

KARYA TULIS ILMIAH

PEMANFAATAN LARUTAN DAUN TEMBAKAU DALAM MEMBUNUH JENTIK NYAMUK

*Karya Tulis Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Program Diploma III Politeknik Kesehatan Medan
Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe*



OLEH:

RIO ONKY ALEXSANDER SEMBIRING

NIM:P00933014032

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KABANJAHE
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pemanfaatan Larutan Daun Tembakau Membunuh Jentik Nyamuk
Nama : Rio Onky Aleksander Sembiring
NIM : P00933014032

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan Dihadapan Penguji

Kabanjahe, Agustus 2017

**Menyetujui
PembimbingUtama**

Drs. Simeon Munthe, MKM
NIP: 196412291992031

**Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan**

ErbaKaltoManik, SKM. MSc
NIP. 196203261985021001

**POLITEKNIK KESEHATAN MEDAN
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
JURUSAN KESEHATAN LINGKUNGAN
KABANJAHE**

**KARYA TULIS ILMIAH
KABANJAHE, AGUSTUS 2017**

RIO ONKY ALEXSANDER SEMBIRING

**PEMANFAATAN LARUTAN DAUN TEMBAKAU DALAM MEMBUNUH JENTIK
NYAMUK TAHUN 2017
vii + 33 halaman + daftar pustaka + 10 tabel + 2 lampiran**

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang mendukung berkembang biaknya berbagai jenis vektor, salah satunya adalah nyamuk. Upaya pengendalian nyamuk telah dilakukan baik secara kimia dan maupun biologi. Tumbuhan tembakau(*nicotiana tobacco*) yang mempunyai bahan aktif piridin yang dapat dijadikan sebagai insektisida alami. Penelitian kuasi eksperimen ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas larutan daun tembakau dalam membunuh jentik nyamuk. Bahan yang digunakan adalah larutan larutan daun tembakau yang dicampur kedalam 1000ml air yang berisi 20 ekor jentik diamati selama 45 menit dengan dosis 20ml, 40ml dan 60 ml. Hasil ini menunjukkan bahwa dari 3 kali perlakuan di dapat paling efektif membunuh jentik nyamuk yaitu dengan perlakuan larutan daun tembakau 60ml/1000ml dengan jumlah kematian jentik 78,3% (15ekor) dari 20 ekor jentik nyamuk. Dalam hal ini dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak ekstrak daun tembakau yang digunakan, akan semakin tinggi angka kematian jentik nyamuk.

Kata Kunci : *Jentik Nyamuk, Daun Tembakau(Nicotiana Tobacco)*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas keagungan Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesempatan kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis menyadari bahwa didalam penulisan proposal ini masih jauh dari kesempurnaan. Adapun judul dari Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis adalah **“Pemanfaatan Larutan Daun Tembakau Dalam Membunuh Jentik Nyamuk”**

Karya Tulis Ilmiah ini disusun dalam memenuhi dan melengkapi syarat-syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi Diploma III Politeknik Kesehatan Medan Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis menyadari akan keterbatasan kemampuan, pengetahuan dan wawasan yang penulis miliki. Untuk itu penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan dari pada Karya Tulis Ilmiah ini.

Pada kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah turut membantu penulis selama menempuh studi dan penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, diantaranya kepada:

1. Dra. Nurhayati, M. Kes selaku Direktur Politeknik kesehatan Medan
2. Erba Kalto Manik SKM, Msc selaku Ketua Jurusan Kesehatan Lingkungan Kabanjahe
3. Drs. Simeon Munthe, MKM selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dan perhatian untuk membimbing dan memberi arahan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Koesman Wisoehoediono, Msc dosen penguji I yang telah bersedia memberikan masukan serta saran dalam penyusunan KTI ini hingga selesai.
5. Riyanto Suprawihadi, SKM, M. Kes selaku dosen penguji II yang telah bersedia memberikan masukan serta saran dalam penyusunan KTI ini hingga selesai.
6. Erba Kalto Manik SKM, Msc selaku dosen pembimbing Akademik yang telah memberikan perhatian dan saran dalam membimbing kegiatan akademik penulis sampai dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Dosen-dosen jurusan kesehatan lingkungan kabanjahe yang telah memberikan ilmu yang berharga dan bimbingan kepada penulis selama mengikuti studi di Jurusan Kesehatan Lingkungan serta membantu penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. .
8. Teristimewa buat kedua orang tua sayayang telah banyak memberi dukungan baik secara moril maupun material yang tidak terhingga kepada penulis selama duduk dibangku perkuliahan sampai terselesaikannya Karya Tulis Ilmiah ini. Terutama buat Ayah (J Sembiring) dan ibunda (S Br Tarigan) serta saudara/i penulis yang senantiasa mendoakan, menyemangati, memberi dukungan serta perhatian pada penulis sampai Karya Tulis Ilmiah ini dapat selesai.
9. Teman-teman penulis seluruhnya atas doa, kebersamaan, bantuan, dukungan dan semangat yang telah diberikanpenulis selama ini.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang positif dan membangun demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi yang membacanya

Kabanjahe, Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	
ABTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB IPENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
1. Tujuan Umum	4
2. Tujuan Khusus	4
D. Manfaat Penelitian	4
1. Untuk Kampus Jurusan Kesehatan Lingkungan	4
2. Untuk Masyarakat	4
3. Untuk Peneliti	4
BAB IITINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka	5
A.1 Tinjauan Umum Mengenai Nyamuk	5
A.2 Jenis Jenis Nyamuk	5
A.3 Klasifikasi Nyamuk	6
A.4 Siklus Hidup Nyamuk	7
A.5 Perilaku Nyamuk	12
B. Tinjauan Umum Tentang Insektisida Nabati	15
C. Tinjauan Umum Tentang Daun Tembakau (Nicotiana Tobacco)	15
D. Pengertian Pengendalian Vektor	20
E. Kerangka Konsep	20
F. Defenisi Operasional	21

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Design Penelitian	22
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	22
C. Objek Penelitian	22
D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data	23
E. Pengolahan dan Analisa Data	23
F. Alat, Bahan dan Cara Kerja Penelitian	24
F.1 Alat	24
F.2 Bahan	24
F.3 Cara Kerja Mengekstrak Daun Tembakau.....	24
F.4 Cara Kerja Penelitian	25

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	26
B. Pembahasan	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	33
B. Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN****DOKUMENTASI**

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1	Rata-rata suhu, PH, dan Lama Kontak Dalam Uji Perlakuan Ekstrak Daun tembakau.....	26
Tabel 2	Distribusi Jumlah Kematian dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 15 Menit Perlakuan	26
Tabel 3	Distribusi Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Setelah 30 Menit Perlakuan	27
Tabel 4	Distribusi Jumlah Kematian dan Persentase Kematian Jentik Setelah 45 Menit Perlakuan.....	27
Tabel 5	Distribusi Jumlah dan Persentase Kematian Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Daun Tembakau Setelah 15 Menit Perlakuan	28
Tabel 6	Distribusi Jumlah dan Persentase Kematian Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Daun Tembakau Setelah 30 Menit Perlakuan	29
Tabel 7	Distribusi Jumlah dan Persentase Kematian Berdasarkan Konsentrasi Ekstrak Daun Tembakau Setelah 45 Menit Perlakuan	30
Tabel 8	Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 15 Menit	30
Tabel 9	Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 30 Menit	30
Tabel 10	Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 45 Menit	31

DAFTAR LAMPIRAN

1. Daftar Nilai Baku F Tabel
2. Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tujuan pembangunan kesehatan adalah tercapainya kemampuan untuk hidup sehat bagi setiap penduduk, jadi tanggung jawab untuk terwujudnya derajat kesehatan yang optimal berada di tangan seluruh masyarakat Indonesia dan pemerintah.

Untuk mewujudkan pembangunan kesehatan tersebut maka pemerintah tersebut maka pemerintah menyerahkan kewenangan kepada daerah masing-masing untuk mengelola dan menyelenggarakan seluruh aspek kesehatan dengan sasaran utama adalah masyarakat. Sebagaimana tertulis ini dari paradigma sehat yaitu pendekatan promotif dan preventif. Oleh karena itu, kesadaran dan tanggung jawab di kalangan masyarakat perlu ditingkatkan untuk mendukung tercapainya tujuan pembangunan kesehatan tersebut. Jika tidak maka akan timbul kejadian kesakitan dan kematian oleh berbagai vektor penyakit. Salah satunya seperti vektor nyamuk. Nyamuk merupakan serangga yang mengganggu kehidupan manusia mulai gigitannya yang menyebabkan gatal-gatal pada kulit hingga peranannya sebagai vektor (penular) penyakit.

Nyamuk merupakan satu di antara serangga yang sangat penting dalam dunia kesehatan. Nyamuk termasuk dalam filum Arthropoda, ordo Diptera, family Culicidae, dengan tiga sub famili yaitu Toxorhynchitinae (*Toxorhynchites*), Culicinae (*Aedes*, *Culex*, *Mansonia*, *Armigeres*), dan Anophelinae (*Anopheles*) (Howard, 2007; Dongus, 2007). Nyamuk merupakan ektoparasit pengganggu yang merugikan kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan. Hal ini dikarenakan kemampuannya sebagai vektor berbagai penyakit. Nyamuk tergolong serangga yang cukup tua di alam dan telah mengalami proses evolusi serta seleksi alam yang panjang sehingga menjadikan insekta ini sangat adaptif tinggal bersama manusia (Durant, 2008).

