

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dunia dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari) (Hoedojo dan Djakaria, 2003). Di Indonesia, penyakit DBD kali pertama dicurigai di Surabaya pada tahun 1968 dan kasus pertama dilaporkan di Jakarta pada tahun 1969, namun konfirmasi pasti melalui isolasi virus baru didapat pada tahun 1970 (Genis, 2008). Pada tahun 1972 kasus DBD berturut-turut dilaporkan meluas di berbagai kota di pulau Jawa dan terjadi epidermi pertama di luar Jawa, kemudian pada tahun 1994 kasus DBD dilaporkan telah menyebar ke seluruh propinsi di Indonesia. Saat ini DBD menjadi endemi di banyak kota besar, bahkan sejak tahun 1975 penyakit ini telah sampai ke daerah pedesaan (Genis, 2008).

Potret DBD di Indonesia semakin kusam, kasusnya terus saja bertambah dari tahun ke tahun. Diketahui prevalensi DBD tahun 1999 terdapat 21.134 kasus, tahun 2000 terdapat 33.443 kasus, tahun 2001 terdapat 45.904 kasus, tahun 2002 terdapat 40.373 kasus, tahun 2003 terdapat 50.131 kasus, tahun 2004 terdapat 74.015 kasus, tahun 2005 terdapat 95.006 kasus dan tahun 2006 terdapat 113.640 kasus (Handrawan, 2007), bahkan menurut data Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada awal tahun 2007 saja jumlah penderita DBD telah mencapai

16.803 orang dan 267 orang di antaranya meninggal dunia (Genis, 2008). Terjadinya peningkatan wabah DBD ini disinyalir karena populasi vektor, yaitu nyamuk *Aedes aegypti* L. semakin meningkat (Suharmiati dan Lestari, 2007). Maka salah satu alternatif memutus rantai penyebaran penyakit mematikan ini adalah menekan lonjakan populasi nyamuk, terutama pertumbuhan pada fase larva sehingga tidak akan berkembang menjadi nyamuk dewasa yang nantinya dapat menyebarkan virus *dengue* (Dini dan Tjandra, 2007).

DBD ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* L. yang telah terjangkit virus *dengue*. Untuk mencegah penularannya dapat dilakukan dengan cara *fogging* yang bertujuan membasmi nyamuk dewasa dan dapat juga dilakukan dengan menyemprotkan obat anti nyamuk di sekitar rumah atau dengan mengoleskan *lotion* anti nyamuk pada badan (Suirta dkk, 2007). Hal lain yang dapat dilakukan untuk mengusir nyamuk adalah penggunaan obat nyamuk bakar yang mengandung bahan beracun (piretrin), pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk, baik menggunakan cahaya, lem atau raket pemukul, serta bisa dilakukan juga dengan menanam tanaman yang tidak disukai serangga (termasuk nyamuk), contohnya tanaman Zodia (*Evodia suaveolens*), tanaman Selasih (*Ocimum sp*), tanaman Geranium (*Geranium homeanum*) dan tanaman Suren (*Toona sureni*) (Agus, 2003). Sedangkan cara mengendalikan larva nyamuknya dilakukan dengan menguras bak mandi, menutup tempat yang mungkin menjadi sarang tempat berkembang biaknya nyamuk dan mengubur barang bekas yang menampung air atau dengan pemberian bubuk abate di tempat perindukannya,

namun abate kurang efektif karena hanya bertahan beberapa minggu dan harganya cukup mahal (Suirta dkk, 2007). Bahkan, berdasarkan hasil penelitian telah terjadi resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan larvasida temephos (abate 1SG), dengan tingkat resistensi rendah di wilayah Surabaya dan Palembang serta di beberapa wilayah kota Bandung. Oleh karenanya, dibutuhkan alternatif lain bagi penanganan vektor penyakit DBD (Bayu, 2006).

Sampai sekarang pengendalian nyamuk masih dititik beratkan pada penggunaan insektisida kimia. Akibat penggunaan insektisida yang berulang-ulang menimbulkan masalah baru yaitu membunuh serangga bukan target dan timbulnya resistensi vektor (Damar dkk, 1997). WHO (1997) menganjurkan pengembangan pengendalian vektor secara hayati yang lebih bersifat ramah lingkungan karena akan lebih aman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu cara pengendalian hayati yaitu dengan penggunaan insektisida nabati (Sri Sundari dan Tri Wulandari, 2005).

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian vektor penyakit (Sri Sundari dan Tri Wulandari, 2005). Tanaman pare biasa dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, mudah dibudidayakan dan memiliki banyak manfaat (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996). Ternyata pare (*Momordica charantia* L.) dapat digunakan untuk membunuh serangga (insektisida) (Sentra Informasi

IPTEK, 2005). Hal tersebut diperkuat dengan hasil penelitian Endah (2006) yang membuktikan bahwa ekstrak daun pare yang mengandung senyawa *alkaloid*, *saponin*, *triterpenoid* dan *flavonoid* dapat berfungsi sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L. Tanaman pare yang dibudidayakan di Indonesia dikelompokkan dalam 3 jenis, yaitu pare hijau, pare putih dan pare belut (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996). Jenis pare hijau mempunyai biji yang lebih banyak dibandingkan dengan 2 jenis pare lainnya. Biji pare juga diketahui mengandung senyawa *alkaloid*, *saponin*, *triterpenoid* dan asam *momordial* (Lolytasari, 2008), sehingga ada kemungkinan bahwa biji pare dapat dipakai sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengetahui apakah ekstrak biji pare juga bersifat larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L., mengingat ada beberapa kandungan senyawa biji pare yang sama dengan kandungan senyawa daun pare. Selain itu, penulis juga tertarik untuk mengetahui manakah yang lebih efektif antara biji pare dan daun pare dalam kaitannya sebagai larvasida alami. Oleh karena itu, penulis mencoba melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut :

Adakah pengaruh ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L.?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L.

D. Manfaat Penelitian

1. Aspek teoritik

Memberikan bukti-bukti empiris tentang pengaruh ekstrak biji pare pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L.

2. Aspek aplikatif

- a. Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat luas dan ilmu pengetahuan tentang manfaat ekstrak biji pare yang dapat digunakan sebagai larvasida.
- b. Meningkatkan pemanfaatan biji pare, yaitu untuk membunuh larva *Aedes aegypti* L., dengan harapan bisa membantu menurunkan angka kejadian DBD.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Pare (*Momordica charantia* L.)

a. Taksonomi

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: <i>Momordica</i>
Spesies	: <i>Momordica charantia</i> L.

(Rahmat, 1997)

b. Nama Lokal

Pare memiliki nama yang beragam di setiap daerah di antaranya Prien (Gayo), Paria (Batak Toba), Foria (Nias), Peria (Melayu), Kambeh (Minangkabau), Papare (Jakarta), Paria (Sunda), Pare (Jawa Tengah), Pepareh (Madura), Paya Truwok (Sasak), Paria (Bima), Pania (Timor), Popari (Menado), Beleng gede (Gorontalo), paria (Makasar), Paria {Bugis),

Papariane (Seram), Papari (Buru), Papare (Halmahera), Kepare (Ternate) (Lolytasari, 2008).

c. Deskripsi Tanaman

Pare banyak terdapat di daerah tropika, tumbuh baik di dataran rendah dan dapat ditemukan tumbuh liar di tanah terlantar, tegalan, dibudidayakan atau ditanam di pekarangan dengan dirambatkan di pagar, untuk diambil buahnya. Tanaman ini tidak memerlukan banyak sinar matahari, sehingga dapat tumbuh subur di tempat-tempat yang agak terlindung. Tanaman setahun, merambat atau memanjat dengan alat pembelit atau sulur berbentuk spiral, banyak bercabang, berbau tidak enak. Batang berusuk lima, panjang 2-5 m, yang muda berambut rapat. Daun tunggal, bertangkai yang panjangnya 1,5-5,3 cm, letak berseling, bentuknya bulat panjang, dengan panjang 3,5-8,5 cm, lebar 4 cm, berbagi menjari 5-7, pangkal berbentuk jantung, warnanya hijau tua. Taju bergigi kasar sampai berlekuk menyirip. Bunga tunggal, berkelamin dua dalam satu pohon, bertangkai panjang, berwarna kuning. Buah bulat memanjang, dengan 8-10 rusuk memanjang, berbintil-bintil tidak beraturan, panjangnya 8-30 cm, rasanya pahit. Warna buah hijau, bila masak menjadi oranye yang pecah dengan 3 katup. Biji banyak, coklat kekuningan, bentuknya pipih memanjang, keras (Sentra Informasi IPTEK, 2005).

d. Manfaat

Rasa buah pahit ini yang menimbulkan beberapa manfaat yang terdapat dalam buah pare ini. Manfaat buah pare bagi kesehatan manusia adalah:

- 1) Dapat merangsang nafsu makan
- 2) Dapat menyembuhkan penyakit kuning
- 3) Memperlancar pencernaan
- 4) Sebagai obat malaria

Selain buah pare, ternyata daun pare juga mempunyai manfaat yang tidak kalah dengan buahnya. Manfaat tersebut antara lain:

- 1) Dapat menyembuhkan mencret pada bayi
- 2) Membersihkan darah bagi wanita yang baru melahirkan
- 3) Dapat menurunkan panas
- 4) Dapat mengeluarkan cacing kremi
- 5) Dapat menyembuhkan batuk

(Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996).

e. Jenis-jenis pare di Indonesia

- 1) Pare Gajih

Pare ini paling banyak dibudidayakan dan paling disukai. Pare ini biasa disebut pare putih atau pare mentega. Bentuk buahnya panjang dengan ukuran 30 - 50 cm diameter 3 - 7 cm, berat rata-rata antara 200-500

gram/ buah. Pare ini berasal dari India,Africa (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996).

