

PENGARUH KONSENTRASI KAPORIT TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

KARYA TULIS ILMIAH



Oleh :

**Devinia Serly Duly
PO.530333316060**

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG
2019**

**PENGARUH KONSENTRASI KAPORIT TERHADAP
KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

KARYA TULIS ILMIAH

Karya tulis ilmiah ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program pendidikan Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh :

**Devinia Serly Duly
PO.530333316060**

**PROGRAM STUDI ANALIS KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG
2019**

LEMBARAN PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH

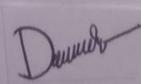
PENGARUH KONSENTRASI KAPAORIT TERHADAP
KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

Devinia Serly Duly
PO.530333316060

Telah disetujui untuk diseminarkan

Pembimbing



Karol Octrisdey, SKM, M Kes

LEMBARAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

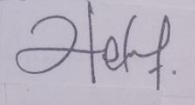
PENGARUH KONSENTRASI KAPORIT TERHADAP
KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Oleh

Devinia Serly Duly
PO.530333316060

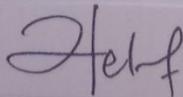
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal, 24 juni 2019

Susunan Tim Penguji

1. Agustina W. Djuma, S.Pd.,M.Sc 
2. Karol Octrisdey, SKM, M Kes 

Karya Tulis Ilmiah ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Ahli Madya Analisis Kesehatan

Kupang, 24 Juni 2019
Ketua Program Studi Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang



Agustina W. Djuma, S.Pd.,M.Sc
NIP.197308011993032001

PERNYATAAN KEASLIAN KTI

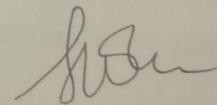
Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Devinia Serly Duly

Nomor Induk Mahasiswa : PO.530333316060

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kupang, 24 Juni 2019
Yang menyatakan



Devinia Serly Duly

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas kasih dan penyertaan-Nya penulis diberikan hikmat untuk menyusun dan menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan judul **“PENGARUH KONSENTRASI KAPORIT TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*”**

Penulis Karya Tulis Ilmiah ini dibuat atas inisiatif penulis sebagai wahana aplikasi dari ilmu yang di peroleh pada perkuliahan. Disamping itu untuk memenuhi tuntutan akademis bahwa sebagai mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan tingkat terakhir (III) diwajibkan menyusun Karya Tulis Ilmiah.

Karya Tulis Ilmiah ini bisa diselesaikan tidak terlepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu R. H. Kristina, SKM, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang
2. Ibu Agustina W. Djuma, S.Pd., M. Sc selaku Ketua Program Studi Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang sekaligus sebagai penguji 1 dan pembimbing akademik selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Analis Kesehatan Kupang yang dengan sabar telah mengoreksi penulisan Karya Tulis Ilmiah ini
3. Bapak Karol Octrisdey, SKM, M Kes, selaku Pembimbing yang dengan penuh ketulusan telah membimbing dan mengarahkan penulisan dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini
4. Bapa dan ibu dosen yang telah mendidik dan memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik
5. Bapa dan Mama tercinta yang selalu mendoakan dan mendukung penulis
6. Kakak tercinta yang telah mendukung dan mendoakan penulis

7. Teman-teman seperjuangan FEHLING selama 3 tahun ini yang telah mendukung dan membantu penulis
8. Semua pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini

Akhirnya penulis menyadari bahwa penulis Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu kritik dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini penulis harapkan.

