

POTENSI GETAH BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes albopictus*

Sri Wulandari, Arnentis dan Sri Rahayu

Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan PMIPA FKIP
Universitas Riau Pekanbaru 28293

ABSTRACT

A research was conducted to find out the effect of papaya latex (*Carica papaya* L) toward the mortality of *Aedes albopictus* larva, in Laboratory of Biology Faculty of Education Teacher Training and Education University of Riau in November 2011 to April 2012. The method used in this research was experimental method to the preparation of a random sample consisting of 5 treatments which are repeated for 3 times. The number of larva are 10. Parameter observed is *Aedes albopictus* larva mortality as long as 96 hours, LC50 value and toxic response of *Aedes albopictus* larva which could be showed by body movement, posture and body color of larva. The data of this research was analyzed by probit and deskriptif analysis. The supporting parameters is temperature and pH of the medium. The results of the research showed that the papaya latex (*Carica papaya* L) could make the mortality of *Aedes albopictus* larva. Mortality of *Aedes albopictus* larva in concentration 27 ppm was 100% in 24 hours, in concentration 18 ppm was 100% in 72 hours, mortality of *Aedes albopictus* larva in concentration 12 ppm and 8 ppm was 80% and 50% in 96 hours. LC50 value in 24 hours was 26.30 ppm, in 48 hours was 20.41 ppm, in 72 hours was 14.12 ppm and 96 hours was 9.12 ppm. The roxic response of *Aedes albopictus* larva showed the mobility of the less agile, larva body roll, the larva's body parallel to the surface of the water and the color of pale white body. From the result of the research can be concluded that the papaya latex can potentially lead to death of *Aedes albopictus* larva and the concentration recommended for application to the environment is 9.12 ppm in 96 hours.

Keywords: *Aedes albopictus* larva, Papaya late.

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini merupakan salah satu penyakit yang menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Penyakit ini mulai dikenal sejak pertengahan tahun 1950-an di Manila yang kemudian menyebar ke beberapa negara Asia lainnya. Di Indonesia kasus DBD pertama kali ditemukan di Surabaya tahun 1968 dan sekarang disetiap propinsi ditemukan kasus DBD yang terjadi setiap tahunnya, khususnya diawal musim penghujan (Satari, 2004).

Manusia terinfeksi virus *Dengue* melalui perantara gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi, terutama *Aedes aegypti*

dan *Aedes albopictus*. Meluasnya penyebaran DBD berkaitan erat dengan penyebaran nyamuk *Aedes* sebagai vektor (Susanto, 2007). Di Indonesia, *Aedes aegypti* lebih sering sebagai pembawa virus *Dengue*-nya dibanding *Aedes albopictus* (Nadesul, 2007). Namun masyarakat harus tetap waspada karena walaupun peran nyamuk *Aedes albopictus* sebagai vektor DBD hanya sebagai vektor sekunder, kemampuannya sebagai vektor sama baiknya dengan *Aedes aegypti* sebagai vektor utama penyakit DBD (Febrita dan Fauziah dalam Feramona, 2007). Selain nyamuk, mewabahnya penyakit ini juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang

meliputi kondisi geografi dan kependudukan (Susanto, 2007).

Penyebaran penyakit DBD di kota Pekanbaru disebabkan oleh tingginya kepadatan *Aedes albopictus* dibandingkan kepadatan nyamuk *Aedes aegypti* (Feramona, 2007). Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan di daerah Pekanbaru banyak terdapat rawa-rawa dan semak belukar (Setiati *dalam* Amelia, 2007).

Umumnya pengendalian nyamuk *Aedes albopictus* sebagai vektor virus *Dengue* dilakukan dengan cara penyemprotan menggunakan insektisida sintesis sebagai racun serangga. Obat nyamuk semprot atau obat anti nyamuk yang dioleskan, tentunya mengandung insektisida beberapa senyawa kimia. Penggunaan senyawa kimia dapat menimbulkan efek samping terhadap manusia. Selain itu penggunaan insektisida yang berlebihan akan membunuh berbagai jenis serangga lain yang bermanfaat secara ekologis (Kardinan, 2005).

