

ABSTRAK DAN EXECUTIVE SUMMARY

GRANULASI SENYAWA TOKSIK UNTUK MEMBERANTAS LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI



Ketua Peneliti :

Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes

NIDN 0009036001

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

ABSTRAK

Granulasi Senyawa Toksik sebagai Bioinsektisida Baru Pemberantas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* yang Strategis di Indonesia

Peneliti : Dwi Wahyuni¹, Joko Waluyo², Jekti Prihatin³

Mahasiswa Terlibat : Alviliya Fauziah F, Medita Tri D, Uswatul Hasanah, Vita Gita P⁴

Sumber Dana : Dirlitabmas T.A. 2013

¹ Staf Pengajar Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

² Staf Pengajar Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

³ Staf Pengajar Pendidikan Ekonomi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

⁴ Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Mewabahnya penyakit Demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia menjadi masalah nasional yang harus segera ditangani secara srategis. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Cara penanggulangan selama ini menggunakan insektisida sintetis/kimia.Saat ini pestisida sintetis telah menimbulkan masalah yang mengerikan yaitu resistensi dan resurgensi sehingga penyakit demam berdarah semakin meningkat. Keadaan ini sangat mendesak untuk ditemukan insektisida pengganti. Tujuan penelitian: menghasilkan granula senyawa toksik sebagai bioinsektisida baru pemberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang strategis di Indonesia. Metode : (1) Memproduksi senyawa aktif , (2) membuat granula senyawa aktif,(3) menguji toksisitas grnula senyawa aktif.,(4) Menentukan konsentrasi/ dosis optimum granula senyawa aktif. Hasil penelitian diperoleh 23 macam band/ komponen dan dilakukan pengujian aktifitas setiap komponen terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Diketahui bahwa komponen senyawa Saponin paling toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* . Senyawa aktif ini dibuat granula untuk dapat diaplikasikan di air sebagai habitat dari larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil Uji toksisitas granula senyawa toksik ini diketahui besarnya LC_{50} dan LC_{90} dalam waktu 24 jam berturu-turut sebesar 55,652 ppm dan 400,209 ppm, kemudian dalam waktu 48 jam sebesar 13,103 ppm dan 29,910 ppm.

Kata Kunci: Saponin, granulasi, Paper betle, *Aedes aegypti*.

EXECUTIVE SUMMARY

Granulasi Senyawa Toksik sebagai Bioinsektisida Baru Pemberantas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* yang Strategis di Indonesia

Peneliti : Dwi Wahyuni¹, Joko Waluyo², Jekti Prihatin³

Mahasiswa Terlibat : Alviliya Fauziyah F, Medita Tri D, Uswatul Hasanah, Vita Gita P⁴

Sumber Dana : Dirlitabmas T.A. 2013

¹ Staf Pengajar Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

² Staf Pengajar Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

³ Staf Pengajar Pendidikan Ekonomi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Univ. Jember

⁴ Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

PENDAHULUAN

Saat ini Demam Berdarah merupakan tantangan yang harus diatasi bangsa Indonesia secara strategis, bersifat nasional, focus dan komprehenship. Pemberantasan penyakit Demam berdarah selama ini dengan membasmi nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan insektisida sintetis menimbulkan resistensi dan nyamuk menjadi kebal, akibatnya penyakit demam berdarah semakin meningkat. Kenyataan ini sangat mendesak untuk ditemukan insektisida pengganti. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan granula senyawa toksik sebagai bioinsektisida baru pemberantas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang strategis di Indonesia. Metode Produk baru hasil penelitian ini sangat menjanjikan untuk diangkat sebagai alternatif pengganti insektisida sintetis, karena mempunyai daya bunuh yang tinggi dan tidak menimbulkan dampak negatif, sehingga dapat mengatasi masalah diatas. Penelitian ini merupakan penelitian yang lebih berorientasi pada penelitian terapan dari hasil penelitian sebelumnya yang telah berhasil mendapatkan senyawa saponin dari ekstrak piper batle (L) yang terbukti mempunyai toksisitas yang sangat tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga sangat perlu dilanjutkan dengan membuat granula toksik yang siap untuk diaplikasikan di air sebagai habitat daripada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

KAJIAN LITERATUR

2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Nyamuk ialah lalat kecil halus yang langsing dan mempunyai reputasi buruk. Dalam golongan nyamuk penghisap darah dari CULICIDAE termasuk vektor-vektor penting untuk penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa dan cacing pada manusia dan hewan bertingkat lebih rendah (Anief, M., 2008.)