2) Pare Hijau

Pare hijau berbentuk lonjong, kecil dan berwarna hijau dengan bintil-bintil agak halus. Pare ini banyak sekali macamnya, diantaranya pare ayam, pare kodok, pare alas atau pare ginggae. Dari berbagai jenis tersebut paling banyak ditanam adalah pare ayam. Buah pare ayam mempunyai panjang 15 - 20 cm. Sedangkan pare ginggae buahnya kecil hanya sekitar 5 cm. Rasanya pahit dan daging buahnya tipis. Pare hijau ini mudah sekali pemeliharaannya, tanpa lanjaran atau para-para tanaman pare hijau ini dapat tumbuh dengan baik (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996).

3) Pare Belut

Jenis Pare ini memang kurang populer. Bentuknya memanjang seperti belut panjangnya antara 30 -110 cm dan berdiameter 4-8 cm. Pare belut ini tidak termasuk *Momordica sp*, melainkan tergolong jenis *Trichosanthus anguina* L. Meskipun demikian orang lebih terbiasa memasukkan pare belut ini masuk kedalam jenis pare (Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian, 1996).

f. Kandungan zat kimia

Hasil pemeriksaan unsur kimia daun pare menunjukkan adanya besi, kalium, kalsium dan magnesium. Pada penapisan fitokimia daun pare

diidentifikasi adanya senyawa golongan *alkaloid*, *saponin*, *flavonoid* dan *steroid/triterpenoid* (Aminah dkk, 2007). Buahnya mengandung *albiminoid*, karbohidrat, dan zat warna. Akarnya mengandung asam *momordial* dan asam *oleanolat*. Bijinya mengandung *alkaloid*, *saponin*, *triterpenoid*, dan asam *momordial* (Lolytasari, 2008).

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh senyawa *alkaloid* berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. *Alkaloid* dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan seperti biji, daun, ranting dan kulit batang. *Alkaloid* umumnya ditemukan dalam kadar yang kecil dan harus dipisahkan dari campuran senyawa yang rumit yang berasal dari jaringan tumbuhan (Sovia, 2006).

Semua *alkaloid* mengandung paling sedikit satu atom hidrogen yang biasanya bersifat basa dan dalam sebagian besar atom hidrogen ini merupakan bagian dari cincin heterosiklik. Hampir semua *alkaloid* yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan biologis tertentu, ada yang bersifat racun tetapi ada pula yang sangat berguna dalam pengobatan (Sovia, 2006). *Alkaloid* mempunyai daya racun, menghambat sistem respirasi, mempengaruhi sistem saraf larva dan bisa digunakan sebagai penolak serangga (Endah, 2006).

Saponin adalah suatu glikosida yang mungkin ada pada banyak macam tanaman. Berdasarkan atas sifat kimiawinya, *saponin* dapat dibagi

dalam dua kelompok, yaitu *steroids* dengan 27 C atom dan *triterpenoids* dengan 30 C atom. Dengan hidrolisa lengkap akan dihasilkan *sapogenin* (*aglikon*) dan karbohidrat (*hexose*, *pentose* dan *saccharic acid*). *Saponin* ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui, mungkin sebagai bentuk penyimpanan karbohidrat atau merupakan *waste product* dari metabolisme tumbuh-tumbuhan. Kemungkinan lain adalah sebagai pelindung terhadap serangan serangga. Sifat-sifat *saponin* adalah:

- 1) Mempunyai rasa pahit
- 2) Dalam larutan air membentuk busa yang stabil
- 3) Menghemolisa eritrosit
- 4) Merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi
- 5) Membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidrokosteroid lainnya
- 6) Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi
- 7) Berat molekul relatif tinggi, dan analisis hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati

(Oey Kam Nio, 1989).

Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan (Robinson, 1995). Ikan yang mati karena racun *saponin*, tidak toksik untuk manusia bila dimakan. Tidak toksiknya untuk manusia dapat diketahui dari

minuman seperti bir yang busanya disebabkan oleh *saponin* (Oey Kam Nio, 1989).

Istilah *saponin* diturunkan dari bahasa Latin *sapo* yang berarti sabun, diambil dari kata *saponaria vaccaria*, suatu tanaman yang mengandung saponin digunakan sebagai sabun untuk mencuci (Robinson, 1995 ; Suparjo, 2008). *Saponin* termasuk senyawa aktif permukaan yang kuat yang menimbulkan busa jika dikocok dalam air (Robinson, 1995). Ternyata bahan sabun tanpa dicampur apapun dapat berfungsi sebagai insektisida. Walaupun telah banyak dipakai, cara bekerja sabun dalam meracuni serangga belum sepenuhnya diketahui dengan jelas. Pengaruh sabun terlihat pada gangguan fisik pada tubuh serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena serangga akan kehilangan banyak cairan tubuh. Beberapa kasus menunjukkan bahwa sabun dapat masuk melalui organ pernafasan dan menyebabkan kerusakan membran sel atau mengganggu proses metabolisme (Novizan, 2002). *Saponin* juga dapat menghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan pencernaan dan penggunaan protein (Suparjo, 2008).

Terpenoid merupakan senyawa yang tersusun oleh kerangka karbon, terdiri dari dua atau lebih unit isopren. Berdasarkan jumlah atom karbon, *terpenoid* dikelompokkan menjadi *monoterpen* (C = 10), *seskuiterpen* (C = 15), *diterpen* (C = 20), *triterpen* (C = 30), *tetraterpen* (C = 40), dan

politerpen ($C > 40$) (Bernays dan Chapman, 1994). *Triterpenoid* merupakan senyawa metabolit sekunder yang tersebar luas dan beragam. Perwujudan dari senyawa ini dapat berupa resin, kutin maupun semacam gabus. Termasuk ke dalam kelompok ini adalah *limonoid* (misalnya: *azadirachtin*), *lantaden*, dan *cucurbitacin* (misalnya: *cucurbitacin B*) (Heru, 2008). *Triterpenoid* merupakan senyawa yang bersifat *deterrent* (penolak) terhadap beberapa jenis serangga dan vertebrata, berhubungan juga dengan hormon *moulting* (Tri Atmowidi, 2003). Selain itu, *triterpenoid* berfungsi sebagai antifungus dan mempengaruhi sistem saraf (Endah, 2006).

2. *Aedes aegypti* L.

a. Taksonomi

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Sub ordo	: Nematocera
Famili	: Culicidae
Sub famili	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> L.

(Nasci and Miller, 1996)

b. Morfologi

Telur *Aedes aegypti* L. berbentuk lonjong memanjang, berwarna hitam, pada dindingnya terdapat garis-garis menyerupai anyaman kawat kasa/sarang tawon, diletakkan satu demi satu di permukaan atau sedikit di bawah permukaan air dalam jarak lebih kurang 2,5 cm dari dinding tempat perindukan (WHO, 2004; Nasci and Miller, 1996).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. melalui empat stadium larva. Larva berbentuk vermiform dan tidak berkaki. Larva hidup di dalam air dan tubuhnya dibagi menjadi tiga bagian, yaitu kepala, thorax, dan abdomen. Pada bagian kepala terdapat antena. Mata, dan mulut. Kepalanya terbungkus kapsul. Bagian thorax memiliki ukuran lebih lebar daripada kepala dan abdomen. Bagian abdomen terbagi menjadi 10 segmen, 7 segmen yang pertama berbentuk silinder panjang, 3 segmen bagian posterior terdapat siphon, 4 papilla anal, dan sisir. Siphon berukuran lebih pendek daripada siphon *Culex sp.*, dan terdapat sepasang bulu siphon. Sisir terdapat dalam satu baris. Pada sisir terdapat gigi sisir yang berduri lateral (WHO, 2004; Nasci and Miller, 1996).

Pupa hidup secara akuatik seperti halnya stadium larva. Stadium pupanya bersifat motil dan aktif. Kepala dan thorax menyatu menjadi cephalothorax, dimana terdapat *respiratory trumpets*. *Respiratory trumpets* tersebut dijaga supaya tetap kontak dengan udara saat pupa berada di

permukaan air (Nasci and Miller, 1996). Pupa memiliki bentuk tubuh bengkok dan kepalanya besar (Agus, 2003).