Kejadian penyakit yang penularannya dibawa oleh vektor nyamuk tersebut, disebabkan oleh tingginya kepadatan vektor nyamuk khususnya di Indonesia (Ndione, 2007). Nyamuk (Diptera: Culicidae) merupakan vektor beberapa penyakit baik pada hewan maupun manusia. Banyak penyakit pada hewan dan

manusia dalam penularannya mutlak memerlukan peran nyamuk sebagai vektor dari agen penyakitnya (Vinayagam, 2008).

Indonesia merupakan daerah tropis dan menjadi satu di antara tempat perkembangan beberapa jenis nyamuk yang membahayakan kesehatan manusia dan hewan. Pada manusia, nyamuk *Anopheles* berperan sebagai vektor penyakit malaria, sedangkan *Culex* sebagai vektor *Japanese encephalitis*, *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue, serta beberapa genus nyamuk yaitu *Culex*, *Aedes*, dan *Anopheles* dapat juga menjadi vector penyakit filariasis. Nyamuk juga menularkan beberapa penyakit pada hewan. Nyamuk *Culex* sebagai vektor *Dirofilaria immitis* (cacing jantung pada anjing) (Zhu, 2008; Govindarajan, 2010).

Penyakit DBD telah menyebar luas ke seluruh wilayah Provinsi Sumatera Utara sebagai Kejadian Luar Biasa (KLB) dengan angka kesakitan dan kematian yang relatif tinggi. Berdasarkan data di wilayah Provinsi Sumatera Utara terdapat 8 daerah endemis DBD, yaitu Kota Medan, Kabupaten Deli Serdang, Kota Binjai, Kabupaten Langkat, Kabupaten Asahan, Kota Tebing Tinggi, Kota Pematang Siantar dan Kabupaten Karo. Angka kejadian DBD di Propinsi Sumatera Utara dalam lima tahun terakhir terus meningkat, tahun 2005 terjadi 3.790 kasus dengan kematian 68 orang, tahun 2006 terjadi 2.222 kasus dengan kematian 34 orang, tahun 2007 terjadi 4.427 kasus dengan kematian 41 orang, tahun 2008 terjadi 4.401 kasus dengan kematian 50 orang dan tahun 2009 terjadi 4.705 kasus dengan kematian 58 orang (Dinkes. Provinsi Sumut, 2010).

Menurut World Health Organization, South East Asia Region (2010), Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki fase kehidupan yang cukup kompleks dengan perubahan bentuk, fungsi, dan Habitat. Fase kehidupan nyamuk terdiri dari empat fase meliputi : fase telur, larva, pupa, dan dewasa. Fase kehidupan nyamuk tersebut terbagi dua, yaitu fase aquatic atau didalam air yaitu saat fase telur larva dan pupa dan fase terrestrial atau di darat yaitu saat fase dewasa.

Dampak negatif penyakit yang ditimbulkan oleh *Aedes Aegypti* adalah pengendalian vektor perlu dilakukan untuk menurunkan populasi vektor dengan maksud mencegah atau memberantas penyakit yang ditularkan oleh vektor. Langkah-langkah untuk menurunkan vektor dapat dilakukan dengan cara pemberantasan sarang nyamuk atau dengan memutuskan siklus hidup nyamuk. Cara yang bisa dilakukan adalah 3M yaitu :

- 1) Menguras dan menyikat bak mandi/Bak WC dan lain lain.
- 2) Menutup tempat penampungan air Rumah tangga (Tempaya, drum, dll).
- 3) Mengubur, menyingkirkan atau memusnahkan barang-barang bekas seperti kaleng.

Pemberantasan sarang nyamuk, terutama untuk membasmi larva atau jentik dapat dilakukan dengan menggunakan Insektisida Pembasmi Jentik (Larvasida). Namun demikian penggunaan bahan-bahan kimia yang kurang hati-hati dapat menimbulkan bahaya bagi kesehatan manusia yaitu akan menyebabkan keracunan jika konsentrasi abate yang ditaburkan melebihi dosis. (Agus 2014, diakses 22 maret 2017).

Pengendalian dengan menggunakan bahan-bahan kimia dianggap kurang efektif sehingga perlu dilakukan dengan menggunakan metode nonkimia/ insectisida nabati. (Peraturan Menteri Kesehatan tentang Pengendalian Vektor),

Salah satu bahan insectisida nabati misal nya adalah tanaman tembakau. Daun tembakau mengandung bahan aktif alkaloid seperti anabarine, anatobe, myosinine, nicotinoid, nicotelline, nicotine sehingga dapat digunakan sebagai insectisida nabati. Tembakau adalah produk pertanian yang diproses dari daun tanaman dari genus *Nicotiana*. Tembakau dapat dikonsumsi, digunakan sebagai pestisida, dan dalam bentuk nikotin tartrat dapat digunakan sebagai obat. Jika dikonsumsi, pada umumnya tembakau dibuat menjadi rokok, tembakau kunyah, dan sebagainya. Daun tembakau sangat mudah ditemukan seperti daerah provinsi papua, kalimantan barat dan sumater utara. Khusus nya di daerah Sumatra Utara banyak terdapat tanaman tembakau. Sehingga pemanfaatan tembakau sebagai bahan untuk membunuh jentik nyamuk dapat dilakukan di daerah tersebut.

Dari uraian diatas maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul Pemanfaatan larutan daun tembakau dalam membunuh jentik nyamuk *aedes aegypti*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah apakah larutan daun tembakau efektif dalam membunuh jentik nyamuk.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui larutan daun tembakau efektifitas dalam membunuh jentik nyamuk.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui perbedaan berbagai konsentrasi larutandaun tembakau (20ml, 40ml dan 60ml dalam 1 liter air) dalam membunuh jentik nyamuk.
- b. Untuk mengetahui konsentrasi larutan daun tembakau yang paling efektif dengan waktu dan dosis paling tepat dalam membunuh jentik nyamuk.

D. Manfaat Penelitian

1. Untuk Kampus Jurusan Kesehatan Lingkungan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membrikan masukan data dan informasi yang dapar digunakan sebagai bahan pustaka gunamengembangkan ilmu pemanfaatan larutan daun tembakau dalam membunuh jentik nyamuk.

2. Untuk Masyarakat

Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan masukan kepada masyarakat untuk memanfaatkan daun tembakau sebagai bahan insektisida nabati.

3. Untuk Peneliti

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman dalam melaksanakan sebuah penelitian terutama di bidang pemanfaatan larutandaun tembakau dalam membunuh jentik nyamuk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

A.1 Tinjauan Umum Mengenai Nyamuk

Nyamuk adalah salah satu komponen lingkungan manusia. Di lingkungan permukiman merupakan tempat perindukan nyamuk. Banyak penyakit khususnya penyakit menular seperti demam berdarah, *Japanese encephalitis*, malaria, filariasis ditularkan melalui perantara nyamuk (Achmadi. 2013).

Nyamuk tersebar luas di seluruh dunia mulai dari daerah kutub sampai kedaerah tropika, dapat dijumpai 5.000 meter diatas permukaan laut sampai kedalaman 1.500 meter di bawah permukaan tanah didaerah pertambangan(WHO, 1999).

A.2 Jenis Jenis Nyamuk

1) Nyamuk *Aedes Aegypti*

Nyamuk *spp.* merupakan vector utama dari demam berdarah dengue(DBD) yang terdiri dari *Ae. Aegypti* dan *Ae. Albopictus*. Kedua jenis nyamuk ini terdapat hampir semua di pelosok Indonesia, kecuali di tempat-tempat dengan ketinggian 1000 meter diatas permukaan laut, karena pada ketinggian tersebut suhu udara rendah sehingga tidak memungkinkan bagi nyamuk untuk hidup dan berkembang biak (Siregar. 2004).

Nyamuk *Ae. Aegypti* di sebut *black-white mosquito*, karena tubuhnya ditandai dengan pita atau garis-garis putih keperakan di atas dasar hitam. DiIndonesia sering disebut sebagai salah satu dari nyamuk-nyamuk rumah (soegijanto, 2004).

2) Nyamuk *Culex*

Nyamuk memiliki tubuh bewarna kecoklatan, *proboscis* bewarna gelaptetapi kebanyakan dilengkapi dengan sisik bewarna lebih pucat pada bagian bawah, *scutum* bewarna kecoklatan dan terdapat warna emas dan keperakan disekitr sisiknya. Sayap bewarna gelap, kaki

belakang memiliki *femur* yang bewarna lebih puct, seluruh kaki bewarna gelap, kecuali pada bagia persendian.

Nyamuk ini aktif pada malam hari, dan lebih menyukai menggigit manusiasetelah matahari terbenam (Lestari, 2009).