Nyamuk yang termasuk ke dalam genus *Aedes* mempunyai distribusi kosmopolit. Nyamuk ini berkembangbiak dalam lubang pohon dan di dalam genangan air yang bersifat sementara dan berisi air tawar (Brown,1979:425). Dalam golongan nyamuk penghisap darah dari famili culicidae termasuk vektor-vektor penting untuk penyakit yang disebabkan virus, protozoa, dan cacing pada manusia.(Achyadi, N.S., dan Hidayanti, A., 2004)

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain dengue, *A. aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. Sebagai pembawa virus dengue, *A. aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi persebaran penyakit demam berdarah

Tiap nyamuk mempunyai jarak terbang yang paling efektif antara tempat perindukan dan sumber makanan darah (Brown, 1979:420). Nyamuk betina mempunyai jarak terbang yang lebih jauh daripada nyamuk jantan. Daya terbang ini berbeda- Gandahusada, dkk, 2002:223) sekitar 0,1 – 0,5 mil .

Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *Black White Mosquito* atau *Tiger Mosquito* karena tubuhnya memiliki ciri yang khas yaitu adanya garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam (*lyre shaped marking*)

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Nyamuk *Aedes* biasa bertelur pada genangan air yang tenang dan bersih, seperti jambangan bunga, tempayan, dan sebagainya. Nyamuk ini tidak menyukai tempat yang jorok atau kotor, sehingga mereka tidak menyukai air got atau lumpur kotor.Tempat-tempat yang disukai oleh nyamuk ini adalah tempayan atau tempat air bersih yang terbuka, bak mandi, genangan air hujan pada lubang jalanan atau selokan bersih, pot tanaman atau bunga yang diisi air bersih, kaleng bekas yang dipenuhi air hujan, dan lain-lain.Tempat tinggal larva atau jentik nyamuk terbanyak adalah tempat-tempat penyimpanan air bersih yang kurang diterangi matahari dan tidak dibersihkan secara teratur .

2.2 Nyamuk *Aedes aegypti* L. sebagai Vektor Penyakit

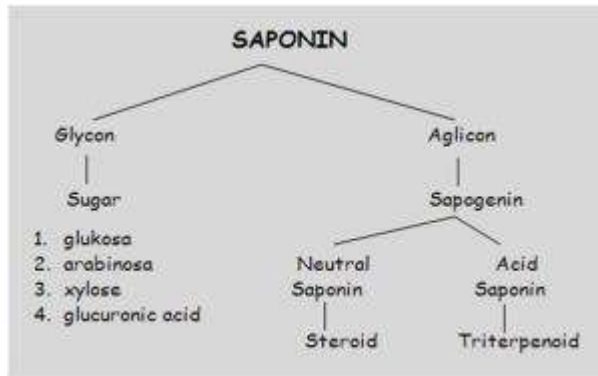
Di Indonesia nyamuk penular (vektor) penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) yang penting adalah *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* dan *Aedes scutellaris*, tetapi sampai saat ini yang menjadi vektor utama dari penyakit DBD adalah *Aedes aegypti* (Soegijanto *et al.*, 2004:99). Nyamuk *Aedes aegypti* L. dapat mengandung virus dengue bila menghisap darah seorang penderita DBD. Virus ini kemudian masuk ke dalam intestinum dan masuk ke dalam *hemocoelum* bereplikasi dan akhirnya masuk ke kelear air liur. Kemudian siap ditularkan lagi. Fase ini disebut *extrinsic incubation period* yang memerlukan waktu 7-14 hari.