Aedes aegypti L. dewasa berukuran kecil, berwarna hitam dengan bintik-bintik putih di tubuhnya dan cincin-cincin putih di kakinya (Jirakanjanakit and Dujardin, 2005). Sayap berukuran 2,5 - 3 mm, bersisik hitam, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederetan rambut yang disebut *fringe*. Abdomen berbentuk silinder dan terdiri atas 10 ruas. Dua ruas yang terakhir berubah menjadi alat kelamin (Sumarmo, 1983; Hoedojo dan Djakaria, 2003).

c. Habitat

Tempat perindukan utama *Aedes aegypti* L. adalah tempat-tempat berisi air jernih yang berdekatan letaknya dengan rumah penduduk, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah. Tempat perindukan tersebut berupa tempat perindukan buatan manusia, seperti tempayan/gentong, tempat penyimpanan air minum, bak mandi, pot bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil, yang terdapat di halaman rumah atau kebun yang berisi air hujan (Hoedojo dan Djakaria, 2003). Di daerah yang panas dan kering, tangki air di atas, tangki penyimpanan air tanah dan *septic tank* bisa menjadi habitat utama larva (WHO, 2004). Tempat perindukan alamiah seperti kelopak daun tanaman (keladi, pisang), tempurung kelapa, tonggak bambu dan lubang pohon yang berisi air hujan (Hoedojo dan Djakaria, 2003). Sumur

juga sudah terbukti sebagai habitat yang potensial untuk tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* L. (Yoyok dkk., 2001).

Keadaan penampung air tertentu lebih disukai. Misalnya warna yang lebih gelap dan di tempat yang teduh lebih disukai daripada tempat yang terang dan di tempat terbuka (Putut, 1988). Tempat air yang tertutup longgar lebih disukai sebagai tempat bertelur daripada tempat air yang terbuka (Sumarmo, 1983).

d. Siklus hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* L. mengalami metamorfosis sempurna, mulai dari telur, larva (jentik), pupa, dan nyamuk dewasa. Stadium telur, larva, dan pupa hidup di dalam air, sedangkan stadium dewasa hidup di udara (Hoedjo dan Djakaria, 2003).

Selama masa bertelur, seekor nyamuk betina mampu meletakkan 100 – 400 butir telur. Biasanya telur-telur tersebut diletakkan di bagian yang berdekatan dengan permukaan air (Agus, 2003). Setelah 2 – 4 hari telur menetas menjadi larva yang selalu hidup di dalam air. Larva terdiri atas empat substadium (*instar*) dan mengambil makanan dari tempat perindukannya. Pertumbuhan larva instar I sampai dengan instar IV berlangsung 6 – 8 hari (Hoedjo dan Djakaria, 2003). Dalam perkembangannya, larva *Aedes aegypti* L. ini mengalami pergantian kulit sebanyak tiga kali dari instar I, II, III, dan IV. Larva instar I berukuran 1-2 mm, setelah 1 hari berubah menjadi instar II yang memiliki ukuran 2,3-3,9

mm. Larva instar II ini, setelah 2-3 hari akan menjadi instar III, yang memiliki ukuran 5 mm. Baru setelah 2-3 hari larva instar III ini berubah menjadi instar IV dengan ukuran 7-8 mm (Arda, 2008).

Larva tumbuh menjadi pupa yang tidak makan, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernafasan (*breathing trumpets*). Untuk tumbuh menjadi nyamuk dewasa memerlukan waktu 1 – 3 hari sampai beberapa minggu. Pupa jantan menetas lebih dahulu. Nyamuk jantan ini biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Nyamuk betina kemudian menghisap darah yang diperlukannya untuk pembentukan telur, tetapi ada beberapa spesies yang tidak memerlukan darah untuk pembentukan telurnya (*autogen*), misalnya *Toxorhynchites amboinensis* (Hoedojo dan Djakaria, 2003).

e. Perilaku

Telur *Aedes aegypti* L. tahan kekeringan dan dapat bertahan hingga 1 bulan dalam keadaan kering. Jika terendam air, telur kering dapat menetas menjadi larva. Sebaliknya, larva sangat membutuhkan air yang cukup untuk perkembangannya (Genis, 2008).

Larva *Aedes aegypti* L. menjadi sangat aktif jika air terguncang. Namun jika sedang istirahat, larva akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air (Agus, 2003).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. betina menghisap darah untuk proses pematangan telurnya. Berbeda dengan nyamuk betina, nyamuk jantan tidak memerlukan darah, tetapi menghisap sari bunga atau nektar. *Aedes aegypti* L. sangat antropofilik, walaupun bisa pula makan dari hewan berdarah panas lainnya. Sebagai hewan diurnal, nyamuk betina memiliki dua periode aktivitas menggigit, pertama di pagi hari selama beberapa jam (WHO, 2004), biasanya antara pukul 08.00 pagi hingga 13.00 (Agus, 2003), dan sore hari selama beberapa jam sebelum gelap (WHO, 2004), biasanya antara pukul 15.00 hingga 17.00 (Agus, 2003). Sementara itu pada malam hari mereka bersembunyi di sela-sela pakaian yang tergantung, gorden, dan di ruang yang gelap serta lembab (Agus, 2003).

Nyamuk betina mempunyai jarak terbang lebih jauh daripada nyamuk jantan. *Aedes aegypti* L. jarak terbangnya pendek (Hoedojo dan Djakaria, 2003). Umumnya, penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* L. tidak terlalu jauh, karena radius terbangnya hanya 100 – 200 meter, kecuali jika terbawa angin (Agus, 2003).

f. Pencegahan dan Pengendalian

1) Pencegahan

Usaha ini dapat dilakukan dengan menggunakan *repellent*, misalnya *lotion* yang dioleskan ke kulit sehingga nyamuk enggan mendekat. Hal lain yang dapat dilakukan untuk mengusir nyamuk adalah menanam tanaman yang tidak disukai serangga, termasuk nyamuk. Tanaman ini

bisa diletakkan di sekitar rumah atau di dalam ruangan, contohnya tanaman zodia (*Evodia suaveolens*), tanaman selasih (*Ocimum sp*), tanaman geranium (*Geranium homeanum*) dan tanaman suren (*Toona sureni*) (Agus, 2003).

2) Pengendalian

a) Secara Kimia

Cara ini dilakukan dengan menyemprotkan insektisida ke sarang-sarang nyamuk, seperti got, semak dan ruangan rumah. Selain penyemprotan, bisa juga dilakukan penaburan insektisida butiran (Temephos) ke tempat larva nyamuk *Aedes aegypti* L. biasa bersarang, seperti penampungan air, genangan air atau selokan yang airnya jernih. Penggunaan obat nyamuk bakar yang mengandung bahan beracun (Piretrin) juga bisa digolongkan ke dalam pengendalian secara kimia (Agus, 2003).

b) Secara Mekanis

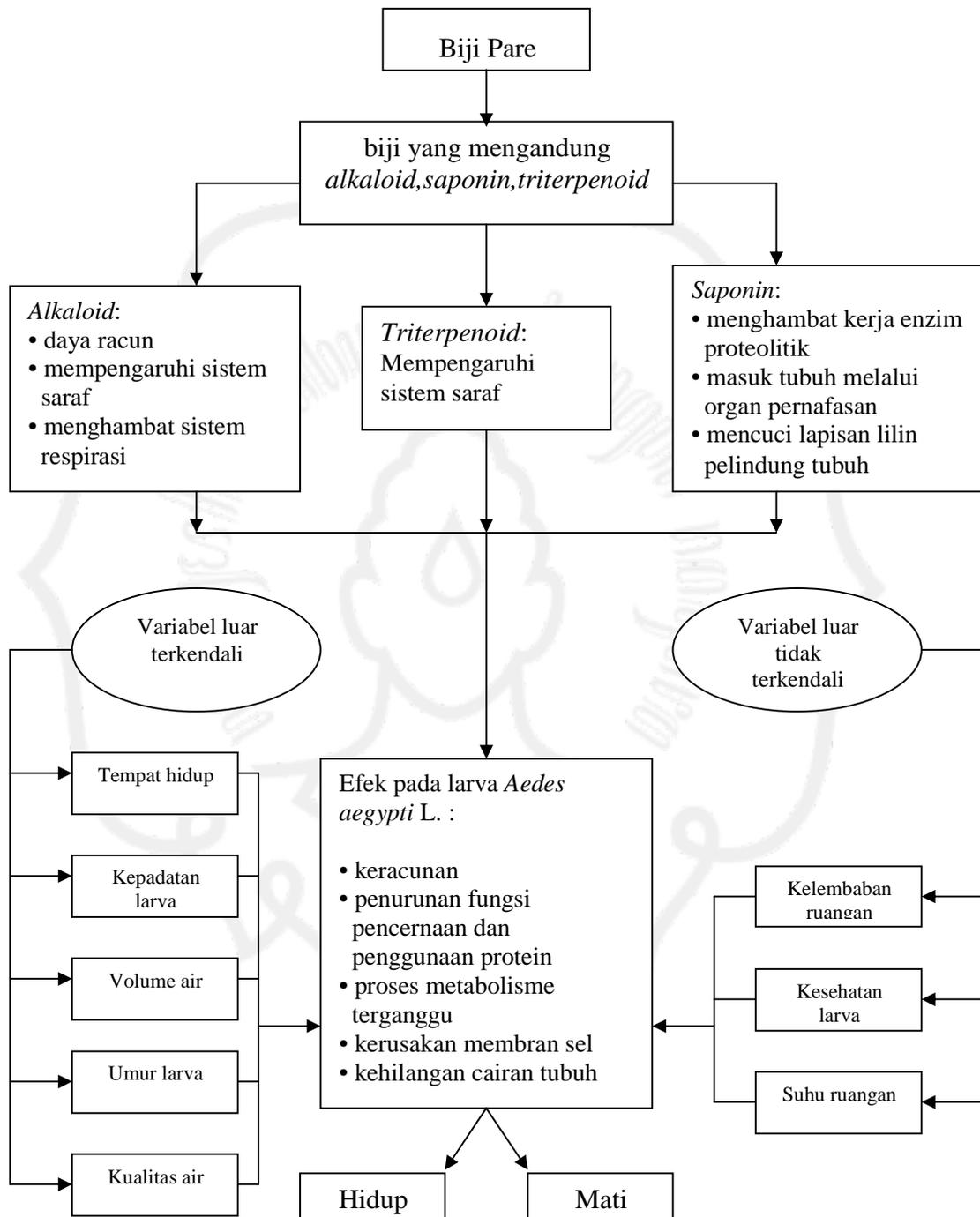
Cara ini bisa dilakukan dengan mengubur kaleng-kaleng atau wadah-wadah sejenis yang dapat menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang potensial dijadikan sebagai sarang nyamuk *Aedes aegypti* L., misalnya semak belukar dan got. Selain itu, bisa juga dilakukan pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk, baik menggunakan cahaya, lem atau raket pemukul (Agus, 2003).