3) Nyamuk *Anopheles*

Nyamuk *Anopheles* sering juga dikenal dengan salah satu nyamuk yang menularkan penyakit malaria. Cirri nyamuk ini hinggap dengan posisi menukikatau membentuk sudut. Warnanya bermacam–macam, ada yang hitam, adapulayang kakinya bercak–bercak putih. Nyamuk *Anopheles* biasanya menggigit pada malam hari (Gandahusada, 1998).

4) Nyamuk *Mansonia*

Nyamuk *Mansonia* sering ditemui di rawa–rawa, sungai besar ditepi hutan atau dalam hutan. Larva dan pupa melekat dengan sifonnya pada akarakar atau ranting tanaman air, seperti eceng gondok, teeratai, kangkung, dan lainsebagainyaNyamuk *Mansonia* memiliki bentuk tubuh besar dan panjang, bentuk sayap asimetris dan memiliki warna tubuh kecoklatan. Nyamuk *Mansonia* bersifat *zoofilik / antropofilik, eksofagik, eksofilik*, dan aktif pada malam hari (Pasiga, 2013).

A.3 Klasifikasi Nyamuk

1) Klasifikasi Nyamuk *Ae. Aegypti*

Menurut Soegijianto (2004) kedudukan nyamuk *Ae. Aegypti* dalamklasifikasi hewan, yaitu:

Filum : *Arthropoda*
 Kelas : *Insecta*
 Ordo : *Diptera*
 Family : *Culicidae*
 Genus : *Aedes*

2) Klasifikasi Nyamuk *Culex*

Menurut Dharmawan (1993) kedudukan nyamuk *Culex* dalam klasifikasihewan, yaitu:

Kingdom : *Animalia*
 Phylum : *Arthropoda*
 Kelas : *Insecta*
 Ordo : *Diptera*

Family : *Culcidae*
 Genus : *Culex*
 Spesies : *Culex quinquefasciatus* Say.

3) Klasifikasi Nyamuk *Anopheles*

Menurut Borror (1992) kedudukan nyamuk *Anopheles* sp. Dalam klasifikasi hewan, yaitu:

Kingdom : *Animalia*
 Filum : *Arthropoda*
 Kelas : *Insecta*
 Ordo : *Diptera*
 Famili : *Culcidae*
 Genus : *Anopheles*
 Spesies : *Anopheles* sp.

4) Klasifikasi Nyamuk *Mansonia*

Kedudukan nyamuk *Mansonia* dalam klasifikasi hewan yaitu:

Phylum : *Arthropoda*
 Kelas : *Insecta*
 Ordo : *Diptera*
 Genus : *Mansonia*

A.4 Siklus Hidup Nyamuk

Pada dasarnya, siklus hidup nyamuk berawal dengan peletakan telur oleh nyamuk betina.

Dari telur muncul fase kehidupan air yang masih belum matang disebut *larva* (jamak = *larvae*), yang berkembang melalui empat tahap, kemudian bertambah ukuran hingga mencapai tahap akhir yang tidak membutuhkan asupan makanan yaitu *pupa* (jamak = *pupae*).

Didalam kulit pupa nyamuk dewasa membentuk diri sebagai betina atau jantan, dan tahap nyamuk dewasa muncul dari pecahan di bagian belakang kulit pupa. Nyamuk dewasa makan, kawin, dan nyamuk betina memproduksi telur untuk melengkapi siklus dan memulai generasi baru (Achmadi, 2013).

1) Siklus Hidup Nyamuk *Ae. aegypti*

a. Telur

Telur nyamuk *Ae. Aegypti* berbentuk elips atau oval memanjang, warna hitam, ukuran 0,5–0,8 mm. Permukaan

poligonal, tidak memiliki alatpelampung, dan diletakkan satu persatu pada benda–benda yang terapung ataupun dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasanlangsung dengan permukaan air.

Dilaporkan bahwa dari telur yang dilepas, sebanyak 85% melekat didinding TPA, sedangkan 15% lainnya jatuh kepermukaan air (Soegijanto. 2004). Telur *Aedes spp.* Dapat bertahan pada kondisi kering pada waktu dan insensitas yang bervariasi hingga beberapa bulan, tetapi hidup. Jika tergenang air, beberapa telur mungkin menetas dalam beberapa menit, sedangkan yang lainmembutuhkan waktu lama terbenam dalam air, kemudian penetasan berlangsung dalam beberapa hari atau minggu.

Bila kondisi lingkungan tidak menguntungkan, telur-telur mungkin berada dalam status diapauses dan tidak akan menetas hingga waktu istirahat berakhir. Telur-telur *Aedes spp.* dapat berkembang pada habitat container kecil (lubang pohon, ketiak daun, dan sebagainya) yang rentan terhadap kekeringan (Sayono, 2008).

b. Larva

Telur menetas menjadi larva yang sering juga disebut jentik. Larvanyamuk memiliki kepala yang cukup besar serta toraks dan abdomen yang cukup jelas. Larva dan kebanyakan nyamuk menggantungkan diri pada permukaan air.

Jentik-jentik nyamuk biasanya menggantungkan tubuhnya agak tegak lurus pada permukaan air, guna untuk mendapatkan oksigen di udara (Sembel, 2009).

Larva nyamuk *Ae. Aegypti* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu–bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit (*ecdysis*), dan larva yangterbentuk berturut–turut disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1–2 mm, duri–duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernafasan sudah (*siphon*) belum menghitam.

Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5–3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*) (Soegijanto. 2004).

c. Pupa

Stadium pupa ini merupakan tahapan akhir dari siklus hidup nyamuk dalam air. Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Umumnya nyamuk jantan yang terlebih dahulu keluar sedangkan nyamuk betina muncul belakangan (Supartha, 2008).

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil, memiliki kaki panjang dan merupakan serangga yang memiliki sepasang sayap sehingga tergolong pada ordo *Diptera* dan famili *Culicidae*. Tubuh nyamuk terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, dada dan perut. Nyamuk jantan lebih kecil dari pada nyamuk betina

(Lestari, 2010). Nyamuk *Ae. Aegypti* memiliki ciri khas yaitu mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badannya terutama pada kakinya.

Morfologi yang khas adalah gambaran lira (*lyre-form*) yang putih pada punggungnya (Gandahusada, 2000). Nyamuk ini hidup di dalam dan disekitar rumah. Boleh dikatakan bahwa nyamuk betina sangat menyukai darah manusia (*anthropophilic*) dari pada darah binatang. Nyamuk betina mempunyai kebiasaan menghisap darah berpindah-pindah berkali-kali dari satu individu ke individu lain (Soegijanto, 2004). Nyamuk *Ae. Albopictus* secara morfologis sangat mirip dengan nyamuk *Ae. Aegypti* yang membedakan hanyalah pada strip putih yang terdapat pada skutumnya. Pada *Ae. Albopictus* strukturnya juga berwarna hitam hanya berisi satu garis putih tebal dibagian dorsalnya (Supartha, 2008).

2) Siklus Hidup Nyamuk *Culex*

a. Telur

Nyamuk *Culex* meletakkan telur di atas permukaan air yang dapat mengapung karena di letakkan secara bergerombolan dan bersatu membentuk rakit. Seekor nyamuk mampu meletakkan 100-400 butir telur.

b. Larva

Larva nyamuk *culex* memiliki siphon dengan beberapa kumpulan rambut yang membentuk sudut pada permukaan air. Larva *culex* memiliki 4 tingkatan, yaitu:

1. Larva Instar I, berukuran paling kecil 1–2 mm atau 1–2 hari setelah menetas. Duri-duri pada dada betina belum jelas dan corong pernafasan pada siphon belum jelas.
2. Larva Instar II, berukuran 2, 5–3, 4 mm atau 2–3 hari setelah telur menetas. Duri-duri belum jelas, corong kepala mulai menghitam.
3. Larva Instar III, berukuran 4 -5 mm atau 3–4 hari setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman
4. Larva IV, berukuran paling besar yaitu 5–6 mm atau 4–6 hari setelah telur menetas (Kardinan, 2003)

c. Pupa

Merupakan stadium akhir nyamuk di dalam air. Pada stadium ini pupa tidak membutuhkan makan. Pupa membutuhkan 2–5 hari. Sebagian kecil pupa kontak dengan permukaan air, berbentuk terompet, panjang dan ramping, setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk *culex* (Kardinan, 2003).

d. Nyamuk Dewasa

Ciri-ciri nyamuk *culex* dewasa adalah berwarna hitam belang-belang putih, kepala berwarna hitam dan berwarna putih pada ujungnya. Pada bagian thorak terdapat 2 garis putih berbentuk kurva (Kardinan, 2003).

3) Siklus Hidup Anopheles

a. Telur

Telur *Anopheles* berbentuk seperti perahu yang bagian bawahnya konveks dan bagian atasnya konkaf dan diletakkan di air langsung yang diletakkan secara terpisah yaitu satu persatu. Nyamuk dewasa mampu menghasilkan telur 50–200 butir telur. Telur menetas dalam waktu 2–3 hari (Safar, 2010).

b. Larva

Larva *Anopheles* mengapung sejajar dengan permukaan air, karena mereka tidak mempunyai siphon (alat bantu pernafasan). Lama hidup kurang lebih hari, dan hidup dengan memakan algae, bakteri dan mikroorganisme lain yang terdapat dipermukaan (Safar, 2010).

c. Pupa

Pada stadium pupa terdapat tabung pernafasan yang disebut respiratoru trumpet yang berbentuk lebar dan pendek yang berfungsi untuk mengambil O₂ dari udara. Bentuk fase pupa seperti koma, dan setelah beberapa hari pada bagian terbelah sebagai tempat keluar nyamuk dewasa (Safar, 2010).