Kupang, Juni 2019

Penulis

INTISARI

Demam berdarah adalah penyakit yang menjadi masalah di seluruh dunia. Menurut WHO demam berdarah ini menjadi masalah yang serius bagi masyarakat di dunia. Penyakit demam berdarah *dengue* di Provinsi NTT tahun 2019 tercatat sebanyak 2.291 kasus dan 24 di antaranya meninggal dunia. Untuk menanggulangi masalah tersebut dilakukan upaya pengendalian penyakit DBD dengan cara membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* menggunakan kaporit. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa efek dari kaporit tersebut dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hipotesis penelitian ini adalah adakah pengaruh konsentrasi kaporit terhadap perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Metode penelitian menggunakan adalah eksperimen dengan rancangan penelitiannya *one shot case study* dengan menggunakan analisis hasil One Way Anova. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%, persentase jumlah mati larva nyamuk *Aedes aegypti* yaitu 5%, 25%, 60%, 85% . Berdasarkan hasil analisis data menggunakan uji One Way Anova $sg(0,000) < 0,05$, ini berarti ada pengaruh kaporit dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sehingga dapat dikatakan ada perbedaan konsentrasi kaporit 2%, 3%, 4%, 5%, dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci : Kaporit, larva nyamuk yang mati, *Aedes aegypti*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KTI	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Landasan Teori	5
B. Hipotesis	23
C. Kerangka Teori	24
D. Kerangka Konsep	25
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	26
C. Variabel Penelitian	26
D. Populasi	27
E. Sampel dan Teknik Sampel	27

F. Definisi Operasional	27
G. Prosedur Penelitian	28
H. Analisis Hasil	30
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

4.1. Jumlah kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	32
4.2. Uji Normalitas dan Uji Homogenita Data.....	34
4.3. Hasil Uji One Way Anova.....	35
4.4. Uji Analisis Bonferroni.....	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar1. <i>Aedes aegypti</i> dewasa.....	8
Gambar2.PupaNyamuk <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar3.Jentik <i>Aedes aegypti</i>	10
Gambar4.Perbedaan jentik <i>Aedes, Anopheles dan Culex</i>	11
Gambar5.Perbedaan <i>Aedes, Anopheles dan Culex</i>	12
Gambar6.Jentik <i>Aedes aegypti</i> dengan <i>comb scale</i> berduri lateral.....	12
Gambar 7. Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	13
Gambar 8.Biosintesis JH III pada Serangga.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur penelitian	43
Lampiran 2. Gambar penelitian	44
Lampiran 3. Hasil analisis data	46
Lampiran 4. Surat Hasil Penelitian.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam berdarah adalah penyakit yang menjadi masalah di seluruh dunia. Menurut WHO demam berdarah ini menjadi masalah yang serius bagi masyarakat di dunia. Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang disebabkan virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek (Arif Dwi Nugroho, 2011). Sampai saat ini penyebaran DBD masih terpusat di daerah tropis yaitu Australia Utara Bagian Timur, Asia Tenggara, India, Afrika, Amerika Latin, dan sebagian Amerika Serikat. Namun, dengan adanya pemanasan global diperkirakan penyebarannya akan meluas sampai ke daerah-daerah yang beriklim dingin.

Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009, DBD menjadi peringkat ke dua untuk penyakit terbanyak pada pasien rawat inap di rumah sakit dan NTT juga sebagai provinsi yang terkena dampak DBD tersebut. Total jumlah penderita demam berdarah Tahun 2019 ini mencapai 2.291 kasus dan 24 di antaranya meninggal dunia. Kegiatan Penyelidikan Epidemiologi (PE) secara intensif dilakukan sepanjang masa penularan. Penyakit menular ini yang sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) atau wabah. Penularan DBD dapat terjadi di semua tempat/wilayah yang terdapat nyamuk penular penyakit tersebut. Kota Kupang merupakan salah satu KLB di NTT karena penderita demam berdarah sejak Januari – Februari 2019 menjadi 427

kasus. Hal ini dikarenakan cuaca hujan yang berhenti ini menjadi peluang untuk nyamuk *Aedes aegypti* untuk berkembang.

Berbagai upaya yang dilakukan untuk mengatasi masalah DBD di Indonesia ini telah dilakukan puluhan tahun yang lalu, salah satunya dengan pemberantasan vektor, akan tetapi belum diperoleh hasil yang optimal. Bentuk pengendalian ini dapat dilakukan secara mekanik, biologi, kimia, atau perubahan sifat genetik.