Penggunaan insektisida alami untuk membasmi vektor demam berdarah merupakan salah satu alternatif pilihan. Keunggulan dari insektisida alami ini hanya membunuh organisme sasaran dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan.

Salah satu tanaman yang memiliki sanyawa aktif adalah yang berasal dari famili *Caricaceae* yaitu spesies *Carica papaya* (pepaya). Tanaman ini sudah dikenal oleh masyarakat sebagai bahan tanaman obat-obatan. Getah pepaya mengandung enzim yang dapat menghancurkan protein. Getah pepaya terdapat diseluruh bagian tanaman, namun getah pepaya yang paling banyak dan memiliki daya enzimatik tinggi terdapat pada buah yang masih muda (Muhidin, 2003).

Menurut Kalie (2002), buah muda merupakan penghasil getah paling banyak,

getah ini dihasilkan oleh saluran-saluran getah yang banyak terdapat dibawah lapisan kulit luar buah, getah ini mengandung suatu enzim pemecah protein atau enzim proteolitik.

Menurut Koswara (2010), dalam getah pepaya terkandung enzim-enzim protease (pengurai protein) yaitu papain dan kimopapain. Kadar papain dan kimopapain dalam buah pepaya muda berturut-turut 10% dan 45%. Kedua enzim ini mempunyai kemampuan menguraikan ikatan-ikatan dalam melekul protein sehingga protein terurai menjadi polipeptida dan dipeptida. Kedua enzim ini juga mempunyai daya tahan panas yang baik.

Getah buah pepaya dapat digunakan sebagai larvasida yang bersifat mudah terurai di alam. Papain yang terkandung didalamnya dapat mengurai protein kulit larva (Anonimus, 2006). Dengan kemampuan memecah protein tersebut, papain dapat merusak protein-protein yang diperlukan untuk perkembangan larva nyamuk *Aedes* dan dapat membunuhnya, sebab asam-asam amino diperlukan oleh larva untuk pertumbuhannya (Vishnu *dalam* Veriswan, 2006). Pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh cukup tidaknya bahan makanan, suhu dan ada tidaknya predator (Iskandar *dalam* Susanna, 2002). Larva akan mengambil makanan pada wadah tempatnya hidup maka pemberian larvasida yang paling tepat adalah pada wadah air dimana larva tersebut berkembang (Ahmed *dalam* Veriswan, 2006).

Di antara getah batang, daun, dan buah, getah yang disekresikan oleh buah muda yang paling banyak. Papain dari batang dan daun hanya memiliki aktivitas proteolitik 200 Milk Clotting Units (MCU)/g sementara dari buah 400 MCU/g (Hamzah, 2010). Berdasarkan latar

belakang penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui potensi getah buah pepaya (*Carica papaya* L) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes albopictus*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau yang berlangsung dari bulan November 2011 sampai dengan April 2012. Larva uji yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes albopictus* instar IV awal sebanyak 195 ekor. Bahan yang digunakan adalah getah buah pepaya sebanyak 100 mg, pelet ikan sebagai bahan makanan bagi larva, vitamin C (Vitacimin) untuk daya tahan tubuh larva dan aquades sebanyak 1000 ml. Alat-alat yang digunakan adalah beaker glass ukuran 2000 ml dan ukuran 250 ml sebanyak 24 buah, wadah berdiameter 25 cm dan tinggi 25 cm, gelas ukur, lup, pH meter, termometer, timbangan analitik, kertas label, batang pengaduk, saringan teh, sendok, pipet tetes, pisau cutter, wadah penampung getah, ember sebagai perangkap nyamuk, kain kasa, karet gelang, camera dan alat tulis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan penyusunan secara acak yang terdiri dari 5 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diberikan diperoleh dari perhitungan uji pendahuluan. Konsentrasi yang digunakan adalah R0 = 0 ppm (sebagai kontrol), R1 = 8 ppm, R2 = 12 ppm, R3 = 18 ppm dan R4 = 27 ppm.