Menurut Brown, (1979:429), nyamuk *Aedes aegypti* L. merupakan pembawa virus dengue yang bersifat endemik, baik di daerah tropik maupun subtropik yang kadang-kadang menjadi epidemik. Virus yang terdapat dalam tubuh nyamuk membutuhkan masa tunas 8-10 hari sebelum nyamuk menjadi infeksi. Sehingga bila larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dibiarkan hidup akan menambah banyak populasi penyebab vektor demam berdarah sehingga lebih memperbesar kemungkinan masyarakat terjangkit penyakit DBD

2.3 Kandungan Kimiawi (Piper betle L.

Daun tanaman sirih ditinjau dari komposisi kimianya, mengandung saponin yang memiliki sifat anti serang. minyak atsiri 1-4,2%, hidrosikavikol, kovikol, kavibetol, estragol, eugenol, metal eugenol, karvakrol, terpena, fenil propane, tanin, enzim diastase 0,8-1,8%, enzim katalase, gula, pati dan vitamin A, B dan C. Menurut Arif (2003:[serial online]) tanaman sirih mengandung minyak atsiri 1% – 4,2%, hidrosikavicol, kavicol 7,2 – 16,7%, kavibetol 2,7 – 6,2%, allylpykatekol 0 – 9,6%, karvakol 2,2 - 5,6%, eugenol 26,8 – 42,5%, eugenol methyl ether 4,2 – 15,8%, p-cymene 1,2 – 2,5%, cyneole 2,4 – 4,8% alkohol, caryophyllene 3 – 9,8%, cadinene 2,4 – 15,8%, estragol, terpenena, eskuiterpena, fenil propana, tanin, diastese, 0,8 – 1,8%, gula, dan pati.

Saponin adalah golongan senyawa glikosida yang mempunyai struktur steroid dan mempunyai sifat-sifat khas dapat membentuk larutan koloidal dalam air dan membui bila dikocok. Glikosida saponin bisa berupa saponin steroid maupun saponin triterpenoid.



Bagan Pembagian Saponin

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk dan menyebabkan bersin dan sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis, bersifat racun bagi hewan berdarah dingin, dan banyak diantaranya digunakan sebagai racun ikan. Saponin bila terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin. Ini merupakan suatu senyawa yang mudah dikristalkan lewat asetilasi sehingga dapat dimurnikan dan dipelajari lebih lanjut. Saponin yang berpotensi keras atau beracun seringkali disebut sebagai saponotoksin.

Struktur Kimiawi

Berdasarkan struktur aglikonnya (sapogeninnya), saponin dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu tipe steroid dan tipe triterpenoid. Kedua senyawa ini memiliki hubungan glikosidik pada atom C-3 dan memiliki asal usul biogenetika yang sama lewat asam mevalonat dan satuan-satuan isoprenoid.

Glikosida saponin dibagi menjadi 2 jenis berdasarkan pada struktur bahan kimia dari aglycone (sapogenin). Saponin pada hidrolisis menghasilkan suatu aglycone yang dikenal sebagai "sapogenin".

Biosintesis Glikosida Saponin

Berdasarkan struktur dari aglikon maka glikosida dan saponin dapat dibagi 2 golongan yaitu saponin netral yang berasal dari steroid dengan rantai samping spiroketal dan saponin asam yang mempunyai struktur triterpenoid. Biosintesa saponin triterpenoid lebih kurang diketahui bila dibandingkan dengan saponin steroid tetapi dapat dikatakan bahwa keduanya mempunyai tidak tolak yang sama yaitu yang berasal dari asetat dan mevalonat.

Rantai samping terbentuk sesudah terbentuknya squalen. Sebagian terjadi inti steroid spiroketal dan yang lain membentuk triterpenoid pentasiklik. Gugus gulanya dapat terdiri 1 – 55 gula dan dalam beberapa hal aglikon tak diikat dengan gula tetapi dengan asam uronat.