Air merupakan tempat yang paling utama untuk perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* tersebut. Pada kondisi air yang tergenang dapat memicu perkembangan nyamuk *Aedes aegypti*.

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* merupakan cara yang paling utama untuk memberantas penyakit DBD, hal ini dilakukan karena vaksin untuk mencegah dan obat untuk membasmi virus DBD belum tersedia. Pemberantasan ini dilakukan dengan memberantas nyamuk dewasa ataupun jentiknya. Pengendalian yang paling sering dilakukan saat ini adalah pengendalian secara kimiawi, karena dianggap bekerja lebih efektif dan hasilnya cepat terlihat dibandingkan pengendalian secara biologis. Pengendalian vektor ini dapat menggunakan kaporit sebagai bahan lain untuk membunuh nyamuk *Aedes aegypti*.

Kaporit merupakan bahan kimia desifektan yang di gunakan untuk menjernihkan air. Desifektan ini juga dapat membunuh mikroorganisme yang bersifat patogen di dalam air dan juga untuk menghilangkan bau. Kandungan Zat kimia dalam air dapat mempengaruhi daya tetas dari telur dan perkembangan Nyamuk *Aedes aegypti*. Selain kaporit mudah di dapat, harganya juga terjangkau. Sebelumnya telah dilakukan

penelitian bahwa kaporit pada media air dapat mengganggu proses perkembangan dan penetasan dari telur karena terdapat klorin pada kaporit yang dapat mengoksidasi dan membakar telur *Aedes aegypti* dengan merusak protein yang terdapat dalam telur Nyamuk *Aedes aegypti*.

Pengendalian nyamuk dewasa dan larva belum menunjukkan keberhasilan secara signifikan hal ini dapat di lihat dari kejadian DBD di Indonesia. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Bina Ikawati, dkk, tahun 2015. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi kaporit 10 mg/l daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* hanya 75%.

Dalam jurnal Faradillah Azzahrah, dkk kadar kaporit yang aman dalam air minum yaitu 6-10 gram kaporit dalam 1 liter air. Jika konsentrasi kaporit yang memiliki dosis 50% dalam air.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis telah melakukan peneliti pengaruh konsentrasi kaporit terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Konsentrasi yang digunakan adalah 2%, 3%, 4% dan 5%.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah kaporit dapat digunakan sebagai zat yang dapat membunuh larva Nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Pada konsentrasi berapa kaporit efektif untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*?

C. Tujuan

1. Umum :

Menganalisis efek kaporit dalam membunuh larva Nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Khusus :

a. Menganalisis pengaruh konsentrasi kaporit terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

D. Manfaat

1. Bagi peneliti :

Sebagai bahan untuk melanjutkan penelitian lebih dalam bagi peneliti lain.

2. Bagi masyarakat :

Dapat memberikan informasi dan tingkat pengetahuan tentang konsentrasi kaporit pada perkembangan larva nyamuk.

3. Bagi Institusi

Sebagai referensi dalam memberikan penyuluhan kepada kampus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Demam Berdarah Dengue (DBD)

a. Pengertian DBD

DBD adalah penyakit yang ditandai dengan (1) demam tinggi mendadak tanpa sebab yang jelas, berlangsung terus menerus selama 2-7 hari, (2) manifestasi perdarahan (petekie, purpura, perdarahan konjungtiva, epistaksis, ekimosis, perdarahan mukosa, perdarahan gusi, hematemesis, melena, hematuria) termasuk uji tourniquet (*rumpel leede*) positif, (3) Trombositopeni (jumlah trombosit $\leq 100,000/\mu$), (4) Hemokonsentrasi (peningkatan hematokrit $\geq 20\%$); dan (5) Disertai dengan atau tanpa pembesaran hati (hepatomegaly) (Depkes RI, 2010).