Prosedur penelitian ini adalah getah buah pepaya didapatkan dari buah pepaya varietas pepaya solo yang didapat dari perkebunan petani pepaya di Jalan Kartama Kecamatan Marpoyan Damai Pekanbaru. Getah yang digunakan sebagai sampel diambil dari buah pepaya muda yang berumur 2,5-3 bulan dan pengambilan

getah dilakukan di pagi hari. Sebelum pengambilan getah, tetesan embun dan air hujan pada buah pepaya dikeringkan terlebih dahulu. Buah pepaya digores dengan menggunakan pisau yang tidak berkarat sedalam 1-2 mm dari atas ke bawah. Setelah getah keluar, getah ditampung dengan menggunakan wadah yang bermulut lebar. Setelah pengambilan getah selesai wadah ditutup dengan kain kasa dan dibawa ke laboratorium. Di laboratorium getah tersebut ditimbang menjadi 100 mg dengan menggunakan timbangan analitik. Kemudian getah diencerkan dengan aquades hingga volume 1 liter sehingga didapatkan larutan stock 100 ppm. Larutan stock getah buah pepaya dimasukkan ke dalam 15 beaker glass sesuai dengan konsentrasi masing-masing perlakuan, lalu ditambahkan aquades hingga volumenya mencapai 200 ml. Untuk konsentrasi 8 ppm, diambil 16 ml larutan stock ditambah 184 ml aquades. Untuk konsentrasi 12 ppm, diambil 24 ml larutan stock ditambah 176 ml aquades, dan begitu juga untuk konsentrasi yang lainnya. Kemudian dilakukan pengukuran faktor kimia yaitu tingkat keasaman (pH) medium dan faktor fisika yaitu suhu medium. Setelah itu ke dalam beaker glass tersebut dimasukkan masing-masing 10 ekor larva nyamuk dengan waktu yang hampir bersamaan. Pengamatan terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes albopictus* dilakukan setelah pendedahan selama 24, 48, 72, dan 96 jam. Larva yang mati segera dikeluarkan dari media uji.

Parameter dalam penelitian ini yaitu parameter biologi dan fisika-kimia larutan getah buah pepaya. Parameter biologi yang diamati yaitu:

- a. Mortalitas larva nyamuk *Aedes albopictus* setiap 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam selama uji toksisitas.

- b. Nilai LC50 selama 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam yang didapat dari analisis probit .
- c. Respon larva *Aedes albopictus* terhadap toksik getah buah pepaya selama waktu dedah 96 jam yang dapat dilihat dari gerak tubuh, posisi tubuh, dan warna tubuh .

Parameter fisika-kimia yaitu suhu dan pH medium larutan getah buah pepaya. Data yang diperoleh dianalisa secara

deskriptif dan analisis probit untuk mengetahui nilai LC50 selama waktu dedah 24, 48, 72, dan 96 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji toksisitas getah buah pepaya (*Carica papaya L*) terhadap larva nyamuk *Aedes albopictus* dapat dilihat dari tingkat mortalitas larvanya, sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes albopictus* Akibat Pemberian Getah Buah Pepaya.

Konsentrasi (ppm)	Jumlah Larva (ekor)	Tingkat Mortalitas Larva Nyamuk (%)			
		24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
0	30	0	0	0	0
8	30	10	20	40	50
12	30	20	43,33	60	80
18	30	53,33	90	100	100
27	30	100	100	100	100

Pada Tabel 1 terlihat bahwa getah buah pepaya dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes albopictus* mulai dari konsentrasi terendah (8 ppm) hingga konsentrasi paling tinggi (27 ppm). Konsentrasi 27 ppm mengakibatkan kematian larva 100% selama waktu dedah 24 jam, konsentrasi 18 ppm mengakibatkan kematian larva 100% selama waktu dedah 72 jam, konsentrasi 12 ppm mengakibatkan kematian larva 80% selama waktu dedah 96 jam dan pada konsentrasi 8 ppm mengakibatkan kematian larva 50% selama waktu dedah 96 jam. Persentase mortalitas terendah pada konsentrasi 8 ppm yang menyebabkan 50% larva mati selama waktu dedah 96 jam. Persentase mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 27 ppm yang menyebabkan kematian larva mencapai 100% selama waktu dedah 24 jam.