METODE PENELITIAN

a. Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 80%, dibiarkan pada suhu kamar (28°-32°C) selama 2 hari terlindung dari cahaya dan sering diaduk, kemudian dipisahkan, ampas dimaserasi kembali dengan pelarut etanol 80% dan dilakukan dengan cara yang sama seperti di atas sampai diperoleh maserat jernih. Semua maserat diuapkan dengan bantuan alat *rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak etanol kental, kemudian ekstrak dikeringkan di *freeze dryer* (-40°C) hingga diperoleh ekstrak kering daun sirih .

b. isolasi dan identifikasi saponin.

Gel daun piper betle dikeringkan dalam oven suhu 55°C dan digiling menjadi serbuk, dilanjutkan maserasi dan perkolasi dengan metanol. Ekstrak kental diperoleh dengan penguapan menggunakan evaporator rotary vacuum. Isolasi dan identifikasi menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dengan fase diam silika gel GF254, fase gerak khloroform-metanol-air (964 : 50 : 10, v/v), dan penampak noda : H₂SO₄ dalam etanol (10 : 90, v/v), suhu : 110°C, 10 menit

c. Pemisahan dan pemurnian

Fraksi n-butanol yang paling aktif kemudian dipisahkan dengan cara kromatografi kolom gravitasi. Fraksi n-butanol total (3 gram) dipisahkan pada kolom dengan menggunakan fasa diam silika gel 60 (70-230 mesh) dan fase gerak kloroform-metanol-air (3 : 1 : 0,1). dan penampak noda 50% (v/v) H₂SO₄ dengan cara spray, diikuti dengan pengeringan selama 15 menit pada suhu kamar dan dipanaskan pada suhu 105°C selama 3 menit dalam oven. Hasil kromatografi kolom gravitasi diperoleh 10 fraksi. Setelah dilakukan kromatografi lapis tipis, dengan 0,25 mm lapisan silika gel, fase gerak kloroform-metanol-air (3 : 1 : 0,1), diperoleh 1 kelompok fraksi. Berdasarkan uji busa, maka fraksi tersebut adalah positif saponin.

d. Melakukan uji efektifitas senyawa aktif skala laboratorium.

Pengujian laboratorium dilakukan dengan tujuan untuk menentukan variasi dan interval konsentrasi / dosis yang akan digunakan didalam pengujian lapang. Pengujian

laboratorium dilakukan 1 kali ulangan dalam satu serial konsentrasi / dosis dari dosis minimal yang dapat menyebabkan kematian 100 % sampai dengan kontrol.

e. Pembuatan Granula

Granula adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil, umumnya berbentuk tidak merata dan menjadi partikel tunggal yang lebih besar. Ukuran biasanya berkisar antara ayakan 4-12, walaupun demikian granula dari bermacam-macam ukuran lubang ayakan mungkin dapat dibuat tergantung pada tujuan pemakaian (

Mujumdar, Arun S, 2006). Metode pembuatan granula ada 2 macam yaitu granulasi basah dan granulasi kering.

Penelitian ini menggunakan metode granulasi basah yaitu dengan cara mencampurkan laktosa dan senyawa aktif dengan perbandingan 4:1. Kemudian dimasukkan ke dalam mortir sampai tercampur homogen dan diaduk selama 5-10 menit sampai terbentuk granul. Selanjutnya mengayak massa granul dengan pengayak ukuran mesh 12. Penentuan distribusi granul ditentukan dengan menggunakan alat *sieve shaker* yaitu suatu seri ayakan standart analisis disusun secara menurun dari ukuran lubang ayakan yang paling besar. Sejumlah granul ditempatkan dalam ayakan paling atas dan mesin dijalankan selama 10 menit.