b. Penyebab DBD

Penyebab DBD adalah virus dengue sebagai agen penyebab DBD disebabkan virus dengue yang termasuk kelompok B *Arthropod Virus* (Arboviroses) yang dikenal sebagai genus *Flavivirus*, family *Flaviviridae*, yang mempunyai 4 jenis serotipe yaitu: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. Virus ini memerlukan masa inkubasi selama 4-7 hari. (Depkes, 2005)

c. Endemisitas DBD

1) Endemis

Endemis adalah suatu keadaan dimana suatu penyakit atau agen infeksi tertentu secara terus menerus ditemukan di suatu wilayah tertentu, bisa juga dikatakan sebagai suatu penyakit yang umum ditemukan di suatu wilayah.

2) Stratifikasi Desa/Kelurahan DBD

Stratifikasi desa/kelurahan DBD adalah sebagai berikut (Depkes RI, 2005):

- a) Desa/kelurahan endemis yaitu desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir, terdapat kasus ataupun kematian karena demam berdarah dengue secara berurutan, meskipun jumlahnya hanya satu.
- b) Desa/kelurahan sporadis yaitu desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir terdapat kasus ataupun kematian karena penyakit demam berdarah dengue tetapi tidak berurutan di setiap tahunnya.
- c) Desa/kelurahan potensial yaitu desa/kelurahan yang dalam 3 tahun terakhir tidak pernah ditemukan kasus ataupun kematian karena penyakit DBD, tetapi penduduknya padat, mempunyai hubungan transportasi yang ramai dengan wilayah yang lain dan presentasi rumah yang ditemukan jentik lebih atau sama dengan 5%.
- d) Desa/kelurahan bebas yaitu kelurahan atau desa yang dalam tiga tahun terakhir tidak pernah ada penderita DBD dan persentase rumah yang ditemukan jentik $\leq 5\%$ (Depkes RI, 2005).

2. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vector utama (primer) dalam penyebaran penyakit DBD. Populasi nyamuk *Aedes aegypti* meningkat antara bulan September-November, dengan puncaknya antara bulan maret-mei. Peningkatan populasi nyamuk ini berakibat pada peningkatan bahaya penyakit DBD di daerah endemis (Cahyat dan Suharyo, 2006). *Aedes aegypti* tersebut merupakan nyamuk pemukiman, yang stadium pradewasanya mempunyai habitat perkembangbiakan di tempat penampungan air/ wadah yang berada di permukiman dengan air yang relatif jernih (Buletin Jendela Epidemiologi, 2010).

a. Klasifikasi

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Animalia*
Phylum : *Arthropoda*
Subphylum : *Uniramia*
Kelas : *Insekta*
Ordo : *Diptera*
Subordo : *Nematosera*
Familia : *Culicidae*
Sub family : *Culicinae*
Tribus : *Culicini*
Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti*

b. Morfologi

1) Nyamuk Dewasa

Aedes aegypti dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan berwarna hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki. Pada saat hinggap tubuhnya nyamuk ini sejajar dengan permukaan benda yang di hinggapinya. Untuk membedakan jenis kelaminnya dapat dilihat dari antena. *Aedes aegypti* betina mempunyai bulu yang tidak lebat yang disebut pilose sedangkan yang jantan mempunyai bulu yang lebat yang disebut plumose. Nyamuk betina menghisap darah manusia setiap 2 hari. Protein dari darah diperlukan untuk pematangan telur yang dikandungnya. Setelah menghisap darah nyamuk ini akan mencari tempat untuk beristirahat (Depkes RI, 2010).