c) Secara Biologi

Cara ini bisa dilakukan dengan memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujair di bak atau tempat penampungan air lainnya sehingga bisa menjadi predator bagi larva dan pupa nyamuk (Agus, 2003).

Sampai sekarang pengendalian nyamuk masih dititik beratkan pada penggunaan insektisida kimia. Akibat penggunaan insektisida yang berulang-ulang menimbulkan masalah baru yaitu membunuh serangga bukan target dan timbulnya resistensi vektor (Damar dkk, 1997). Hal tersebut mengakibatkan morbiditas dan mortalitas Demam Berdarah Dengue tak kunjung menurun, salah satu alasan yang dikemukakan adalah munculnya resistensi larva dan nyamuk *Aedes aegypti* L. terhadap insektisida seperti temephos dan malathion. Terdapat beberapa variabel yang mempengaruhi tingkat resistensi nyamuk terhadap suatu insektisida. Variabel-variabel tersebut antara lain konsentrasi insektisida, frekuensi penyemprotan, dan luas penyemprotan insektisida. Paparan insektisida yang terus menerus menyebabkan nyamuk beradaptasi sehingga jumlah nyamuk yang kebal bertambah banyak. Apalagi, nyamuk yang kebal tersebut dapat membawa sifat resistensinya ke keturunannya. Tak berhenti sampai disitu, nyamuk yang sudah kebal terhadap satu jenis insektisida tertentu akan terus mengembangkan diri agar bisa kebal terhadap jenis insektisida yang lain (Felix, 2008).

B. Kerangka Pemikiran



C. Hipotesis

Ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorik dengan desain penelitian *post test only control group design*.

B. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah larva *Aedes aegypti* L. instar III yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah. Pada penelitian Kestina (1995) tentang Daya Larvasida Getah Opatah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*, *Ae. fatigans*, alasan digunakannya larva instar III karena larva instar III mempunyai kemampuan yang lebih kuat daripada larva instar II. Hal ini diduga karena larva instar II tumbuh dan berkembang menjadi larva instar III sehingga kemampuan untuk menetralsir senyawa yang bersifat toksik lebih rendah daripada larva instar III.

C. Teknik Sampling

Dalam penelitian ini, sampel diambil dengan cara *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan subjek berdasarkan atas ciri-ciri atau sifat tertentu yang berkaitan dengan karakteristik populasi (Mochammad Arief Tq, 2004).

D. Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

E. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : kadar ekstrak biji pare (skala ordinal)
2. Variabel terikat : jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.
(skala rasio)
3. Variabel luar terkendali :
 - a. Umur larva
 - b. Kualitas air
 - c. Tempat hidup
 - d. Kepadatan larva
 - e. Volume air
4. Variabel luar tidak terkendali :
 - a. Kesehatan larva
 - b. Kelembaban ruangan
 - c. Suhu ruangan

F. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

Kadar ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.)

Pada uji pendahuluan dan penelitian ini, dipakai ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah. Buah pare yang diambil bijinya untuk dibuat ekstrak ini dipilih dari jenis pare hijau dan didapat dari daerah Tawangmangu. Metode yang dipakai untuk membuat ekstrak adalah ekstraksi *perkolasi*. Pelarut yang digunakan adalah air. Berdasarkan uji pendahuluan yang telah dilakukan, pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,025 %, 0,050 % dan 0,075 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. di bawah separuh (kurang dari 10 %), pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,125 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. di atas separuh (kurang dari 90 %), pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,100 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. sekitar separuh (56 %) dan pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,150 % didapatkan kematian larva *Aedes aegypti* L. sebesar 100% dari seluruh jumlah larva. Maka dari itu konsentrasi ekstrak biji pare yang akan dipakai uji penelitian adalah adalah 0,050 %; 0,065 %; 0,080 %; 0,095 %; 0,110 %; 0,125 %; 0,140 %; 0,155 % dan 0,170 %.

2. Variabel terikat

Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.

Adalah banyaknya larva *Aedes aegypti* L. instar III yang mati. Larva dianggap mati bila tidak ada lagi tanda-tanda kehidupan, misalnya tidak bergerak lagi walaupun dirangsang dengan gerakan air dan disentuh dengan lidi. Larva *Aedes aegypti* L. instar III diperoleh di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

3. Variabel luar terkendali:

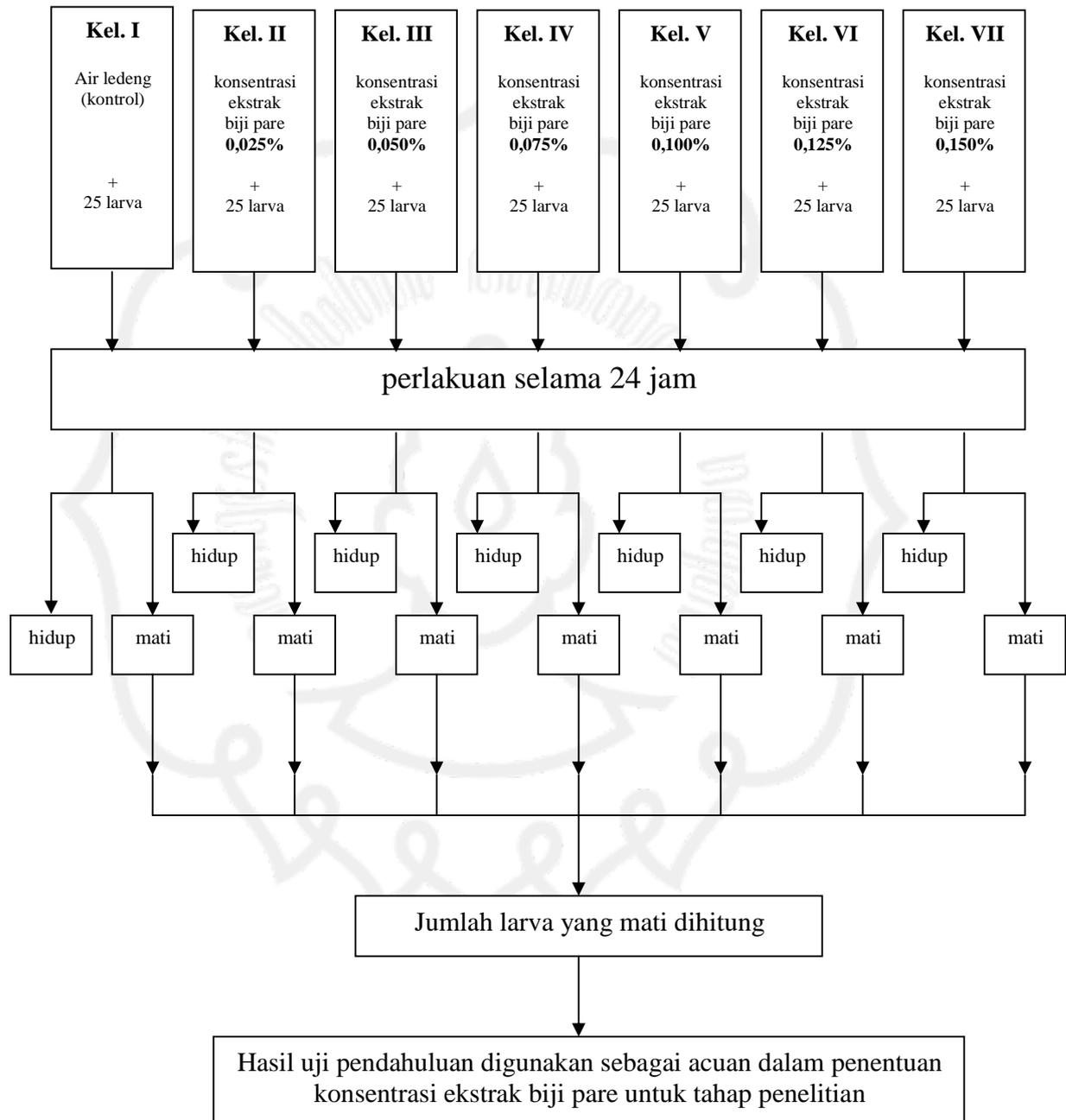
- a. Umur larva, dikendalikan dengan cara menyamakan usia (instar III).
- b. Kualitas air, dikendalikan dengan cara menyamakan sumber air.
- c. Tempat hidup, dikendalikan dengan cara menyamakan wadah/nampan.
- d. Kepadatan larva, dikendalikan dengan cara menyamakan jumlah larva.
- e. Volume air, dikendalikan dengan cara menyamakan volumenya.