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk *Anopheles* jantan dapat hidup sampai satu minggu, sedangkan nyamuk betina mampu bertahan hidup selama 1 bulan.

Nyamuk dewasa mempunyai proboscis yang berfungsi sebagai menghisap darah atau makanan lainnya (misal: nectar atau cairan lainnya sebagai sumber gula).

Perkawinan terjadi setelah beberapa hari menetas dan kebanyakan perkawinan terjadi sekitar rawa (breeding place). Untuk membantu pematangan telur, nyamuk menghisap darah, dan beristirahat sebelum bertelur. Salah satu ciri khas dari nyamuk *Anopheles* adalah pada saat posisi istirahat menungging.

4) Siklus Hidup Nyamuk *Mansonia*

a. Telur

Telur *Mansonia* terdapat pada permukaan bawah daun tumbuhan inang diletakkan saling berdekatan membentuk rakit, bentuk

kelompok yang terdiri dari 6 butir. Telurnya berbentuk lonjong dengan salah satu ujungnya meruncing.

b. Larva

Larva *mansonia* mempunyai siphon berujung lancip, bergigi dan berpigmen gelap. Ujung siphon ditusukkan ke akar tumbuhan air.

c. Pupa

Stadium pupa, *Mansonia* memiliki corong pernafasan seperti diri dan bentuk segmen 10 juga seperti duri. Untuk menjadi nyamuk dewasa pupa membutuhkan waktu 1–3 hari (Gandahusada, Illahude, Wira Pribadi, 1998).

e. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa *mansonia* betina memiliki palpi lebih pendek dari promboscis dan pada jantan palpi lebih panjang dari promboscis. Sisik sayap lebar asimetris, berselang–selang terang dan gelap.

A.5 Perilaku Nyamuk

Perilaku nyamuk berkaitan dengan gejala biologis dan selalu ada variasi, variasi tingkah laku akan terjadi didalam spesies tunggal baik di daerah yang sama maupun yang berbeda.

Perilaku ini sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang dikenal sebagai ransangan dari luar. Ransangan dari luar inisialnya, perubahan cuaca/iklim/musim atau perubahan lingkungan baik alamiah maupun karena hasil samping kegiatan manusia. Ada 3 (tiga) macam tempat yang diperlukan untuk siklus kelangsungan hidup nyamuk.

1) Perilaku Nyamuk *Ae. Aegypti*

Ae. aegypti sangat antropofilik, walaupun ia juga bisa makan dari hewan berdarah panas lainnya. Sebagai hewan diurnal, nyamuk betina memiliki dua periode aktivitas menggigit, pertama di pagi hari selama beberapa jam setelah matahari terbit dan sore hari selama beberapa jam sebelum gelap.

Puncak aktivitas menggigit yang sebenarnya dapat beragam bergantung lokasi dan musim. Jika masa makannya terganggu *Ae. aegypti* dapat menggigit lebih dari satu orang. Perilaku ini semakin memperbesar efisiensi penyebaran epidemic. Dengan demikian, bukan hal yang luar biasa jika beberapa anggota keluarga yang sama

mengalami awitan penyakit yang terjadi dalam 24 jam, memperlihatkan bahwa mereka terinfeksi nyamuk infektif yang sama.

2) Perilaku Istirahat

Ae. aegypti suka beristirahat di tempat yang gelap, lembab, dan tersembunyi di dalam rumah atau bangunan, termasuk dikamar tidur, kamar mandi, kamar kecil, maupun dapur. Nyamuk ini jarang ditemukan di luar rumah, di tumbuhan, atau ditempat terlindung lainnya.

Di dalam ruangan, permukaan istirahat yang mereka suka adalah di bawah furniture, benda yang tergantung seperti baju dan gordena, serta dinding (WHO. 2003. Perilaku Berkembang Biak Nyamuk betina mempunyai kemampuan memilih tempat perindukan atau tempat berkembang biak yang sesuai dengan kesenangan dan kebutuhannya. Ada spesies yang senang dengan tempat-tempat yang kena sinar matahari langsung, tetapi ada pula yang senang dengan tempat-tempat teduh.

Spesies yang satu memilih tempat perindukan cukup baik dari air payau (campuran air tawar dengan air laut), spesies lainnya hanyamau berkembang biak di air tawar. *Ae. aegypti* senang meletakkan telur di air tawar yang bersih dan tidak langsung menyentuh tanah (Sumantri. 2010).

3) Perilaku Nyamuk *Culex*

a. Perilaku Makan

Nyamuk *Culex* mempunyai kebiasaan menghisap darah pada malam hari. Jarak terbang nyamuk *culex* rata-rata hanya 7 meter. Nyamuk *Culex sp.* menggigit beberapa jam setelah matahari terbenam sampai sebelum matahari terbit. Dan puncak menggigit nyamuk ini adalah pada pukul 01. 00–02. 00 (Tanaya, 2013).

b. Perilaku Istirahat

Nyamuk *Culex sp.* setelah menggigit manusia dan hewan nyamuk tersebut akan beristirahat selama 2–3 hari. Setiap spesies nyamuk mempunyai kesukaan beristirahat yang berbeda-beda. Nyamuk *Culex sp.* suka beristirahat didalam rumah, sedangkan diluar rumah seperti gua, lubang lembab, tempat yang bewarna gelap dan lain–

lain merupakan tempat yang disenangi nyamuk untuk beristirahat. (Tanaya, 2013)

d. Perilaku Berkembang Biak

Nyamuk *Culex sp.* suka berkembang biak disemarang tempat misalnya di air yang kotor yaitu genangan air, got terbuka, dan saluran pipa (Tanaya. 2013).

4) Perilaku Nyamuk *Anopheles*

a. Perilaku Makan

Nyamuk *Anopheles* kebiasaan menghisap darah di dalam rumah, terjadi pada pukul 23. 00 kemudian turun dan meningkat lagi pada pukul 02. 00 dan 03. 00 dini hari, sedangkan aktivitas menggigit diluar rumah terjadi peningkatan pada puku 2400 dan kemudian meningkat lagi padapukul 05. 00 (Rosa, 2009).

a. Perilaku Beristirahat

Nyamuk *Anopheles* memiliki dua cara beristirahat yaitu istirahat yang sebenarnya selama waktu menunggu proses perkembangan telur danistirahat sementara pada sebelum dan sesudah mencari darah.

Nyamuk memiliki perilaku istirahat yang berbeda-beda, *An. Sundaicus* beristirahat ditempat-tempat yang tinggi sedangkan *An. Aconitus* banyak beristirahat ditempat dekat tanah (Depkes. 1999).

c. Perilaku Berkembang Biak

Perilaku berkembang biak Nyamuk *Anopheles* bermacam-macam sesuai dengan jenis anophelesnya. *Anopheles Sundaicus*, *Anophelessubpictus* dan *Anopheles vagus* senang berkembang bikan di air payau. Nyamuk *Anopheles sundaicus*, *anopheles mucaltus* menyukai tempat yang langsung mendapatkan sinar mathari. Air yang tidak mengalir sangat disenangi oleh nyamuk *Anopheles vagus*, *indefinites*, *leucosphirus* untuk berkembang biak. Sedangkan air yang tenang atau sedikit mengalir sangat disenangi oleh nyamuk *Anopheles acunitus*, *vagus*, *barbirotus*, *anullaris* untuk berkembang biak (Nurmaini, 2003).

5) Perilaku Nyamuk *Mansonia*

Nyamuk *Mansonia sp* berkembang biak dalam kolam–kolam air tawar seperti kolam ikan. Larva–larva nyamuk ini bernapas dengan penetrasi akar tanaman air (Sembel. 2009). Nyamuk *Mansonia* menggigit diluar rumah dan pada malam hari (Santoso. 2014).

B. Tinjauan Umum Tentang Insektisida Nabati

Pestisida nabati merupakan suatu pestisida yang dibuat dari tumbuh tumbuhan yang residunya mudah terurai di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kehidupan makhluk hidup lainnya. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati antara lain tembakau, mimba, mindi, mahoni, srikaya, sirsak, tuba, dan juga berbagai jenis gulma seperti babandotan (Samsudin, 2008). Teknik pengendalian hama menggunakan pestisida nabati yang merupakan pengendalian hama terpadu diharapkan dapat menciptakan lingkungan yang aman. Pestisida nabati memiliki berbagai fungsi seperti: Repelan atau penolak serangga misalnya bau menyengat yang dihasilkan tumbuhan. Antifeedant atau penghambat daya makan serangga atau menghambat perkembangan hama serangga. Atraktan atau penarik kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan tumbuhan perangkap hama (Gapoktan, 2009).