Gambar 1. *Aedes aegypti* dewasa (Sivanathan 2006)

2) Pupa (kepompong)

Pupa berbentuk seperti "koma" lebih besar namun lebih ramping dibanding

jentiknya. Ukurannya lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lain. Gerakannya lambat dan sering beradap di permukaan air. Masa stadium pupa *Aedes aegypti* normalnya berlangsung antara 2 hari. Setelah itu pupa tumbuh menjadi nyamuk dewasa jantan atau betina. Biasanya nyamuk jantan muncul/keluar lebih dahulu, walaupun pada akhirnya perbandingan jantan–betina (*sexratio*) yang keluar dari kelompok telur yang sama, yaitu 1:1 (Depkes RI, 2010)



Gambar 2. Pupa Nyamuk *Aedes aegypti* (Sivanathan 2006)

3) Jentik (larva)

Ada 4 tingkat (instar) jentik sesuai dengan pertumbuhan, yaitu:

- a) Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warnanya transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernafasannya (*siphon*) belum menghitam.
- b) Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duridada belum jelas, dan corong pernafasan sudah berwarnahitam.
- c) Larva instar III lebih besar sedikit dari larva instar II

d) Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*chepal*), dada(*thorax*), dan perut (*abdomen*)



Gambar 3. Jentik *Aedes aegypti* (Sivanathan 2006)

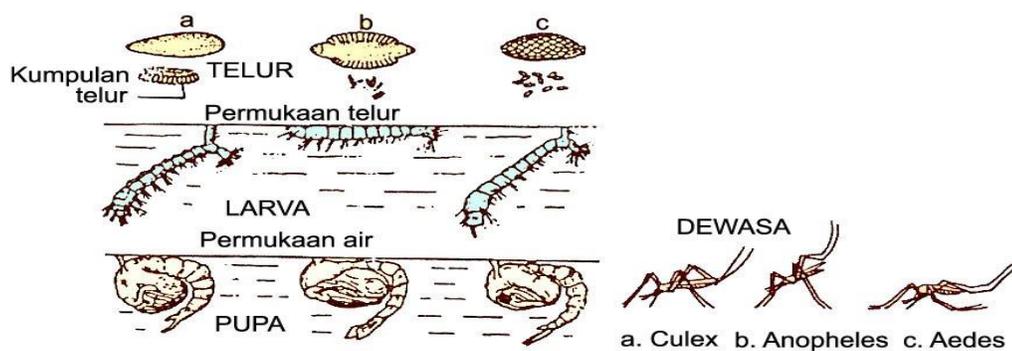
**Tabel 1. Perbedaan jentik *Aedes* dengan jentik *Anopheles*, *Mansonia*,
*Culex***

Aedes	Anopheles	Mansonia	Culex
<ol style="list-style-type: none"> 1. Berenang bebas di air 2. Mempunyai siphon yang besar dan pendek dan terdapat <i>pectern teeth</i> pada siphon 3. Pada waktu istirahat membentuk sudut dengan permukaan air 4. Banyak dijumpai pada genangan air dengan tempat tertentu (drum, bak, tempayan, kaleng bekas, pelepah pohon, dan lain-lain) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berenang bebas di air 2. Tidak mempunyai siphon 3. Pada waktu istirahat sejajar permukaan air 4. Banyak dijumpai pada genangan air yang tidak terlalu kotor (rawa, sawah, ladang, dan lain-lain) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melekat pada akar tumbuhan di dalam air 2. Siphon pendek, 3. tajam, dengan ujung runcing seperti tanduk dan ditusukkan pada akar tumbuhan air, tanpa <i>pectern teeth</i> 4. Pada waktu istirahat tetap melekat pada akar tumbuhan air 5. Banyak dijumpai pada genangan air dengan tumbuhan tertentu (pistia, eceng, dan lain-lain) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berenang bebas di air 2. Terdapat siphon yang bentuknya langsing dan kecil tanpa <i>pectern teeth</i> 3. Pada waktu istirahat membentuk sudut dengan permukaan air 4. Banyak dijumpai pada genangan air kotor