4. Variabel luar tidak terkendali:

- a. Kesehatan larva, tidak dapat disamakan kesehatannya.
- b. Kelembaban, tidak dapat disamakan karena kelembaban antara waktu siang dan malam berbeda.
- c. Suhu, tidak dapat disamakan karena suhu antara waktu siang dan malam berbeda.

G. Rancangan Penelitian

1. Tahap Uji Pendahuluan





H. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Mangkok plastik
- b. Gelas ukur 100 ml
- c. Pipet tetes
- d. Pipet ukur 10 ml
- e. Lidi
- f. Alat penghitung (*counter*)

2. Bahan Penelitian

- a. Larva *Aedes aegypti* L. instar III
- b. Ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.)
- c. Air ledeng

I. Cara Kerja

1. Tahap Persiapan

- a. Disiapkan ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.)

Ekstrak biji pare dibuat di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam membuat ekstrak biji pare adalah ekstraksi *perkolasi*. Cairan penyari yang dipakai adalah etanol 70 %. Ada pun langkah-langkah ekstraksi ini yang

dilakukan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) sebagai berikut :

- 1) Disiapkan 200 gr biji pare yang telah dikeringkan, kemudian biji pare ditumbuk hingga menjadi serbuk, lalu serbuk biji pare dibasahi dengan cairan penyari dalam bejana tertutup.
- 2) Serbuk biji pare yang telah dibasahi dimasukkan ke dalam tabung perkolator dan kerannya ditutup, kemudian tabung perkolator dipasang pada klem dan statis.
- 3) Disiapkan etanol 70 %, kemudian etanol 70 % dimasukkan ke dalam tabung corong dan kerannya ditutup, lalu tabung corong dipasang pada klem dan statis tepat di atas tabung perkolator.
- 4) Disiapkan tabung erlenmeyer tepat di bawah tabung perkolator untuk menampung cairan hasil ekstraksi.
- 5) Etanol 70 % dituangkan perlahan-lahan ke dalam tabung perkolator hingga di atas permukaan serbuk biji pare masih tergenang dengan etanol 70 % dan didiamkan selama 24 jam.
- 6) Setelah didiamkan 24 jam, keran pada tabung corong dan tabung perkolator dibuka. Keran diatur sehingga kecepatan menetes pada kedua tabung sama (1 ml tiap menit) supaya serbuk biji pare tetap tergenang oleh etanol 70 % sehingga terekstraksi sempurna. Cairan hasil ekstraksi ditampung pada tabung erlenmeyer.

- 7) Cairan hasil ekstraksi dipekatkan menggunakan *rotavapor vaccum* dengan cara diuapkan dengan uap air pada suhu 78,5 °C (tergantung titik didih penyari yang digunakan). Hasilnya cairan ekstrak yang lebih pekat karena etanol 70 % telah dipisahkan dari cairan ekstrak.
 - 8) Setelah dipekatkan, cairan ekstrak dikeringkan menggunakan *water bath* pada suhu < 50 °C. Hasilnya berupa ekstrak padat.
 - 9) Dari 200 gr biji pare kering dihasilkan 17 gr ekstrak biji pare padat.
 - 10) Ekstrak biji pare siap digunakan untuk uji pendahuluan dan penelitian.
- b. Disiapkan larva *Aedes aegypti* L. instar III
- Larva *Aedes aegypti* L. instar III diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.
- c. Disiapkan alat-alat penelitian sebagai berikut.
- 1) Mangkok plastik sebagai tempat media.
 - 2) Gelas ukur dengan ukuran 100 ml untuk mengukur media.
 - 3) Pipet ukur dengan ukuran 10 ml untuk mengukur ekstrak biji pare.
 - 4) Lidi yang digunakan untuk menyentuh larva agar diketahui ada respon gerakan atau tidak.
 - 5) Alat penghitung (*counter*) untuk menghitung larva.

2. Tahap Uji Pendahuluan

- a. Ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) murni ditimbang kemudian dilarutkan dalam air, sehingga konsentrasi ekstrak masing-masing 0,025 %; 0,05 %; 0,075 %; 0,100 %; 0,125 % dan 0,150 %. Volume ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) diambil dengan pipet ukur lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur. Volume ekstrak dihitung dengan rumus :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan:

M_1 : konsentrasi mula-mula

V_1 : volume larutan mula-mula

M_2 : konsentrasi sesudah diencerkan

V_2 : volume larutan sesudah diencerkan

Air ditambahkan ke dalam gelas ukur hingga volume 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing mangkok plastik.

- b. 25 ekor larva *Aedes aegypti* L. instar III dimasukkan pada masing-masing mangkok plastik, termasuk kontrol, dan tanpa diberi makanan selama dilakukan perlakuan (Cavalcanti *et al.*, 2004).
- c. Larva yang mati dihitung setelah 24 jam sejak diberi perlakuan (Cavalcanti *et al.*, 2004).

d. Dari hasil uji pendahuluan, ditentukan konsentrasi ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) untuk tahap penelitian, yaitu konsentrasi 0,050 %; konsentrasi 0,065 %; konsentrasi 0,080 %; konsentrasi 0,095 %; konsentrasi 0,110 %; konsentrasi 0,125 %; konsentrasi 0,140 %; konsentrasi 0,155 % dan konsentrasi 0,170 %.

3. Tahap Penelitian

a. Ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) murni ditimbang kemudian dilarutkan dalam air, sehingga konsentrasi ekstrak masing-masing 0,050 %; 0,065 %; 0,080 %; 0,095 %; 0,110 %; 0,125 %; 0,140 %; 0,155 % dan 0,170 %. Volume ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) diambil dengan pipet ukur lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur. Volume ekstrak dihitung dengan rumus :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan:

M_1 : konsentrasi mula-mula

V_1 : volume larutan mula-mula

M_2 : konsentrasi sesudah diencerkan

V_2 : volume larutan sesudah diencerkan

Air ditambahkan ke dalam gelas ukur hingga volume 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing mangkok plastik.

- b. 25 ekor larva *Aedes aegypti* L. instar III dimasukkan pada masing-masing mangkok plastik, termasuk kontrol, dan tanpa diberi makanan selama dilakukan perlakuan (Cavalcanti *et al.*, 2004).
- c. Jumlah ulangan pada penelitian ini dihitung dengan rumus :

$$(t - 1) * (r - 1) \geq 15$$

$$(9 - 1) * (r - 1) \geq 15$$

$$8 * (r - 1) \geq 15$$

$$8r - 8 \geq 15$$

$$8r \geq 23$$

$$r \geq 2,875$$

Jadi pada penelitian ini dilakukan 3 kali ulangan (Cavalcanti *et al.*, 2004).

t = perlakuan r = ulangan

- d. Larva yang mati dihitung setelah 24 jam sejak diberi perlakuan (Cavalcanti *et al.*, 2004).

J. Analisis Data

Setelah diperoleh data jumlah larva yang hidup dan yang mati, maka dilakukan uji statistik yaitu:

