yponomeutidae). *Jurnal Entomologi*, 3 (1): 1-11.
- Sandika, bayu, Raharjo dan Nur D. 2012. Pengaruh Pemberian Air Rebusan Akar Delima (*Punica granatum* L.) terhadap Mortalitas *Ascarissuum* Goetze. secara *In Vitro*. *LenteraBio*, 1 (2): 81-86.
- Suriptiastuti. 2007. Re-emergensi chikungunya: epidemiologi dan peran vektor pada penyebaran penyakit. *Universa Medicina*, 26 (2): 101-110.
- Susanto, Danang. 2011. Hubungan Faktor Lingkungan dan Perilaku dengan KLB Demam Chikungunya di Rw 03 Kelurahan Bojong Kecamatan Bojong Baru Kota Depok Bulan Maret- Mei tahun 2011. Depok : Universitas Indonesia.
- Utomo, M ., S. Amaliah, dan Febria A.S. 2009. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Papaya terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga. Makalah disampaikan dalam *Seminar Nasional Unimus* , pada tahun 2010 di Bandung.
- Wardani, Ratih Sari., Mifbakhuddin, dan Kiki Yokorinanti. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelean (*Lantana camara*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 6 (2).
- Warisno. 2003. *Budi Daya Pepaya. Yogyakarta : Penerbit Kanisius (anggota IKAPI).*
- Yoga, Tjandra. 2012. *Pedoman Pengendalian Demam Chikungunya. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI 2012- Ditjen PP dan PL.*