C. Tinjauan Umum Tentang Daun Tembakau (*Nicotiana Tobacco*)

Tanaman tembakau merupakan salah satu tanaman tropis asli Amerika, di mana bangsa pribumi menggunakannya dalam upacara adat dan untuk pengobatan. Tembakau digunakan pertama kali di Amerika Utara, tembakau masuk ke Eropa melalui Spanyol (Basyir 2006). Pada awalnya hanya digunakan untuk keperluan dekorasi dan kedokteran serta medis saja. Setelah masuknya tembakau ke Eropa tembakau menjadi semakin populer sebagai barang dagangan, sehingga tanaman tembakau menyebar dengan sangat cepat di seluruh Eropa, Afrika, Asia, dan Australia (Matnawi, 1997). Mulai abad ke-15, konsumsi tembakau terus tumbuh. Pada abad ke-18, tembakau telah diperdagangkan secara internasional dan menjadi bagian dari kebudayaan sebagian besar bangsa di dunia. Lalu pada abad ke-19 orang–orang Spanyol memperkenalkan cerutu ke Asia lewat Philipina dan kemudian ke Rusia dan Turki sehingga rokok mulai menggantikan penggunaan tembakau pada pipa, tembakau

kunyah dan hirup. Dengan cara itulah, tembakau menyebar ke negara–negara lainnya (Basyir, 2006).

Tanaman tembakau di Indonesia diperkirakan dibawa oleh bangsa Portugis atau Spanyol pada abad ke-16. Menurut Rhupius, tanaman tembakau pernah dijumpai di Indonesia tumbuh di beberapa daerah yang belum pernah di jelajahi oleh bangsa Portugis atau Spanyol (Matnawi, 1997).

Tanaman tembakau dapat tumbuh di dataran tinggi maupun dataran rendah. Tembakau yang ditanam pada ketinggian 1000-1500 m dpl, pH 5, 5-6, 5 daunnya akan besar, tebal, dan kuat. Sedangkan tembakau yang ditanam di dataran rendah daunnya besar, tipis dan elastis. Tembakau yang tipis cenderung mempunyai kandungan nikotin yang rendah (Tim Penulis PS, 1993). Penyinaran cahaya matahari yang kurang dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang baik sehingga produktivitasnya rendah. Oleh karena itu lokasi untuk tanaman tembakau sebaiknya dipilih di tempat terbuka dan waktu tanam disesuaikan dengan jenisnya. Suhu udara yang cocok untuk pertumbuhan tanaman tembakau berkisar antara 21-32, 30° C (Anonim, 2010a).

1. Ciri–ciri daun tembakau

Nicotiana rustica, memiliki ciri-ciri daun mahkota bunganya berwarna kuning, bentuk mahkota bunga seperti terompet berukuran pendek dan sedikit bergelombang, bentuk daun bulat berujung tumpul, kedudukan daun pada batang mendatar agak terkulai, dan memiliki tinggi sekitar 90 cm. *N. rustica* ini merupakan spesies tembakau yang memiliki kandungan nikotin paling tinggi diantara jenis tembakau yang lain (kandungan nikotin-nya 9 kali lebih tinggi dari rata-rata tembakau). Kandungan nikotin *N. rustica* pada daunnya adalah sebesar 9%. Karena kandungan nikotin yang tinggi inilah, *N. rustica* biasa dimanfaatkan sebagai bahan baku rokok cerutu, komponen obat penenang dan insektisida. *Nicotiana tabacum*, memiliki ciri-ciri daun mahkota bunganya berwarna merah muda sampai merah, mahkota bunga berbentuk terompet panjang, daunnya berbentuk lonjong dan ujungnya runcing, kedudukan daun pada batangnya tegak, dan memiliki tinggi sekitar 120 cm. Tembakau spesies ini memiliki kandungan nikotin sebesar 1–3% pada bagian daunnya. Karena kandungan nikotinnya yang relative rendah, tembakau spesies ini yang paling sering dibudidayakan sebagai bahan

utama rokok sigaret. Negara-negara yang membudidayakannya antara lain adalah Brazil, Cuba, Colombia, Guatemala, Indonesia, Iran, dan Meksiko.

2. Klasifikasi

Klass : Dicotyledonaea
 Ordo : Personatae
 Famili : Solanaceae
 Sub Famili : Nicotianae
 Genus : Nicotianae
 Spesies : *Nicotiana tabacum* L.

Tembakau berdasarkan morfologinya terdiri atas dua bagian yaitu vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif terdiri atas akar, batang, dan daun, sedangkan bagian generatif terdiri atas bunga dan buah (Tim Penulis PS, 1993). Pada bagian bawah batang terdapat akar tunggang yang panjangnya sekitar 50-75 cm dan mempunyai banyak akar serabut dan bulu akar. Tanaman tembakau memiliki batang yang tegak dengan tinggi sekitar 2, 5 m. Batang tanaman ini biasanya memiliki sedikit cabang atau bahkan tidak bercabang sama sekali. Batangnya berwarna hijau dan hampir seluruhnya ditumbuhi bulu-bulu halus berwarna putih.

3. Kandungan kimia

Tembakau merupakan tanaman yang dapat menimbulkan adiksi karena mengandung nikotin dan juga zat-zat karsinogen serta zat-zat beracun lainnya. Setelah diolah menjadi suatu produk apakah rokok atau produk lain, zat-zat kimia yang ditambahkan berpotensi untuk menimbulkan kerusakan jaringan tubuh serta kanker. Tembakau mengandung kurang lebih 4000 elemen–elemen dan setidaknya 200 diantaranya berbahaya bagi kesehatan. Racun utama pada tembakau adalah tar, nikotin, dan CO. Selain itu, dalam sebatang tembakau juga mengandung bahan–bahan kimia lain yang tak kalah beracunnya (Gondodiputro, 2007). Zat–zat beracun yang terdapat dalam tembakau antara lain:

a. Nikotin

Nikotin bukan merupakan komponen karsinogenik. Hasil penguraian dari nikotin seperti dibensakridin, dibensokarbasol, dan nitrosaminelah yang bersifat karsinogenik. Pada paru–paru, nikotin akan menghambat aktivitas silia. Selain itu, nikotin juga memiliki efek adiktif dan psikoaktif.

Sehingga akan merasakan kenikmatan, kecemasan berkurang, toleransi dan keterikatan fisik. Hal inilah yang menyebabkan mengapa sekali merokok atau pun mengunyah tembakau susah untuk berhenti. Efek nikotin menyebabkan perangsangan terhadap hormone katekolamin (adrenalin) yang bersifat memacu jantung dan tekanan darah. Jantung tidak diberikan kesempatan istirahat dan tekanan darah akan semakin tinggi, yang mengakibatkan timbulnya hipertensi. Efek lain adalah merangsang berkelompoknya trombosit. Trombosit akan menggumpal dan akan menyumbat pembuluh darah yang sudah sempit akibat CO (Gondodiputro, 2007).

b. Tar

Tar adalah sejenis cairan kental berwarna coklat tua atau hitam yang merupakan substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru. Kadar tar dalam tembakau antara 0. 5–35 mg/ batang. Tar merupakan suatu zat karsinogen yang dapat menimbulkan kanker pada jalan nafas dan paru-paru (Gondodiputro, 2007). Apabila satu – satunya sumber nikotin adalah tembakau maka sumber tar adalah tembakau, cengkeh, pembalut rokok, dan bahan organik lainnya yang terbakar. Tar hanya dijumpai pada rokok yang dibakar. Eugenol atau minyak cengkeh juga di klasifikasikan sebagai tar (Sitepu, 2000).

c. Formaldehid

Formaldehid adalah sejenis gas dengan bau tajam. Gas ini tergolong sebagai pengawet dan pembasmi hama. gas ini juga sangat beracun terhadap semua organisme hidup. Oleh sebab itu tembakau juga dapat dimanfaatkan menjadi insektisida penggerak batang padi (Susilowati, 2006).

d. Kadmium

Kadmium adalah zat yang dapat meracuni jaringan tubuh terutama ginjal (Gondodiputro, 2007).

e. Amoniak

Amoniak merupakan gas yang tidak berwarna terdiri dari nitrogen dan hidrogen. Zat ini tajam baunya dan sangat merangsang. Begitu kerasnya racun yang ada pada ammonia sehingga jika masuk sedikit

pun ke dalam peredaran darah akan mengakibatkan seseorang pingsan atau koma (Gondodiputro, 2007).

f. HCN/ Asam Sianida

HCN merupakan sejenis gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Zat ini merupakan zat yang paling ringan, mudah terbakar, dan sangat efisien untuk menghalangi pernafasan dan merusak saluran pernafasan (Gondodiputro, 2007).

g. Nitrogen Oksida

Nitrogen Oksida adalah unsur kimia yang dapat mengganggu saluran pernafasan bahkan merangsang kerusakan dan perubahan kulit tubuh. Bahan yang paling berbahaya dari beberapa bahan kimia diatas yakni tar, nikotin, dan CO bersama-sama mempengaruhi kerja jantung, CO mengurangi kadar dalam darah, sedangkan nikotin menstimulasi aksi jantung sehingga butuh lebih banyak (Sitepu, 2000).

h. Piridin

Piridin adalah sejenis cairan tidak berwarna dengan bau tajam. Zat ini dapat digunakan untuk mengubah sifat alkohol sebagai pelarut dan pembunuh hama (Gondodiputro, 2007).

i. Metanol

Metanol adalah sejenis cairan ringan yang mudah menguap dan mudah terbakar. Meminum atau menghisap methanol mengakibatkan kebutaan bahkan kematian (Gondodiputro, 2007).