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi getah

buah pepaya yang digunakan maka waktu dedah yang diperlukan untuk membunuh larva nyamuk semakin pendek. Hal ini sesuai dengan pendapat Sastrawidjaya dalam Riyanti (2005) yang menyatakan bahwa interaksi zat racun pada suatu sistem biologis dapat ditentukan oleh konsentrasi dan lamanya waktu uji.

Mortalitas larva nyamuk *Aedes albopictus* diduga disebabkan oleh masuknya senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam getah buah pepaya berupa alkaloid dan enzim-enzim pemecah protein (proteolitik) yaitu papain dan kimopapain melalui kulit, saluran pencernaan dan saluran pernapasan larva. Hal ini dapat terjadi karena senyawa tersebut memiliki daya larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes albopictus*. Sesuai dengan pendapat Lu (1995), yang menyatakan bahwa jalur masuknya senyawa toksik dalam tubuh larva adalah melalui pori-pori kulit, saluran pencernaan,

dan siphon. Senyawa-senyawa toksik tersebut menyebabkan terganggunya sistem pencernaan, sistem pernapasan dan sistem saraf pada larva.

Zat toksik masuk melalui membran kulit larva secara difusi dipermudah yang dibantu oleh protein pembawa, banyaknya senyawa toksik yang masuk menyebabkan rusaknya sel-sel kulit. Rusaknya membran sel kulit menyebabkan hilangnya impermeabilitas membran kulit, sehingga senyawa toksik lain bebas masuk ke dalam tubuh larva. Banyaknya senyawa toksik yang masuk menyebabkan protein pada membran kulit rusak, sehingga kulit sebagai pelindung tubuh terganggu. Sesuai dengan pendapat Anonimus (2010), bahwa enzim proteolitik yang terdapat pada getah buah pepaya dapat menghidrolisis membran kulit dengan cara merombak protein kulit (kolagen) sehingga menjadi beberapa bagian.

Selain dengan difusi pada membran kulit, zat toksik masuk melalui saluran pencernaan. Saluran pencernaan pada larva nyamuk terdiri dari 3 bagian yaitu saluran pencernaan depan, tengah, dan belakang. Proses pencernaan dan penyerapan makanan terjadi pada saluran pencernaan tengah. Pada saluran pencernaan tengah dilapisi jaringan epitel. Zat toksik masuk melalui mulut larva dan terus ke bagian saluran pencernaan tengah. Zat toksik ini menyebabkan sel-sel epitel mengalami lisis sehingga mengakibatkan menurunnya tegangan pada permukaan selaput mukosa pada saluran pencernaan tengah sehingga peristiwa pencernaan dan penyerapan makanan tidak terjadi.

Cara lain masuknya zat toksik ke dalam tubuh larva adalah melalui saluran pernapasan. Udara masuk melalui siphon yang ditempelkan pada permukaan air. Zat toksik yang terdapat pada getah buah

pepaya menutupi permukaan medium sehingga menghalangi siphon untuk mendapatkan oksigen dari permukaan medium. Dinata (2008), menyatakan bahwa senyawa metabolit sekunder dapat mengganggu siphon dalam memperoleh oksigen. Jaringan saraf larva sangat peka terhadap kekurangan oksigen dan menyebabkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada siphon sehingga larva sulit untuk bernapas dan akhirnya mati.