1. Uji Analisis Varian (ANOVA)

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah kematian larva *Aedes*

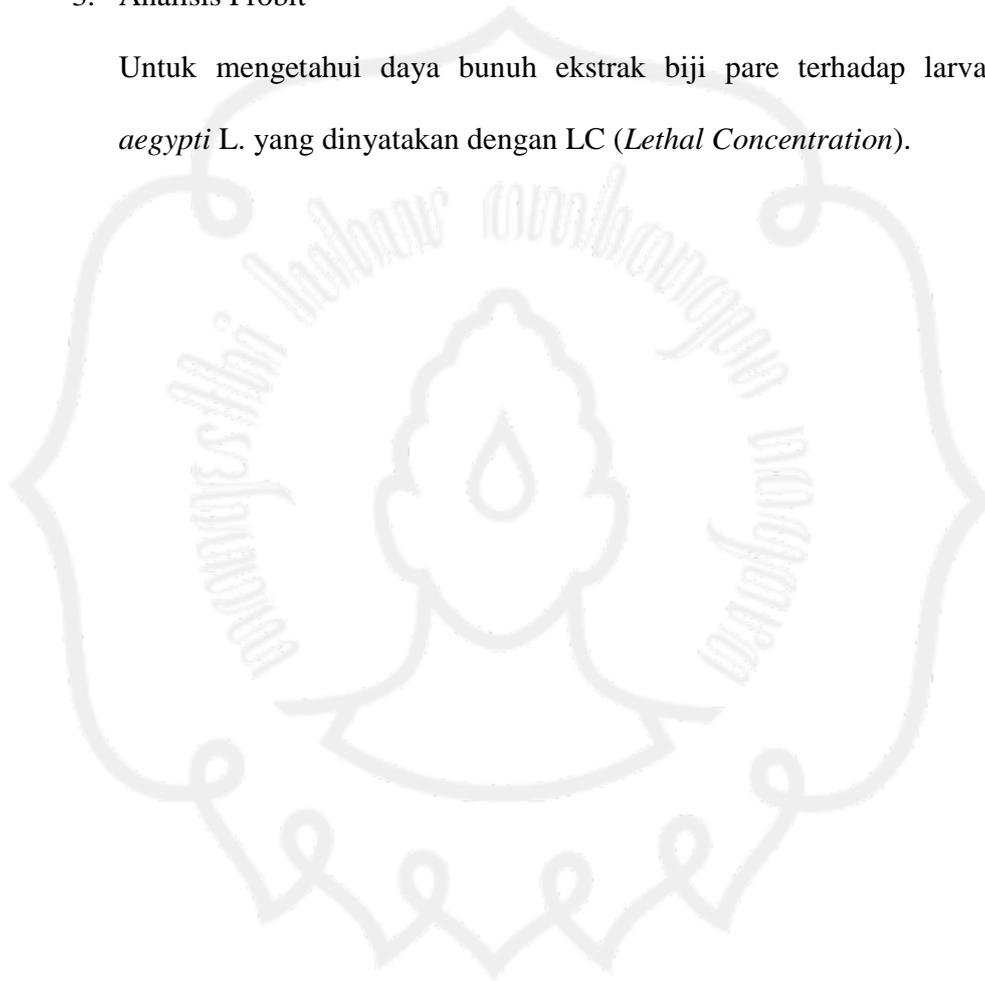
aegypti L. antar kelompok uji.

2. Uji *Least Significance Difference* (LSD)

Untuk mengetahui pasangan nilai *mean* yang perbedaannya signifikan.

3. Analisis Probit

Untuk mengetahui daya bunuh ekstrak biji pare terhadap larva *Aedes aegypti* L. yang dinyatakan dengan LC (*Lethal Concentration*).



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan pada tanggal 16 - 17 April 2009 di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2: Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* L. setelah Diuji dengan Ekstrak Biji Pare dalam Berbagai Konsentrasi pada Uji Pendahuluan.

Kelompok	Konsentrasi	Larva Mati	Prosentase
I	Kontrol	0	0 %
II	0,025 %	1	4 %
III	0,050 %	2	8 %
IV	0,075 %	2	8 %
V	0,100 %	14	56 %
VI	0,125 %	19	76 %
VII	0,150 %	25	100 %

Sebagaimana tercantum dalam tabel 1, dapat diperkirakan bahwa LC_{50}

berada pada konsentrasi ekstrak biji pare di bawah 0,100 %. Hasil ini yang mendasari penentuan konsentrasi percobaan sesungguhnya.

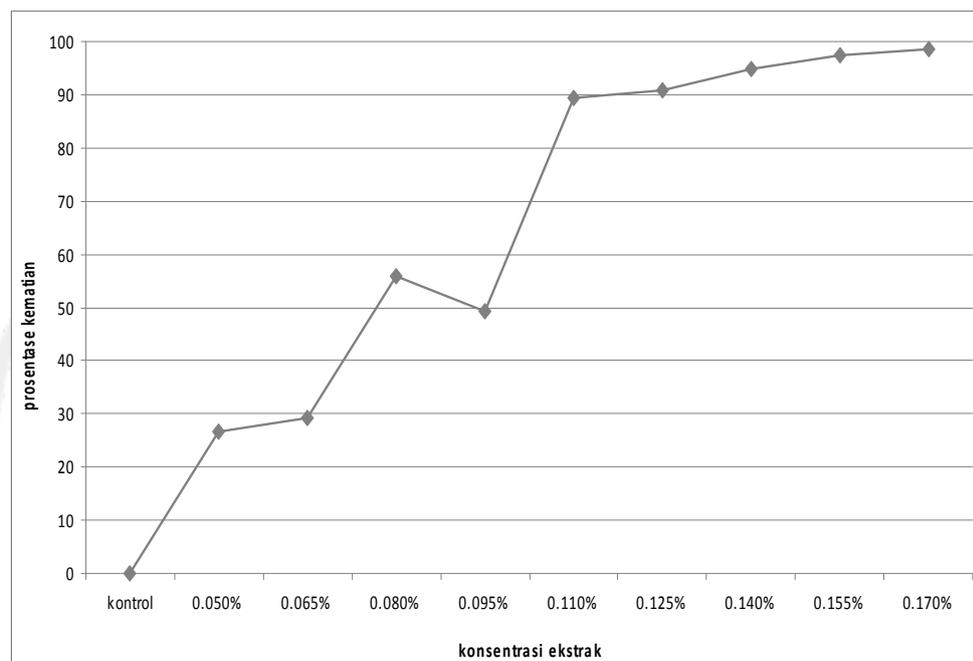
2. Uji Penelitian

Uji penelitian dilakukan pada tanggal 28 – 29 Mei 2009 di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 2: Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* L. setelah Diuji dengan Ekstrak Biji Pare dalam Berbagai Konsentrasi pada Uji Penelitian.

Kelompok	Konsentrasi	Ulangan			Jumlah	Rata-rata (Prosentase)
		1	2	3		
I	Kontrol	0	0	0	0	0 (0 %)
II	0,050 %	15	2	3	20	6,67 (26,7 %)
III	0,065 %	8	6	8	22	7,33 (29,3 %)
IV	0,080 %	8	24	10	42	14 (56 %)
V	0,095 %	13	12	12	37	12,33 (49,3 %)
VI	0,110 %	20	25	22	67	22,33 (89,3 %)
VII	0,125 %	21	23	24	68	22,67 (90,7 %)
VIII	0,140 %	24	23	24	71	23,67 (94,7 %)
IX	0,155 %	24	24	25	73	24,33 (97,3 %)
X	0,170 %	25	24	25	74	24,67 (98,7 %)

Prosentase kematian larva *Aedes aegypti* L. pada berbagai konsentrasi ekstrak biji pare dapat dilihat pada grafik berikut.



Gambar 1: Grafik Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* L. pada Berbagai Konsentrasi Ekstrak Biji Pare.

Grafik 1 di atas menunjukkan pada kenaikan konsentrasi ekstrak didapatkan adanya kenaikan jumlah kematian larva sampai pada konsentrasi ekstrak 0,080 %, kemudian pada konsentrasi ekstrak 0,095 % ada penurunan jumlah kematian larva. Setelah itu, ada kenaikan jumlah kematian larva lagi sampai pada tingkat konsentrasi ekstrak tertentu.

B. Analisis Data

1. Uji Analisis Varians (ANOVA)

Hasil penelitian pada tabel 2 diuji dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah dengan program *SPSS 16.0 for Windows*, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3: Hasil uji statistik dengan Uji ANOVA satu arah (*One Way ANOVA*).

ANOVA					
Kematian					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2169.467	9	241.052	17.259	.000
Within Groups	279.333	20	13.967		
Total	2448.800	29			

Analisis hasil penelitian pada tabel 2 dengan uji ANOVA pada taraf kepercayaan (α) 0,05 didapatkan nilai F hitung (17,259) lebih besar dari F tabel (2,39), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan ada perbedaan yang signifikan antar kelompok konsentrasi ekstrak biji pare ($p = 0,000$).

2. Uji *Least Significance Difference* (LSD)

Hasil pengujian data dengan *Least Significance Difference* (LSD) menggunakan *SPSS 16.0 for Windows*, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4: Hasil uji statistik dengan Uji *Least Significance Difference* (LSD).