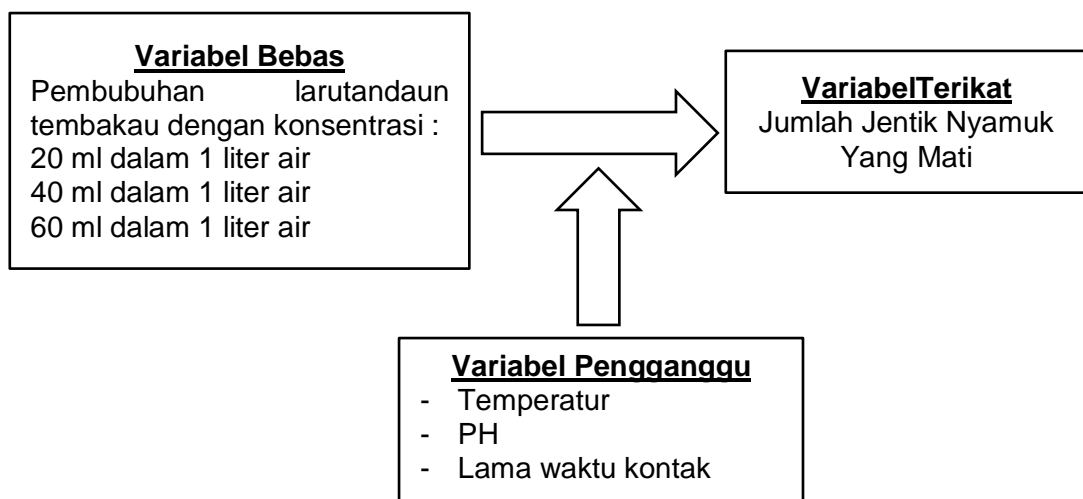
j. Eugenol

Eugenol dapat ditemukan di dalam cengkeh atau di dalam minyak cengkeh yang dapat memberikan bintik minyak pada rokok kretek sehingga memberikan pandangan yang kurang menyenangkan. Eugenol dapat dijumpai baik di dalam rokok yang sedang diisap, di dalam asap rokok yang diisap, maupun di dalam rokok yang tidak dihisap/tidak dirokok. Eugenol serupa halnya dengan nikotin, yakni juga dapat dijumpai di dalam rokok yang dihisap (asap rokok) dan juga di dalam rokok yang tidak dihisap (tembakau kunyah) (Sitepu, 2000).

D. Pengertian Pengendalian Vektor

Pada umumnya pengendalian vektor adalah untuk mengurangi dan menghilangkan serangga atau vektor pada suatu daerah tertentu yang menyebabkan timbulnya bibit penyakit, maka yang dimaksud dengan pengendalian vektor adalah semua usaha yang dilakukan untuk mengurangi atau menurunkan populasi vektor dengan maksud mencegah atau memberantas penyakit yang ditularkan oleh vektor dan gangguan yang disebabkan oleh vektor (Iskandar 1985, hal 2).

E. Kerangka Konsep



Keterangan :

- Variabel Bebas**
Pengendalian larva nyamuk dengan larutandaun tembakau dengan dosis 20 ml, 40ml dan 60 ml dalam 1 liter air.
- Variabel Terikat**
Variabel terikatnya yaitu kematian jentik nyamuk.
- Variabel Pengganggu**
Adalah variabel yang dapat mempengaruhi situasi yang diteliti meliputi temperatur, PH, dan lama kontak

F. Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi	Cara Pengukuran
1	Konsentrasi Daun Tembakau	Kandungan daun tembakau yang dijadikan larutan	Menimbang setiap konsentrasi daun tembakau masing-masing 20ml/liter, 40ml/liter, 60ml/liter
3	Lama Waktu Kontak	Waktu yang dihitung sejak pertama kali dimasukkan nya larutan ekstrak daun tembakau dengan dosis yang telah ditentukan kedalam wadah yang telah diisi jentik nyamuk.	Melihat jumlah kematian jentik nyamuk setelah ditunggu beberapa menit
4	Temperatur	Keadaan temperatur air yang ada di dalam wadah yang berisi air percobaan, diukur dengan termometer air	Menggunakan thermometer
5	Efektivitas larutandaun tembakau (nicotiana tobacco)	kemampuan larutandaun tembakau (nicotine tobacco) dalam membunuh jentik nyamuk	Menghitung jumlah yang mati setelah dicampurkan ekstrak daun tembakau (nicotiana tobacco) masing-masing 20 ml/liter, 40ml/liter, 60ml/liter

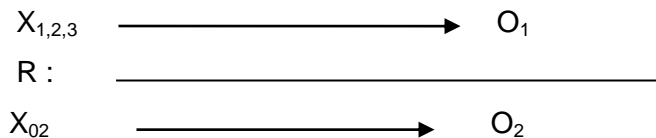
BAB III

METODE PENELITIAN

G. Jenis dan Design Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimental yaitu mengukur dosis ekstrak daun tembakau dengan 3 kali pengulangan dan tiga macam perlakuan ditambah control, takaran yang digunakan adalah 20 ml, 40 ml, dan 60 ml serta 0 gr untuk control, yang dipaparkan pada wadah yang berisi air jernih 1 liter dan 20 ekor jentik nyamuk setiap wadah, yang kemudian diamati pengaruh pemaparan takaran larutandaun tembakau terhadap perkembangan kehidupan jentik nyamuk sebagai bahan percobaan.

Desain penelitian ini menggunakan metode post-test only control design. Dimana objek dibagi dalam 2 kelompok yaitu perlakuan diberikan pada salah satu kelompok lain diberikan perlakuan (kelompok control). Setelah waktu yang ditentukan kemudian diobservasi variabel tercoba pada kedua kelompok tersebut. Perbedaan hasil antara kedua kelompok menjelaskan perlakuan. Desain penelitian yang akan diperlakukan seperti dibawah ini:



Keterangan:

$X_{1,2,3}$: kelompok perlakuan

R : replikasi

X_0 : kelompok control

O_1 : pengamatan kematian jentik nyamuk setelah dilakukakn pembubuhan larutandaun tembakau

O_2 : pengamatan kematian jentik nyamuk tanpa perlakuan pada control

H. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Lab Kesehatan Lingkungan Kabanjahe. Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli 2017.

I. Objek Penelitian

Yang menjadi objek penelitian adalah jentik nyamuk.

J. Jenis dan Cara Pengumpulan Data

Data yang disajikan adalah data primer. Cara pengambilan data dilakukan dengan cara pengamatan terhadap objek penelitian yang akan diteliti.

K. Pengolahan dan Analisa Data

Data yang diperoleh dikumpulkan dan ditabulasi dalam tabel. Untuk menguji hipotesa penelitian tentang ada atau tidaknya perbedaan efektifitas ekstrak daun tembakau 20ml, 40ml dan 60ml dalam 1 liter air terhadap kematian jentik nyamuk pada tiap-tiap perlakuan.

Untuk melihat perbedaan jumlah kematian jentik nyamuk terhadap berbagai dosis larutandaun tembakau, maka dilakukan analisa secara statistik dengan mempergunakan uji Anova sebagai berikut.

1. FK
2. JK perlakuan
3. JK Total
4. $JK\ Galat = JK\ Total - JK\ Perlakuan$
5. KT Perlakuan
6. KT Galat Acak
7. F Hitung

keterangan :

Y : Jumlah hasil observasi pada perlakuan

Y_i : Jumlah hasil observasi perlakuan

Σ : Total keseluruhan pbservasi perlakuan

r : Jumlah pengulangan

t : Konsentrasi

n : Replikasi

FK : Jumlah konsentrasi

JK : Jumlah kuadrat

KT : Kuadrat tengah

L. Alat, Bahan dan Cara Kerja Penelitian

F.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Wadah Perlakuan
- b. Wadah kontrol
- c. Timbangan
- d. Stopwatch
- e. Pemotong
- f. Gelas Ukur ml
- g. Termometer
- h. Pengaduk
- i. Pipet
- j. Saringan
- k. Alat saring

F.2 Bahan

1. larutandaun tembakau
2. Jentik nyamuk
3. Air

Air yang digunakan adalah air bersih

F.3 Cara Kerja larutan Daun Tembakau

- a. Bahan Larutan Tembakau

Daun Tembakau sebanyak 500 gr dikeringkan/dijemur terlebih dahulu, digiling/dicincang sampai halus.

- 1) Disiapkan 200 gr tembakau tembakau yang sudah dihaluskan
- 2) Masukkan air 500 ml ke dalam panci
- 3) Masukkan 200 gr tembakau kedalam panci berisi air
- 4) Direbus diatas kompor hingga mendidih
- 5) Setelah mendidih, diangkat lalu didinginkan
- 6) Disaring larutan tembakau tersebut

b. pengambilan sampel jentik

sampel jentik nyamuk diambil dari selokan rumah warga yang mempunyai genangan air. Jenis jentik yang digunakan adalah secara acak dari setiap selokan rumah warga.