Senyawa alkaloid yang terdapat pada getah buah pepaya diduga dapat mempengaruhi kerja dari sistem saraf larva. Senyawa ini menyebabkan sel-sel saraf sensorik yang terdapat pada permukaan tubuh larva terganggu. Mekanisme kerja alkaloid yaitu dengan cara menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi menghidrolisis asetilkolin. Dalam keadaan normal asetilkolin berfungsi menghantar impuls saraf, setelah itu segera mengalami hidrolisis dengan bantuan enzim asetilkolinesterase menjadi kolin dan asam asetat. Dengan terikatnya enzim asetilkolinesterase ini terjadi penumpukan asetilkolin yang akan menimbulkan gangguan dan kerusakan sistem saraf. Hal ini sesuai dengan pendapat Robinson *dalam* Dinata (2008), menyebutkan bahwa senyawa alkaloid menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang berfungsi dalam meneruskan rangsangan ke sistem saraf, sehingga menyebabkan transmisi rangsangan tidak terjadi.

Nilai LC50 yaitu konsentrasi getah buah pepaya yang menyebabkan 50% larva mati pada masing-masing waktu pendedahan. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 4-7. Nilai LC50 selama waktu dedah 96 jam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai LC₅₀ Getah Buah Pepaya terhadap Larva Nyamuk *Aedes albopictus* selama Waktu Dedah 96 Jam

Waktu Dedah (Jam)	Nilai LC ₅₀ (ppm)
24	26,30
48	20,41
72	14,12
96	9,12

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu dedah maka nilai LC₅₀ semakin kecil. Ini berarti semakin lama waktu dedah maka konsentrasi getah buah pepaya yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji semakin sedikit. Begitu juga sebaliknya semakin pendek waktu dedah maka konsentrasi getah buah pepaya yang digunakan untuk membunuh 50% larva uji semakin besar. Nilai LC₅₀ pada waktu dedah 24 jam adalah 26,30 ppm, artinya pada waktu dedah 24 jam konsentrasi 26,30 ppm telah menyebabkan mortalitas 50% larva uji. Nilai LC₅₀ pada waktu dedah 96 jam adalah 9,12 ppm, artinya pada waktu dedah 96 jam konsentrasi 9,12 ppm telah menyebabkan mortalitas 50% larva uji.

Dari nilai LC₅₀ yang didapatkan, maka konsentrasi yang disarankan untuk diaplikasikan ke lingkungan adalah 9,12 ppm walaupun dalam waktu dedah 96 jam, karena pada konsentrasi ini getah buah pepaya sudah mempunyai daya toksik, selain itu apabila diaplikasikan ke

lingkungan tidak terlalu mempengaruhi warna dan kualitas air di tempat pemberian perlakuan. Konsentrasi LC₅₀ yang cukup tinggi yaitu 26,30 ppm efektif bila diaplikasikan dalam waktu dedah 24 jam, tetapi dapat mempengaruhi warna dan kualitas air di tempat pemberian perlakuan.

Respon larva nyamuk *Aedes albopictus* terhadap perlakuan getah buah pepaya diamati selama 96 jam pada semua konsentrasi perlakuan. Pengamatan respon dilakukan secara langsung dengan melihat perubahan gerakan tubuh, posisi tubuh dan perubahan warna tubuh. Pada konsentrasi yang telah menyebabkan 100% larva mati pada waktu dedah tertentu maka pengamatan respon tidak diamati lagi untuk waktu dedah berikutnya. Mortalitas larva mencapai 100% pada konsentrasi 27 ppm selama waktu dedah 24 jam dan pada konsentrasi 18 ppm selama waktu dedah 72 jam. Pengamatan gerakan tubuh, posisi tubuh dan warna tubuh larva nyamuk *Aedes albopictus* selama waktu dedah 96 jam dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Gerakan Tubuh Larva *Aedes albopictus* Akibat Pemberian Getah Buah Pepaya