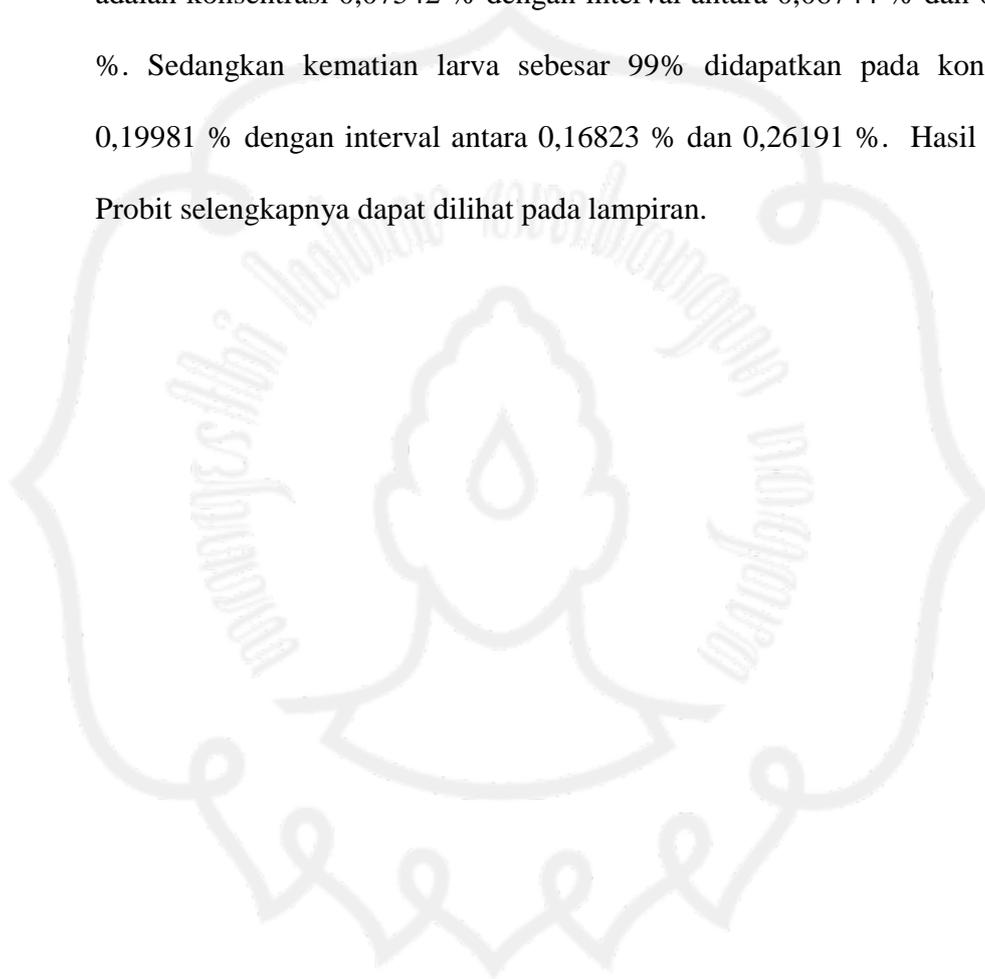
Kelompok	Konsentrasi	Signifikan ($p < 0,05$)	Tidak Signifikan ($p > 0,05$)
I	kontrol	I - X	-
II	0,050 %	I , IV , VI - X	III , V
III	0,065 %	I , IV , VI - X	II , V
IV	0,080 %	I – III , VI - X	V
V	0,095 %	I , VI - X	II , III , IV
VI	0,110 %	I , II , III , IV , V	VII , VIII , IX , X
VII	0,125 %	I , II , III , IV , V	VI , VIII , IX , X
VIII	0,140 %	I , II , III , IV , V	VI , VII , IX , X
IX	0,155 %	I , II , III , IV , V	VI , VII , VIII , X
X	0,170 %	I , II , III , IV , V	VI , VII , VIII , IX

Hasil uji LSD selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3. Analisis Probit

Data hasil penelitian dianalisis Probit di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP)

dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mendapatkan nilai LC_{50} dan LC_{99} . Dari hasil analisis Probit, didapatkan estimasi besar konsentrasi ekstrak biji pare yang mengakibatkan kematian larva *Aedes aegypti* L. sebesar 50% adalah konsentrasi 0,07542 % dengan interval antara 0,06744 % dan 0,08240 %. Sedangkan kematian larva sebesar 99% didapatkan pada konsentrasi 0,19981 % dengan interval antara 0,16823 % dan 0,26191 %. Hasil analisis Probit selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.



BAB V

PEMBAHASAN

Hasil uji pendahuluan menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,025 %, 0,050 % dan 0,075 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. di bawah separuh (kurang dari 10 %), pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,125 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. di atas separuh (kurang dari 90 %) dan pada konsentrasi ekstrak biji pare 0,100 % didapatkan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. sekitar separuh (56 %). Diketahui bahwa untuk menentukan LC₅₀ diperlukan data berbagai macam konsentrasi yang mengakibatkan jumlah kematian yang beragam. Idealnya diperlukan konsentrasi pertama yang akan membunuh sekitar separuh hewan uji, konsentrasi kedua yang akan membunuh lebih dari separuh (kalau bisa kurang dari 90%), dan konsentrasi ketiga yang akan membunuh kurang dari separuh (kalau bisa lebih dari 10%) dari hewan-hewan uji tersebut (Lu, 1995). Persyaratan tersebut telah terpenuhi, namun masih ada perbedaan jumlah kematian larva yang sangat jauh. Oleh karena itu, untuk penelitian ini konsentrasi ekstrak biji pare yang digunakan adalah 0,050 %; 0,065 %; 0,080 %; 0,095 %; 0,110 %; 0,125 %; 0,140 %; 0,155 % dan 0,170 % dengan harapan rentang yang semakin kecil bisa memperlihatkan besarnya pengaruh ekstrak dalam mematikan larva *Aedes aegypti* L.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diketahui bahwa ekstrak biji pare mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. Secara garis besar, kenaikan konsentrasi ekstrak juga diikuti kenaikan jumlah

kematian larva seperti yang terlihat pada grafik 1, tetapi terjadi kenaikan jumlah kematian larva yang mencolok pada konsentrasi 0,080 % pada ulangan ke-2 (dapat dilihat pada tabel 2). Hal ini kemungkinan disebabkan larva yang diuji pada konsentrasi tersebut kebetulan kurang sehat, yang secara kasat mata tidak bisa dibedakan dengan yang lain.

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf kepercayaan (α) 0,05, didapatkan nilai F hitung = 17,259. Sedangkan F tabel dengan derajat kebebasan pembilang 9 dan penyebut 20 bernilai 2,39 yang berarti F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan ada perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan ($p = 0,000$).

Pada penelitian ini uji LSD dilakukan karena ada perbedaan yang signifikan dari uji ANOVA sehingga perlu dilihat perbedaan antar tiap kelompok perlakuan. Hasil uji LSD menunjukkan antara masing-masing pasangan kelompok perlakuan ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), kecuali antara konsentrasi 0,050 % dan konsentrasi 0,065 % ($p = 0,829$; maka $p > 0,05$) tidak signifikan, hal ini dimungkinkan pada konsentrasi tersebut memiliki pengaruh yang sama terhadap larva *Aedes aegypti* L. Selain itu, antara konsentrasi 0,095 % dengan konsentrasi 0,050 %, 0,065 % dan 0,080 % tidak signifikan karena jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. pada keempat konsentrasi tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Begitu pula mulai konsentrasi 0,110 % dibandingkan dengan berbagai konsentrasi di atasnya yaitu 0,125 %, 0,140 %, 0,155 % dan 0,170 % tidak signifikan berarti ekstrak biji

pare mulai konsentrasi 0,110 % memiliki pengaruh yang sama terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. sampai pada konsentrasi 0,170 %.

Analisis Probit digunakan pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. yang dinyatakan dengan LC (*Lethal Concentration*). Pemakaian istilah *Lethal Concentration* (LC) lebih dipilih daripada istilah *Lethal Dose* (LD) karena pada penelitian ini sulit untuk menentukan dosis (jumlah ekstrak biji pare yang masuk ke dalam tubuh serangga) sehingga lebih dipilih istilah *Lethal Concentration* yang secara lebih tepat menggambarkan konsentrasi ekstrak pada media percobaan (Matsumura, 1975).

Berdasarkan hasil analisis Probit, estimasi besarnya LC₅₀ ekstrak biji pare didapatkan pada konsentrasi 0,07542 % dengan interval lebih besar dari 0,06744 % dan lebih kecil dari 0,08240 %. Pada penelitian lain terhadap larva *Aedes aegypti* L. dengan menggunakan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) didapatkan hasil LC₅₀ pada konsentrasi 0,2 %, pada penelitian dengan ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak*) didapatkan hasil LC₅₀ pada konsentrasi 0,15 % dan pada penelitian dengan ekstrak daun orang-arang (*Eclipta prostrata*) didapatkan hasil LC₅₀ pada konsentrasi 0,1 % (Aminah dkk, 1995). Semakin rendah nilai LC₅₀ suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba, karena zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama (Chang, 2004). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) dengan LC₅₀ 0,07542 % mempunyai aktivitas

larvasida lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun kecubung dengan LC_{50} 0,2 %, ekstrak buah lerak dengan LC_{50} 0,15 % dan ekstrak daun orang-aring dengan LC_{50} 0,1 % (Aminah dkk, 1995). Namun, jika dibandingkan dengan penelitian Endah (2006) menggunakan ekstrak daun pare (*Momordica charantia* L.) dengan LC_{50} pada konsentrasi 0,04 %, maka ekstrak biji pare mempunyai aktivitas larvasida lebih rendah.

Hasil analisis Probit untuk estimasi besarnya LC_{99} ekstrak biji pare didapatkan pada konsentrasi 0,19981 % dengan interval lebih besar dari 0,16823 % dan lebih kecil dari 0,26191 %. Jika dibandingkan dengan ekstrak daun kecubung (*Datura metel*) LC_{99} pada konsentrasi 0,42 %, ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak*) LC_{99} pada konsentrasi 0,9 % dan ekstrak daun orang-aring (*Eclipta prostrata*) LC_{99} pada konsentrasi 0,3 % (Aminah dkk, 1995), maka ekstrak biji pare mempunyai aktivitas larvasida lebih tinggi. Namun, jika dibandingkan dengan penelitian Endah (2006) menggunakan ekstrak daun pare dengan LC_{99} pada konsentrasi 0,066 %, maka ekstrak biji pare mempunyai aktivitas larvasida lebih rendah. Estimasi konsentrasi insektisida yang diperlukan untuk mendapatkan probabilitas 0,99 untuk membunuh seekor serangga (LC_{99}) sangat penting karena apabila menggunakan dosis yang lebih besar daripada nilai estimasi ini dapat berbahaya bagi lingkungan, kehidupan binatang lain dan kehidupan manusia. Sedangkan menggunakan dosis yang lebih kecil juga menyebabkan tidak tercapainya target dan mungkin akan berakibat adanya resistensi terhadap insektisida tersebut (Payton et al., 2003).