F.4 Cara Kerja Penelitian

Cara kerja penelitian sesuai dengan langkah-langkah berikut ini :

- a) Siapkan alat dan bahan.
- b) Persiapkan jentik nyamuk masing-masing 20 ekor.
- c) Siapkan wadah berikan label A, B dan C sebagai wadah perlakuan dan D sebagai wadah kontrol.
- d) Isikan air ke masing-masing 20 ekor ke setiap wadah perlakuan sebanyak 1 liter air.
- e) ukur larutan daun tembakau dengan takaran 20ml, 40ml dan 60ml.
- f) Tuangkan larutan 20ml, 40ml dan 60ml ke wadah yang sudah di beri label A, B dan C yang sudah disiapkan.
- g) Wadah D digunakan sebagai kontrol tanpa dibubuhi larutan daun tembakau.
- h) Homogenkan larutan daun tembakau tersebut dengan alat pengadung (sendok).
- i) Catat berapa jentik nyamuk yang mati pada masing-masing wadah sesuai pengamatan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil penelitian

Pada saat dilakukan penelitian, dilakukan pengukuran variabel pengganggu yaitu : Suhu air, PH air dan lama kontak sebelum dan sesudah perlakuan. Hal ini untuk mengetahui kondisi lingkungan jentik nyamuk pada waktu penelitian. Hasil pengukuran dari Suhu, PH dan lama kontak sebagai berikut:

Tabel 1
Data Rata-Rata Suhu, Ph Dan Lama Kontak Dalam Uji Perlakuan Larutan Daun Tembakau Sebelum Dan Sesudah Perlakuan

Variabel yang diukur	Awal	3 Wadah Kontrol	12 Wadah Uji		
			20 ml	40 ml	60 ml
SUHU	20°C	20°C	20°C	20°C	20°C
PH	7	7	7	7	7,2

Berdasarkan (tabel I) diatas dapat diketahui sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan Suhu air 20°C, PH air 7 dan lama kontak selama 45 menit. Siklus hidup jentik nyamuk suhu air optimum sekitar 18°C-25°C, berarti dalam percobaan ini Suhu air tidak mempengaruhi kematian jentik nyamuk, sedangkan PH air sebelum dan sesudah perlakuan adalah 7, dimana PH air juga tidak mempengaruhi kematian jentik nyamuk.

A.1 Jumlah Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk

Setelah dilakukan dengan larutan daun tembakau dari konsentrasi, jumlah kematian jentik nyamuk yang diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2
Distribusi Jumlah Kematian Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 15 Menit Perlakuan

Replika si	Jumlah Kematian jentik nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ml)							
	20ml		40 ml		60 ml		Kontrol	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1	4	20%	5	25%	8	40%	0	0
2	4	20%	5	25%	8	40%	0	0
3	5	25%	5	25%	8	40%	0	0
Total	18	65%	15	75%	24	120%	0	0
Rata-rata	6	21.6%	5	25%	8	40%	0	0

Berdasarkan (tabel II) pada efektivitas ekstrak daun tembakau konsentrasi terendah 20 ml dalam waktu 15 menit setelah perlakuan dapat membunuh jentik nyamuk 21,6%, konsentrasi tertinggi 60 ml, dapat membunuh jentik nyamuk 40%.

A.2 Jumlah Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 30 Menit Perlakuan

Tabel 3
Distribusi Jumlah Kematian Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 30 Menit Perlakuan

Replikasi	Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ml)							
	20 ml		40 ml		60 ml		Kontrol	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1	6	30%	7	35%	9	45%	0	0
2	6	30%	8	40%	10	50%	0	0
3	7	35%	8	40%	10	50%	0	0
Jumlah	19	95%	23	115%	29	145%	0	0
Rata-rata	6,3	31,6%	7,6	38,3%	9,6	48,3	0	0

Berdasarkan (Tabel III) pada penelitian ekstrak daun tembakau konsentrasi terendah 20ml dalam waktu 30 menit setelah perlakuan diketahui membunuh jentik nyamuk 31,6%, konsentrasi tertinggi 60ml dapat membunuh jentik nyamuk 48,3%. Rata-rata kematian jentik pada konsentrasi 20 ml adalah 21,6%

A.3 Jumlah Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 45 Menit Perlakuan

Tabel 4
Distribusi Jumlah Kematian Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Setelah 45 Menit Perlakuan

Replikasi	Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ml)							
	20 ml		40 ml		60 ml		Kontrol	
	F	%	F	%	F	%	F	%
1	10	50%	12	60%	14	70%	0	0
2	9	45%	12	60%	15	80%	0	0
3	10	50%	12	60%	16	85%	0	0
Jumlah	29	145%	36	180%	45	235%	0	0
Rata-rata	9,6	48,3%	12	60%	15	78,3%	0	0

Berdasarkan (Tabel IV) pada penelitian efektivitas larutan daun tembakau konsentrasi terendah 20 ml dalam waktu 45 menit setelah perlakuan dapat membunuh jentik nyamuk 48,3%, sedangkan konsentrasi tertinggi 60ml dapat membunuh jentik nyamuk 78,3 %.

Tabel 5
Distribusi Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Berdasarkan Konsentrasi Larutan Daun Tembakau Setelah 15 Menit Perlakuan

Replikasi	Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ml)			Y
	20 ml	40 ml	60 ml	
1	4	5	8	
2	4	5	8	
3	5	5	8	
Σy_i	13	15	24	52

$$1. \quad FK = \frac{Y^2}{X^2} = \frac{71^2}{3^2} = \frac{5041}{9} = 560$$

$$2. \quad JK \text{ Perlakuan} = \frac{yt^2}{h} - FK$$

$$= \frac{19^2 + 23^2 + 29^2}{3} - 560$$

$$= \frac{361 + 529 + 841}{3} - 560$$

$$= 577 - 560$$

$$= 17$$

$$3. \quad JK \text{ Total} = \Sigma(Y_i - FK)$$

$$= 6^2 + 6^2 + 7^2 + 7^2 + 8^2 + 8^2 + 9^2 + 10^2 + 10^2 - 560$$

$$= 36 + 36 + 49 + 49 + 64 + 64 + 81 + 100 + 100 - 560$$

$$= 579 - 560$$

$$= 19$$

$$4. \quad JK. \text{ Galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$$

$$= 19 - 17$$

$$= 2$$

$$5. \quad KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{t-1}$$

$$= \frac{17}{3-1}$$

$$= 8,5$$

$$6. \quad KT \text{ Galat Acak} = \frac{JK \text{ Galat}}{t-1}$$

$$= \frac{2}{3(3-1)}$$

$$= \frac{55,5}{6}$$

$$= 0,3$$

$$\begin{aligned}
 7. \quad F \text{ hitung} &= \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galak Acak}} \\
 &= \frac{17}{0,3} \\
 &= 56,6
 \end{aligned}$$

Tabel 6
Distribusi Jumlah Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Berdasarkan
Konsentrasi Larutan Daun Tembakau Setelah 30 Menit Perlakuan

Replikasi	Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ML)			Y
	20 ml	40 ml	60 ml	
1	6	7	9	
2	6	8	10	
3	7	8	10	
ΣYi	19	23	29	71

1. $FK = \frac{Y^2}{X^2} = \frac{110^2}{3^2} = \frac{12100}{9} = 1344,4$
2. $JK \text{ Perlakuan} = \frac{yt^2}{h} - FK$
 $= \frac{29^2 + 36^2 + 45^2}{3} - 1344,4$
 $= \frac{841 + 1296 + 2025}{3} - 1344,4$
 $= 1387,3 - 1344,4$
 $= 42,9$
3. $JK \text{ Total} = \sum(Y_i - FK)$
 $= 10^2 + 9^2 + 10^2 + 12^2 + 12^2 + 12^2 + 14^2 + 15^2 + 16^2 - 1344,4$
 $= 100 + 81 + 100 + 144 + 144 + 196 + 225 + 256 - 1344,4$
 $= 1246 - 1344,4$
 $= 98,4$
4. $JK. \text{ Galat} = JK \text{ total} - JK \text{ perlakuan}$
 $= 98,4 - 42,9$
 $= 55,5$
5. $KT \text{ Perlakuan} = \frac{JK \text{ Perlakuan}}{t-1}$
 $= \frac{42,9}{3-1}$
 $= 21,45$
6. $KT \text{ Galat Acak} = \frac{JK \text{ Galat}}{t-1}$

$$= \frac{55,5}{3(3-1)}$$

$$= \frac{55,5}{6}$$

$$= 9,25$$

$$7. F \text{ hitung} = \frac{KT \text{ Perlakuan}}{KT \text{ Galak Acak}}$$

$$= \frac{21,45}{9,25}$$

$$= 2,31$$

Tabel 7
Distribusi Jumlah Dan Persentase Kematian Jentik Nyamuk Berdasarkan Konsentrasi Larutan Daun Tembakau Setelah 45 Menit Perlakuan

Replikasi	Jumlah Kematian Jentik Nyamuk Pada Setiap Konsentrasi (ML)			
	20 ml	40 ml	60 ml	Y
1	10	12	14	
2	9	12	15	
3	10	12	16	
Σyi	29	36	45	110

Untuk melihat adanya perbedaan kematian jentik nyamuk dari berbagai konsentrasi larutan daun tembakau dilihat dari f_{tabel} dengan derajat kepercayaan 5%.