(2) Melakukan uji efektifitas skala lapang

Rancangan Pengujian

Perlakuan	Mortalitas Larva %					
	Pengamatan 24 jam			Pengamatan 48 jam		
	Ulangan ke-			Ulangan ke-		
	1	2	3	1	2	3
M ₁	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃	P ₁ U ₁	P ₁ U ₂	P ₁ U ₃
M ₂	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃	P ₂ U ₁	P ₂ U ₂	P ₂ U ₃
M ₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃	P ₃ U ₁	P ₃ U ₂	P ₃ U ₃
M ₄	P ₄ U ₁	P ₄ U ₂	P ₄ U ₃	P ₄ U ₁	P ₄ U ₂	P ₄ U ₃
M ₅	P ₅ U ₁	P ₅ U ₂	P ₅ U ₃	P ₅ U ₁	P ₅ U ₂	P ₅ U ₃
Control	P ₆ U ₁	P ₆ U ₂	P ₆ U ₃	P ₆ U ₁	P ₆ U ₂	P ₆ U ₃

Keterangan :M₁ = konsentrasi X1 %,M₂ = konsentrasi X2 %,M₃ =konsentrasi X3%
M₄ =konsentrasi X4 %,M₅ =konsentrasi X 5% ,P = Perlakuan,U = Ulangan

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Granula yang mengandung senyawa toksil sebagai Bioinsektisida baru

Hasil.Pengujian toksisitas ssenyawa aktif terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L

Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. yang diperlakukan dengansenyawa aktif pada 24 jam dan 48 jam

PERLAKUAN	Mortalitas Larva (%)									
	Pengamatan 24 jam					Pengamatan 48 jam				
	Ulangan ke-					Ulangan ke-				
	1	2	3	Rata-rata SD	±	1	2	3	Rata-rata	± SD
M 10 ppm	0	0	0	0,00	± 0,00	0	0	0	0,00	± 0,00
M 20 ppm	0	10	5	5,00	± 5,00	5	15	10	10,00	± 5,00
M 40 ppm	25	35	30	30,00	± 5,00	35	55	45	45,00	± 10,00
M 50 ppm	55	75	65	65,00	± 10,00	70	80	75	75,00	± 5,00
M 80 ppm	90	100	95	95,00	± 5,00	100	100	100	100,00	± 0,00
M 100 ppm	100	100	100	100,00	± 0,00	100	100	100	100,00	± 0,00
Aquades	0	0	0	0,00	± 0,00	0	0	0	0,00	± 0,00
Abate 1000 ppm	100	100	100	100,00	± 0,00	100	100	100	100,00	± 0,00

M = senyawa aktif

Tabel di atas dapat diketahui bahwa pada konsentrasi terendah digunakan pada uji akhir yaitu 100 ppm, tidak menimbulkan kematian larva. Pada waktu pemaparan 24 jam, dapat menyebabkan kematian 100% larva nyamuk *Aedes aegypti* L pada konsentrasi 100

ppm. Sedangkan pada waktu pemaparan 48 jam, serial konsentrasi 80 ppm dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* L sebesar 100%.

5.3 Pembahasan

Selama ini, cara yang paling efektif untuk mencegah penularan demam berdarah adalah dengan pemberantasan vektor penyakitnya. Cara yang paling mudah adalah dengan membunuh jentik-jentik (larva) darinyamuk *Aedes aegypti*. Selama ini yang kita gunakan adalah bubuk abate (Temephos menaburkannya pada tempat penampungan air). Pada penelitian ini akan membahas granula senyawa toksik sebagai bioinsektisida baru untuk memberantas jentik-jentik (larva) dari nyamuk *Aedes aegypti*. Seperti halnya senyawa-senyawa fosfat organik lainnya, granula senyawa toksik ini bersifat *ticholinesterase* yang kerjanya menghambat enzim *cholinesterase* baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan ivgangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholin* pada ujung syaraf tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kematian pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penetrasi granula senyawa toksik ini ke dalam larva berlangsung sangat cepat dimana lebih dari 78% dalam medium diabsorpsi dalam waktu 2 jam setelah perlakuan. Keracunan fosfat organik pada serangga diikuti oleh ketidaktenangan, hipereksitasi, tremor dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisa), pada larva nyamuk kematiannya disebabkan oleh karena tidak dapat mengambil udara untuk bernafas. Disini granula senyawa toksik ini sebagai biolarvasida baru tetap mempunyai efektifitas yang lebih baik dibandingkan denganlarvasida alami yang tidak di granulasi. Hal ini dimungkinkan karena kelebihan dari granula adalah dapat melindungi senyaw aktif dari faktor pengganggu, dan faktor-faktor lain yang mungkin tidak dapat kendalikan. Sasaran dalam penelitian ini adalah larva instar III dan IV, karena hanya larva instar III dan IV yang dapat menjadi objek pada penelitian ini. Jika salah memilih instar larva, maka akan dapat mengakibatkan bias pada tingkat ematian larva nyamuk yang berbeda, sehingga akan didapatkan hasil angka yang kurang mewakili. Pemberian makanan untuk nyamuk selama penelitian tidak dilakukan, karena waktu yang digunakan relatif singkat (24 jam) dan diperkirakan, masih terdapat nutrient yang dibutuhkan oleh larva pada air habitat yang juga digunakan selama uji coba.