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang peneliti lakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L. pada konsentrasi LC_{50} 0,07542 % dengan interval lebih besar dari 0,06744 % dan lebih kecil dari 0,08240 % dan pada konsentrasi LC_{99} 0,19981 % dengan interval lebih besar dari 0,16823 % dan lebih kecil dari 0,26191 %.
2. Ekstrak biji pare memiliki efek larvasida lebih rendah dari ekstrak daun pare terhadap larva *Aedes aegypti* L.

B. Saran

Mengingat keterbatasan dalam penelitian ini maka peneliti sarankan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aktivitas larvasida ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L. meskipun efektivitasnya lebih rendah dari ekstrak daun pare karena biji pare relatif aman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh ekstrak biji pare (*Momordica charantia* L.) terhadap mortalitas vektor-vektor penyakit lain sehingga pemanfaatan ekstrak biji dapat maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus Kardinan. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. AgroMedia Pustaka. Jakarta. pp: 2-6.
- Aminah M., Soediro I., Ruslan K. 2007. *Telaah Kandungan Kimia Daun Paria (Momordica charantia L., Cucurbitaceae)*. <http://bahan-alam.fa.itb.ac.id> (2 Desember 2008).
- Aminah N.S., Sigit S.H., Partosoedjono S., Chairul. 1995. *S. rarak, D. metel dan E. Prostata sebagai Larvisida Aedes aegypti*. *Cermin Dunia Kedokteran* No. 131, 2001 : 7-9.
- Arda Dinata. 2008. *Ekstrak Kulit Jengkol atasi Jentik DBD*. <http://www.migrasehat.blogspot.com> (1 Desember 2008).
- Bayu Raharjo. 2006. *Uji Kerentanan (Susceptibility Test) Nyamuk Aedes aegypti (Linnaeus) dari Surabaya, Palembang serta Beberapa Wilayah di Bandung terhadap Temephos (Abate 1 SG)*. <http://www.sith.itb.ac.id/abstract/s1/2006-S1-BayuRaharjo-Uji%20Kerentanan%20Nyamuk%20AedesAegypti%20Dari%20Surabaya%20Palembang%20Dan%20Beberapa%20Wilayah%20DiBandung%20Terhadap%20Larvasida%20Temephos.pdf> (16 Desember 2008).
- Bernays E.A., Chapman R.F., 1994. *Plant selection bt phytophagous insects*. Chapman & Hall. Inc. New York.
- Cavalcanti E.S.B, de Morais S.M, Lima A.M.A, Santana E.W.P., 2004. *Larvicidal Activity of Essential Oils from Brazilian Plants against Aedes aegypti L.* <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v99n5/v99n5a15.pdf> (29 Desember 2008).
- Chang Peter Shang-Tzen. 2004. *Cinnamon Oil May Be an Environmentally Friendly Pesticide, With the Ability to Kill Mosquito Larvae*. http://www.news-medical.net/print_article.asp?id=3404 (6 Juli 2009).
- Damar T.B; Widiarti; R.A. Yuniarti. 1997. Uji Bioefikasi Beberapa Insektisida Rumah Tangga Cair Semproet (Aerosol) Terhadap Nyamuk Rumah *Culex quinquefasciatus*. *Maj. Kes. Masy. Depkes* ; 56 : 28 – 30.
- Dini Mawuntyas, Tjandra Dewi. 2007. *Nyamuk pun Tak Tahan Pahitnya Pare*. <http://klipingut.wordpress.com/tag/tanaman/> (29 November 2008).
- Endah Silfiyanti. 2006. *Pengaruh Ekstrak Daun Pare (Momordica charantia L.) dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Nyamuk Aedes aegypti L.* Malang, Universitas Brawijaya. Karya Ilmiah.
- Felix. 2008. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. *Farmacia*. Vol.7 No.7 , Februari 2008.
- Genis Ginanjar. 2008. *Demam Berdarah, A Survival Guide*. B-first. Yogyakarta. pp : 8 -9, 21-22.
- Handrawan Nadesul. 2007. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*. Kompas. Jakarta. p : 10.

- Heru Tri Widarto. 2008. *Bagaimana Tumbuhan Melindungi Diri dari Serangan Serangga Hama?*
<http://ditjenbun.deptan.go.id/perlinbun/linbun/index2.php?id=123> (18 Juni 2009).
- Hoedjo R., Djakaria S., 2003. Entomologi. Dalam : Prof. dr. Srisasi Gandahusana, Drs. H. Herry D. Ilahude DAP&E, Prof. dr. Wita Pribadi. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta : Balai Penerbit FKUI. pp : 221-224, 236-238.
- Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. 1996. *Usaha Tani Tanaman Pare*. <http://www.pustaka-deptan.go.id/agritek/dkij0118.pdf> (29 November 2008).
- Jirakanjanakit N, Dujardin J.P., 2005. Discrimination of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Laboratory Lines Based on Wing Geometry. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 36 (4): 858-861.
- Kestina D.A.N., 1995. *Daya Larvasida Getah Opatah Tulang Euphorbia tirucalli L. Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti, Ae. fatigans*. Jurusan Biologi, FMIPA. Universitas Airlangga, Surabaya.
- Lolytasari. 2008. *Manfaat Pare*.
<http://perpustakaankedokteran.wordpress.com/category/khasiat-buah-buahan/> (12 Desember 2008).
- Lu Frank C., 1995. *Toksikologi Dasar, Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko*. UI-Press. Jakarta. p: 89.
- Matsumura Fumio. 1975. *Toxicology of Insecticides*. Plenum Press, New York, pp : 17-22.
- Mochammad Arief Tq., 2003. *Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Penerbit CSGF. Klaten. pp: 62-63.
- Nasci Roger S., Miller Barry R., 1996. *Culicine Mosquitoes and The Agents They Transmit*. In: Beaty Barry J., Marquardt William C. *The Biology of Disease Vectors*. University Press of Colorado. Colorado. pp: 85-96.
- Ni Luh P.M.W, Sanusi M., 2004. Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Media Litbang Kesehatan*. 14 (3): 25-30.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Oey Kam Nio. 1989. *Zat-zat Toksik yang Secara Alamiah Ada pada Bahan Makanan Nabati*. Cermin Dunia Kedokteran. Jakarta. No 58 : 25.
- Payton Mark E., Greenstone Matthew H., Nathaniel (2003) Overlapping Confidence Intervals Or Standard Error Intervals : What Do They Mean In Terms of Statistical Significance? *Journal of Insect Science*, 3 : 34.
<http://www.insectscience.org/3.34/> (6 Juli 2009).
- Putut Djokopitojo. 1988. Jangka Waktu Efektif Pemakaian 1% S.G. Abate dengan Kadar 1 mg/L terhadap *Aedes aegypti* pada Empat Macam Penampungan Air di Laboratorium. *Proseding Seminar Parasitologi Nasional V Ciawi, Bogor, 20-22 Agustus 1988*. p : 673.
- Rahmat Rukmana. 1997. *Budi Daya Pare*. Kanisius. Yogyakarta. pp : 13 – 14.

- Robinson Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB. Bandung. p : 157.
- Sentra Informasi IPTEK. 2005. Pare. http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?id=92 (29 November 2008).
- Sovia Lenny. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida dan Alkaloida*. Medan, Universitas Sumatera Utara. Karya Ilmiah.
- Sri Sundari, Tri Wulandari K., 2005. Efikasi Fase Air Ekstrak Biji Srikaya (*Annona squamosa* L) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kedokteran YARSI*. 13 (1): 56-60.
- Suharmiati dan Lestari Handayani. 2007. *Tanaman Obat dan Ramuan Tradisional untuk Mengatasi Demam Berdarah Dengue*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Suirta I.W., Puspawati N.M., Gumiati N.K., 2007. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif dari Biji Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*). *Jurnal Kimia*. 1(2) : 47-54.
- Sumarmo Sunaryo Poorwo Soedarmo. 1983. *Demam Berdarah Dengue pada Anak*. UI Press. Jakarta. pp: 75-83.
- Suparjo. 2008. Saponin Peran dan Pengaruhnya terhadap Ternak dan Manusia. <http://jajo66.files.wordpress.com/2008/06/saponin.pdf> (11 Juni 2009).
- Tri Atmowidi. 2003. *Mengapa Ditemukan Anomali Keragaman pada Serangga?* http://rudycr.topcities.com/ppp702_71034/atmowidi.htm (17 Juni 2009).
- WHO. 2004. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. EGC. Jakarta. p: 56.
- Yoyo R.G, Saptorio R, Dwiko S, Iqbal R.F.E, Michael J.B., 2001. Sumur sebagai Habitat yang Penting untuk Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 29 (1): 22-31.