Respon Larva	Waktu Dedah (jam)	Konsentrasi (ppm)	Kondisi Larva Normal	Kondisi Larva yang Diberi Perlakuan
Gerakan Tubuh	24	0	Mobilitas larva lincah	Mobilitas larva lincah (gerakannya cepat)
		8		Mobilitas larva kurang lincah
		12		Larva lambat memberikan respon bila disentuh
		18		Larva sangat lambat memberikan respon bila disentuh
		27		Larva mati
	48	0	Mobilitas larva lincah	Mobilitas larva lincah (gerakannya cepat)
		8		Mobilitas larva kurang lincah
		12		Larva menggulungkan tubuhnya
	72	18	Larva berubah menjadi pupa	Larva sangat lambat memberikan respon bila disentuh
		0		Larva berubah menjadi pupa
		8		Mobilitas larva kurang lincah dan mulai menggulungkan tubuh
		12		Larva sangat lambat memberikan respon bila disentuh
18		Larva mati		
96	0	Pupa	Pupa	
	8		Mobilitas larva kurang lincah dan sangat lambat memberikan respon bila disentuh	
	12			

Dari Tabel 3 dapat dilihat ada perbedaan respon antara larva normal dengan larva yang diberi perlakuan getah buah pepaya. Hal ini diduga karena adanya senyawa toksik yang terkandung dalam getah buah pepaya yaitu enzim-enzim proteolitik dan alkaloid.

Langkah pertama dalam penilaian efek racun adalah pengamatan terhadap respon fisik dan tingkah laku larva uji.

Tarumingkeng *dalam* Sanjaya (2006) menyebutkan bahwa senyawa toksik yang masuk ke tubuh larva dapat menimbulkan empat tahap respon yaitu eksitasi, konvulsi (kekejangan), paralisis (kelumpuhan) dan kematian. Tingginya mobilitas larva yang diberi perlakuan

diduga karena terjadinya kontak antara larva dengan senyawa toksik yang terkandung dalam getah buah pepaya yang ditandai dengan gejala kegelisahan (eksitasi). Gerakan larva yang cepat tersebut adalah bentuk stress dari larva yang menunjukkan bahan toksik dalam ekstrak telah masuk kedalam tubuh larva. Tahapan selanjutnya ditandai oleh gerakan larva yang semakin lambat akibat semakin banyaknya senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuh larva selama waktu pendedahan. Gerakan lambat larva apabila diberi sentuhan dan menggulungkan badannya menunjukkan bahwa larva telah mengalami tahap paralisis (kelumpuhan) dan kemudian akan mengalami kematian.

Tabel 4. Posisi Tubuh Larva *Aedes albopictus* Akibat Pemberian Getah Buah Papaya.

Respon Larva	Waktu Dedah (jam)	Konsentrasi (ppm)	Kondisi Larva Normal	Kondisi Larva yang Diberi Perlakuan
Posisi Tubuh	24	0	Siphon berada di permukaan air, posisi tubuh larva membentuk sudut 45 ⁰ terhadap permukaan air	Siphon berada di permukaan air, posisi tubuh membentuk sudut 45 ⁰ terhadap permukaan air
		8		Siphon menghadap ke bawah permukaan air
		12		Tubuh larva sejajar dengan permukaan air
		18		Tubuh larva melayang di dalam air
		27		Larva mati
	48	0	Siphon berada di permukaan air, posisi tubuh membentuk sudut 45 ⁰ terhadap permukaan air	Siphon berada di permukaan air, posisi tubuh membentuk sudut 45 ⁰ terhadap permukaan air
		8		Siphon menghadap ke bawah permukaan air
		12		Tubuh larva sejajar dengan permukaan air
		18		Tubuh larva melayang di dalam air
	72	0	Larva berubah menjadi pupa dan tubuh pupa sering berada di permukaan air	Larva berubah menjadi pupa dan tubuh pupa sering berada di permukaan air
		8		Siphon menghadap ke bawah dan tubuh larva sejajar dengan permukaan air
		12		Larva mati
18		Larva mati		
96	0	Tubuh pupa sering berada di permukaan air	Tubuh pupa sering berada di permukaan air	
	8		Siphon menghadap ke bawah dan tubuh larva sejajar dengan permukaan air	
	12		Siphon menghadap ke bawah dan tubuh larva sejajar dengan permukaan air	

Dari Tabel 4 dapat dilihat perbedaan posisi tubuh larva normal dengan larva yang diberi perlakuan. Posisi tubuh larva yang sejajar dengan permukaan air diduga karena senyawa toksik yang terkandung dalam getah buah pepaya mempengaruhi larva dalam pengambilan

oksigen untuk melakukan respirasi, dengan demikian kondisi larva-larva yang diberi perlakuan menunjukkan kondisi tubuh yang cenderung sejajar dengan permukaan air untuk mempermudah proses pengambilan oksigen.