Tabel 8
Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 15 Menit

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5 %
Perlakuan	2	22.9	11.45	3.05	5.14
Galat	6	22.5	3.75		
Total	8	45.4			

Tabel 9
Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 30 Menit

SumberRagam	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5 %
Perlakuan	2	17	8.5	56.6	5.14
Galat	6	2	0.3		
Total	8	19			

Tabel 10
Hasil Yang Diperoleh Setelah Melihat F Tabel Setelah 45 Menit

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5 %
Perlakuan	2	42.9	21.45	2.31	5.14
Galat	6	55.5	9.25		
Total	8	98.4			

Untuk membuktikan apakah hipotesa "a" diterima atau ditolak dapat dilihat pada tabel diatas, jika F hitung > F tabel dengan derajat kepercayaan 5% maka hipotesa "a" diterima sebaliknya jika F hitung < F tabel maka hipotesa "a" ditolak. Karena selama 45 menit perlakuan F hitung < F tabel maka hipotesa "a" tidak dapat diterima.

B. Pembahasan

Dari hasil penelitian yang didapat, maka dapat diketahui bahwa setelah 15 menit pada perlakuan K tidak ditemukan adanya jentik yang mati, pada perlakuan A sebanyak 20% (4 ekor), pada perlakuan B 25% (5 ekor), dan pada perlakuan C 40% (8 ekor), jumlah kematian jentik nyamuk tersebut belum mencapai LD₅₀ (lethal dosis) pada konsentrasi 60 ml yang dapat menimbulkan kematian yang efektif terhadap jentik nyamuk.

Pada menit 30 perlakuan K masih belum ada yang mati, sedangkan pada perlakuan A kematian jentik bertambah menjadi 30% (6 ekor), pada perlakuan B bertambah menjadi 35% (7 ekor), kemudian pada perlakuan C kematian jentik nyamuk tersebut hampir mencapai LD₅₀ menjadi 45% (9 ekor).

Pada menit 45 pada perlakuan K masih belum ada jentik yang mati, sedangkan pada perlakuan A jentik menjadi 50% (10 ekor), pada perlakuan B bertambah menjadi 60% (12 ekor), kemudian pada perlakuan C kematian jentik bertambah hingga melebihi LD₅₀ menjadi 70% (14 ekor).

Jika dilihat persentase dari jumlah kematian jentik nyamuk selama 45 menit, ternyata hanya perlakuan C dengan konsentrasi 60 ml yang jumlah kematian jentik nyamuk lebih dari 60% dengan demikian larutan daun tembakau dengan dosis 60 ml yang sudah dicampur dengan 1 liter air sudah efektif dan dapat dimanfaatkan untuk membunuh jentik nyamuk.

Menurut Soebroto, 1984 menyatakan bahwa suatu insektisida dinyatakan efektif dalam pengendalian serangga apabila cukup banyak menimbulkan kematian dalam waktu yang singkat atau membunuh 50 % hewan percobaan. Berdasarkan pendapat tersebut, daun tembakau dapat digunakan sebagai insektisida nabati dalam membunuh jentik nyamuk.

Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi dosis larutandaun tembakau yang digunakan maka semakin banyak larva yang mati, ini disebabkan karena dengan dosis yang semakin tinggi maka insektisida yang terkandung dalam daun tembakau akan semakin banyak, sehingga mempunyai daya bunuh yang semakin cepat dan kuat.

Daun tembakau dapat menimbulkan kematian pada jentik nyamuk karena mengandung formaldehid, piridin dan eugenol dengan cara kerja dengan racun kontak.

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan rumus analisa of variance (ANOVA), maka hasil perhitungan yang didapat selama 45 menit bahwa F_{hitung} sebesar 2.31 yang lebih besar dari F_{tabel} 3,68 dengan derajat kepercayaan 5%. Hal ini membuktikan selama 45 menit perlakuan F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} maka hipotesa "a" tidak dapat diterima karena menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara jumlah jentik nyamuk yang mati pada masing-masing perlakuan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

C. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Daun tembakau yang mempunyai kandungan piridin, formaldehid dan eugenol sehingga diduga bersifat larvasida dapat digunakan dalam pengendalian jentik nyamuk.
2. Dari hasil pengamatan yang dilakukan selama 45 menit berturut–turut tidak terlihat adanya perbedaan jumlah kematian jentik nyamuk dari setiap konsentrasi. .
3. Selama 45 menit perlakuan didapat persentase kematian jentik nyamuk tidak ada perbedaan antara konsentrasi 20 ml , 40 ml dan 60 ml

D. Saran

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif penanggulangan vektor jentik nyamuk.
2. Untuk aplikasi ekstrak daun tembakau sebagai insektisida dengan kadar efektif perlu penelitian lebih lanjut.
3. Untuk proses pengaplikasian larutan daun tembakau terhadap sampel perlu dilakukan penelitian lebih lanjut
4. Dapat digunakan oleh masyarakat luas terutama pada pedesaan yang banyak ditanami tanaman tembakau dianjurkan daun tembakaunya dapat digunakan sebagai insektisida alami.

DAFTAR PUSTAKA

- Dongus, Stefan. 2007. *Participatory mapping of target areas to enable operational larval source management to suppress malaria vector mosquitoes in Dar es Salaam, Tanzania. International Journal of Health Geographics.*
- Durant, Sarah E. 2008. *Amphibian predation on larval mosquitoes. Canadian Journal of Zoology, 86(10): 1159-1164*
- Govindarajan, Marimuthu. 2010. *Larvicidal and repellent activities of Sida acuta Burm. F. (Family: Malvaceae) against three important vector mosquitoes. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine.*
- Howard, Annabel FV. 2007. *Malaria mosquito control using edible fish in western Kenya: preliminary findings of a controlled study. BMC Public Health. Jumar, 2000. Entomologi Pertanian. PT. Rineka Cipta. Jakarta.*
- Ndione RD, Faye O, Ndiaye M, Dieye A., and Afoutou JM. 2007. *Toxic effects of neem products (Azadirachta indica A. Juss) on Aedes aegypti Linnaeus 1762 larvae. In African Journal of Biotechnology*
- Siregar, F.A. 2004. *Epidemiologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. Medan.*
- Vinayagam, A. 2008. *Larvicidal Activity of Some Medicinal Plant Extracts Against Malaria Vector Anopheles stephensi. Research Journal of Parasitology.*
- Zhu, Junwei. 2008. *Mosquito Larvicidal Activity of Botanical-Based Mosquito Repellents. Journal of the American Mosquito Control Association*
- Sembel, D.T. 2009. *Entomologi Kedokteran. Penerbit ANDI. Yogyakarta.*
- Achmadi, U.F., 2013. *Dasar – Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan. Rajawali Pers. Jakarta.*
- Depkes RI. 1999. *Modul Entomologi Malaria. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.*
- Nurmaini. 2003. *Mengidentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk Anopheles aconitus secara Sederhana*
<http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkmnurmaini1.pdf> (diakses pada 20 april 2015).
- Pasiga., Nathan. 2013. *Pengertian Nyamuk Secara Umum.*
<http://labanakes.blogspot.com/2013/04/pengertian-nyamuk-secaraumum.html?m=1>

Safar, R. 2010. *Parasitologi Kedokteran Protozoologi Helmintologi Entomologi*. CV. Yrama Wiya. Bandung.

Santoso. Yahya. Milana Salim. 2014. *Penentuan Jenis Nyamuk Mansonia Sebagai Tersangka Vektor Filariasis Brugia malayi dan Hewan Zoonosis di Kabupaten Muaro Jambi*. Batu Raja.

Rosa Emantis; Endah Setyaningrum; Sri Murwani; Irwan Halim. 2009. *Identifikasi dan Aktivitas Menggigit Nyamuk Vektor Malaria Di Daerah Pantai Puri Gading Kelurahan Sukamaju Kecamatan Teluk Betung Barat Bandar Lampung*.

Sumantri. A. 2010. *Kesehatan Lingkungan & Perspektif Islam*. Kencana. Jakarta.
Supartha, I.W. 2008. *Pengendalian Vector Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes Aegypti (Linn) dan Aedes Albopigtus (Skuse) (Diptera: culicidae)*. Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.

Tanaya. 2013. *Culex sp*. http://wisnutanaya2.com/2013_07_01_archive.html
(diakses tanggal 15 mei 2015)

WHO. 1999. *Demam Berdarah Dengue*. Penerbit Buku Kedokteran. EGC. Jakarta.

Iskandar, dkk. 1985. *Pedoman Bidang Studi Pemberantasan Serangga dan Binatang Pengganggu*. Proyek Pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat Departemen Kesehatan RI. Jakarta.

DOKUMENTASI