Pada penelitian ini, suhu air rata rata pada habitat larva bervariasi, dimana pada habitat larva *Aedes aegypti* adalah 37 °C. Namun, suhu air pada habitat larva mengalami perubahan selama adaptasi di laboratorium menjadi 28 °C. Rata rata suhu habitat optimum yang baik bagi spesies larva nyamuk agar hidup normal adalah 25 –29 °C. Faktor lain yang

penting adalah pH dan salinitas air pH air pada habitat larva *Aedes aegypti* adalah 7. Salinitas air pada habitat larva *Aedes aegypti* adalah 0,5% .

Proses pemindahan larva asli dari habitat asli ke laboratorium menunjukkan kondisi bahwa kondisi larva instar III dan instar IV masih baik selama dilakukan adaptasi saat di laboratorium. Selain itu juga, kondisi larva dikatakan baik, karena pada kontainer kontrol (0ml/l), tidak ditemukan ada larva yang mati selama pengamatan . Menurut Dwiwahyuni, 2009 , pemilihan larva instar III dan IV dalam uji larvasida, selain karena ukurannya besar dan oragn tubuhnya telah lengkap, larva instar III dan IV memiliki ketahanan terhadap faktor mekanis saat terjadi pemindahan tempat larva dari habitat asli ke tempat uji.

Pemilihan LC50 dalam penelitian ini, dimaksudkan untuk mengukur daya bunuh ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva nyamuk *Anopheles.sp.arena* untuk uji daya bunuh suatu insektisida yang digunakan adalah LC50, sedangkan LT50 digunakan untuk engetahui lama waktu yang dibutuhkan terhadap kematian 50 % larva nyamuk Patel R., Patel M., Suthar A., 2009).

Konsentrasi granula ekstrak yang lebih tinggi, maka kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L.semakin besar. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudarmadji dkk (Dwiwahyuni,2011) yang menyebutkan bahwa semakin pekat konsentrasi larutan maka semakin tinggi kandungan bahan aktifnya sehingga dapat menyebabkan gangguan metabolisme dalam tubuh serangga dan menyebabkan kematian. Hal ini dapat dipahami karena toksisitas suatu insektisida ditentukan oleh dua faktor yaitu dosis dan lama pemaparan. Berdasarkan hasil pengujian lapang pengaruh granula terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. menunjukkan bahwa konsentrasi granula adalah 10 ppm, 20 ppm, dan 40 ppm, 80 ppm dan 100 ppm dalam waktu dedah 24 jam dan 48 jam.

Saponin merupakan *stomach poisoning* atau racun perut bagi larva *Aedes aegypti*. Mekanisme dari saponin yaitu dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *traktus digestivus* larva sehingga dinding *traktus digestivus* menjadi korosif. Mekanisme kematian larva berhubungan dengan fungsi senyawa saponin yang dapat menghambat daya makan larva (*antifedant*), bila senyawa-senyawa ini masuk ke dalam tubuh larva, alat pencernaannya akan terganggu. Selain itu, senyawa ini menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva. Hal ini mengakibatkan larva gagal mendapatkan stimulus rasa sehingga tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan (Duane J and Gary G, 1996.).