Tabel 5. Warna Tubuh Larva *Aedes albopictus* Akibat Pemberian Getah Buah Pepaya.

Respon Larva	Waktu Dedah (jam)	Konsentrasi (ppm)	Kondisi Larva Normal	Kondisi Larva yang Diberi Perlakuan
Warna Tubuh	24	0	Kecoklatan	Kecoklatan
		8		Putih kecoklatan
		12		
		18		
		27		
	48	0	Kecoklatan	Kecoklatan
		8		Putih kecoklatan
		12		
		18		
		72		
	8		Putih kecoklatan	
	12			
	18			Larva mati
	96	0	Kecoklatan	Kecoklatan
		8		Putih pucat
		12		

Dari Tabel 5 dapat dilihat perubahan warna tubuh larva setelah diberi perlakuan. Warna tubuh berubah dari warna kecoklatan menjadi putih kecoklatan. Hal ini diduga karena adanya enzim proteolitik yang menyebabkan struktur protein membran sel rusak sehingga pigmen melanin yang terdapat pada sel kulit juga akan mengalami kerusakan. Hal inilah yang menyebabkan warna tubuh larva yang diberi perlakuan berubah menjadi putih kecoklatan.

Pengukuran faktor fisika-kimia medium getah buah pepaya dilakukan

untuk melihat pengaruh medium terhadap mortalitas larva. Pengukuran ini bertujuan untuk membuktikan bahwa kematian larva memang disebabkan oleh senyawa yang terkandung dalam getah buah pepaya, bukan oleh faktor fisika-kimia medium. Faktor fisika yang diukur dalam penelitian ini adalah suhu medium. Suhu diukur untuk semua konsentrasi getah buah pepaya dan pengukuran dilakukan selama 96 jam dengan pengamatan setiap 24 jam sekali. Hasil pengukuran suhu medium getah buah pepaya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Pengukuran Suhu Medium Getah Buah Pepaya.

Konsentrasi (%)	Tingkat Mortalitas Larva Nyamuk (%)				Rerata
	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam	
0	28	27	27	27	27,25
8	28	27	27	27	27,25
12	28	27	27	27	27,25
18	28	27	27	27	27,25
27	28	27	27	27	27,25

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa rerata hasil pengukuran suhu pada masing-masing konsentrasi selama waktu dedah 96 jam adalah 27,25°C. Keadaan ini masih dalam batas toleransi untuk kehidupan larva. Hal ini sesuai dengan pendapat Hidayat (1997), bahwa suhu ideal bagi ketahanan hidup larva nyamuk *Aedes albopictus* adalah pada suhu 25-32°C.

Dengan demikian berarti mortalitas larva tidak dipengaruhi oleh suhu medium.

Faktor kimia yang diukur adalah tingkat keasaman (pH) medium. pH diukur untuk semua konsentrasi getah buah pepaya dan pengukuran dilakukan selama 96 jam dengan pengamatan setiap 24 jam sekali. Hasil pengukuran pH medium getah buah pepaya dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Pengukuran pH Medium Getah Buah Pepaya.

Konsentrasi (%)	pH				Rerata
	Waktu Dedah (Jam)				
	24	48	72	96	
0	6,6	6,6	6,6	6,5	6,6
8	6,6	6,6	6,6	6,5	6,6
12	6,6	6,5	6,6	6,5	6,6
18	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5
27	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5

Dari Tabel 7 dapat dilihat bahwa rerata hasil pengukuran pH pada masing-masing konsentrasi getah buah pepaya selama waktu dedah 96 jam adalah 6,5-6,6. Menurut Hidayat (1997) larva nyamuk dapat bertahan hidup pada medium dengan pH berkisar 5-8. Hal ini menunjukkan bahwa pH getah buah pepaya tidak berpengaruh terhadap kematian larva. Dengan demikian dapat dibuktikan bahwa mortalitas larva memang murni disebabkan oleh senyawa toksik yang terkandung dalam getah buah pepaya bukan disebabkan oleh faktor fisika-kimia medium. Hal ini dapat dibuktikan dari hasil pengamatan pada perlakuan kontrol (0 ppm) yang menunjukkan persentase kematian larva 0%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian getah buah pepaya dapat menyebabkan kematian pada larva nyamuk *Aedes albopictus*.

2. Nilai LC50 pada waktu dedah 24 jam adalah 26,30 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 48 jam adalah 20,41 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 72 jam adalah 14,12 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 96 jam adalah 9,12 ppm.
3. Respon larva nyamuk *Aedes albopictus* akibat pemberian getah buah pepaya ditunjukkan dengan mobilitas larva yang kurang lincah, tubuh larva menggulung, tubuh larva sejajar dengan permukaan air dan warna tubuh putih pucat.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2010. *Getah Pepaya Atasi Tumor*. <http://forum.upi.edu/v3/index.php>. (21 Januari 2011).
- _____. 2006. *Getah Pepaya*. http://www.dinkes_diy.org. (21 Januari 2011).
- Amelia, I. 2007. *Uji Toksisitas Ekstrak Daun Tithonia Deversifolia Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes*

- albopictus*. Skripsi FKIP Universitas Riau. Pekanbaru: Dinata, A. 2008. *Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol*. <http://miqraindonesia.blogspot.com/2008/07/atasi-jentik-dbd-dengan-kulit-jengkol.html?m=1>. (20 Februari 2012).
- Feramona, R.** 2007. *Kepadatan Nyamuk Aedes aegypti dan Aedes albopictus di Pekanbaru*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi. Pekanbaru: FKIP Universitas Riau.
- Hamzah, A. 2010. *Manfaat Getah Pepaya*. <http://blog.agroprima.com>. (21 Januari 2011).
- Hidayat. 1997. *Pengaruh pH Air Perindukan terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Larva Nyamuk Aedes Pra Dewasa*. <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/15PengaruhpHAirPerindukanterhadapPertumbuhan119.html>. (21 Januari 2011).
- Kalie, M. B.** 2002. *Bertanam Pepaya*. Jakarta. PT Penebar Swadaya.
- Kardinan.** 2005. *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*. Jakarta. Penebar swadaya.
- Koswara, S. 2010. *Tepung Getah Pepaya, Pengempuk Daging*. <http://Ebookpangan.com>. (21 Januari 2011).
- Lu, F. C.** 1995. *Toksikologi Dasar*. Semarang. UI Press.
- Muhidin, D.** 2003. *Agroindustri Papain dan Pektin*. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Nadesul, H.** 2007. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*. Jakarta. Kompas.
- Riyanti, H.** 2005. *Toksikologi Limbah Cair Kelapa Sawit terhadap Ikan Nila (Aeromonas Sp)*. Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi. Pekanbaru: FKIP Universitas Riau.
- Sanjaya, Y.** 2006. Toksisitas Racun Labalaba Nephila Sp pada Larva Aedes aegypti. *Jurnal Biodiversitas* 7 (2) : 191-194
- Satari, H.I dan Mila M.** 2004. *Demam Berdarah: Perawatan Di Rumah dan Rumah Sakit + Menu*. Jakarta. Puspa Swara.
- Susanna, D. 2002. *Potensi Daun Pandan Wangi Untuk Membunuh Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Karya Ilmiah. Universitas Indonesia
- Susanto, A.** 2007. *Waspada! Gigitan Nyamuk*. Jakarta. Sunda Kelapa Pustaka.
- Veriswan, I. 2006. *Perbandingan Efektivitas Abate Dengan Papain dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Aedes*. Artikel Ilmiah. FK Undip Semarang.