Mekanisme kerja dari saponon dalam granula juga berperan sebagai racun pernafasan karena disaat larva sudah dalam keadaan lemas karena teracuni dengan cara kontak langsung

ataupun dari pencernaan akan mengurangi kemampuan larva untuk menutup spirakelnya pada saat menyelam. Berkurangnya kemampuan tersebut akan membuat air dapat masuk kedalam spirakel. Masuknya air pada spirakel akan bertambah cepat karena larva terus bergerak tanpa kendali. Keberadaan air dalam saluran pernafasan akan menghalangi larva dalam melakukan respirasi, sehingga larva mati karena kekurangan oksigen. Pada keadaan normal, spirakel larva nyamuk dalam keadaan tertutup dan hanya membuka bila larva melakukan pergantian udara (Dwiwahyuni, 2010.). Dalam kondisi kejang larva kekurangan oksigen hingga akhirnya *collaps* dan mati.

Saponin juga berperan dalam menghambat pengelupasan kulit karena hormon otak yang bersumber dari sel neurosekretori tidak diproduksi sehingga menyebabkan kelenjar prothorak tidak menghasilkan ecdikson, sedangkan hormon ini berfungsi untuk membantu pembentukan kutikula baru serta enzim yang berpengaruh terhadap pengelupasan kulit. Akibatnya, larva tidak dapat melakukan metamorfosis sempurna (Kieviet, G. Frank, 1997). Hasil analisis probit toksisitas granula terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. menunjukkan bahwa besarnya LC_{50} dan LC_{90} dalam waktu 24 jam berturut-turut sebesar 49,152 ppm dan 90,209 ppm, kemudian dalam waktu 48 jam sebesar 43,03 ppm dan 80,910 ppm. Hasil ini jauh lebih toksik dibandingkan dengan *penelitian* sebelumnya yaitu terletak pada tekstur, dimana pada penelitian sebelumnya digunakan dalam bentuk ekstrak dan pada penelitian ini dalam bentuk granula. Beberapa kelebihan dari granula yaitu memudahkan penyimpanan dan pengemasan, tidak menguap, serta sangat cocok untuk zat aktif yang sulit larut dalam air (Judarwanto W. 2007).

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

LC_{50} dan LC_{90} dalam waktu 24 jam berturut-turut sebesar LC_{50} dan LC_{90} dalam waktu 24 jam berturut-turut sebesar 49,152 ppm dan 90,209 ppm, kemudian dalam waktu 48 jam sebesar 43,03 ppm dan 80,910 ppm

6.2 SARAN

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah : Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan untuk mencari formulasi dengan perbandingan yang paling efektif antara senyawa aktif dengan pengisi sehingga lebih meningkatkan toksisitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N.S., dan Hidayanti, A., 2004. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik *Fruit Leather* Cempedak (*Artocarpus champeden Lour*). Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik-Universitas Pasundan Bandung. INFOMATEK. Volume 6 Nomor 3 September 2004.
- Anief, M., 2008. Ilmu Meracik Obat. Cetakan Keempatbelas. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah mada. Gadjah Mada University Press.
- Duane J and Gary G, 1996. Community Involvement in the Control of *Aedes aegypti* Acta Tropica 61: 170.
- Dwiwahyuni, 2011. Pengendalian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan hewan predator. Saetifika Vol 2 No.11
- Dwiwahyuni, 2010. Larvacidal activit of extracted piper betle from the Indonesian plant againt *Aedes aegypti* L. International of Biology KBI Congress 62-75
- Dwiwahyuni, 2009 Uji Laboratorium senyawa toksik dari ekstrak daun sirih. Spirulina vol 1no. 18
- Judarwanto W. 2007. Profil nyamuk aedes dan pembasmiannya. *Dinas Kesehatan Pemerintah Propinsi Jawa Timur* (Artikel).
- Kieviet, G. Frank, 1997, Modelling Quality in Spray Drying, Eindhoven University of Technologi, The Nedherlands.
- Mujumdar, Arun S, 2006, Handbook of Industrial Drying, National University of Singapore , CRC Press Online.
- Patel R., Patel M., Suthar A., 2009, Spray Drying Technology: an Overview, Department of Pharmaceutics, S. K. Patel College of Pharmaceutical Education and Research, Ganpat University, India.