Ditjen PP&PL, 2008



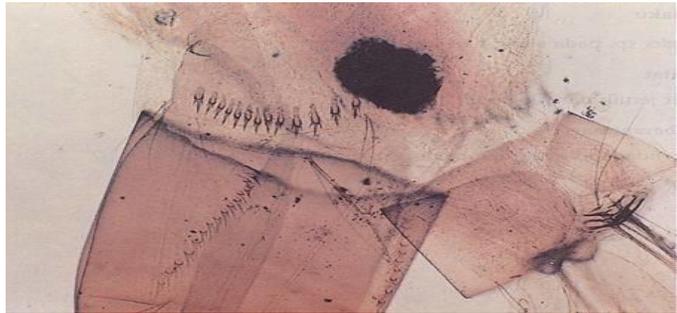
Gambar4. Perbedaan jentik *Aedes*, *Anopheles* dan *Culex* (Sang GedePurnama 2010)



Gambar5. Perbedaan *Aedes*, *Anopheles* dan *Culex* (Sang GedePurnama 2010)

Tabel 2. Perbedaan Jentik *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*

<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pada abdomen ke-8 terdapat satu baris sisik 2. Terdapat gigi pekten (<i>pectin teeth</i>) pada siphon dengan satu cabang 3. Sikat ventral memiliki 5 pasang rambut. 4. Hidup domestik pada kontainer didalam dan di sekitar rumah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sisik sikat (<i>comb scale</i>) tidak berduri lateral 2. Gigi pekten (<i>pectin teeth</i>) 3. dengan dua cabang 4. Sikat ventral memiliki 4 pasang rambut 5. Hidup dan berkembang di 6. kebun dan semak-semak



Gambar 6. Jentik *Aedes aegypti* dengan *comb scale* berduri lateral (Cutwadan O'Meara 2006)

4) Telur

Nyamuk *Aedes aegypti* betina setiap kali bertelur dapat mengeluarkan sebanyak 100 butir. Telur berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm, berbentuk oval dan mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih atau menempel pada dinding tempat penampung air (Depkes RI, 2010).

Pada umumnya telur akan menetas menjadi jentik dalam waktu kurang lebih 2 hari setelah telur terendam air. Telur ditempatkan yang kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan pada suhu -2°C sampai 42°C , dan bila tempat-

tempat tersebut kemudian tergenang air atau kelembabannya tinggi maka telur dapat menetas lebih cepat (DepkesRI, 2010).



Gambar 7. Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (Cutwa dan O'Meara, 2006)

c. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki metamorfosis sempurna (*holometabola*). Siklus hidup terdiri dari empat stadium, yaitu telur -larva-pupa- dewasa. Stadium telur hingga pupa berada di lingkungan air, sedangkan stadium dewasa berada di lingkungan udara.

Dalam kondisi lingkungan yang optimum, seluruh siklus hidup ditempuh dalam waktu sekitar 7-9 hari, dengan rincian 1-2 hari stadium telur, 3-4 hari stadium larva, 2 hari stadium pupa. Dalam kondisi temperatur yang rendah siklus hidup menjadi lebih panjang. Siklus gonotropik dimulai sejak menghisap darah untuk perkembangan telur hingga meletakkan telur di tempat perindukan. (WHO, 2005)

3. Juvenile Hormone dan Ecdysone Hormone pada *Aedes aegypti*

a. Sintesis Juvenile Hormone (JH)

Moulting dan metamorfosis serangga diatur oleh dua hormon yaitu *ecdysteroid* dan *juvenile hormone* (JH). *Ecdysteroid* adalah golongan dari steroid polyhydroxylated yang merupakan hormon moulting. Pada sebagian besar larva serangga, kelenjar *prothoracic* akan mensintesis dan mengeluarkan *ecdysone* dan kemudian mengalami hidroksilasi menjadi bentuk *20-hydroxyecdysone*. Bentuk *20-hydroxyecdysone* akan diterima oleh target seperti epidermis yang selanjutnya akan timbul pengaruh hormon. JH merupakan sesquiterpene yang disintesis dan disekresikan oleh *corpora allata*. Selama perkembangan serangga, *ecdysteroid* dan JH akan mempengaruhi perubahan larva dari satu tahap ke tahap berikutnya. JH merupakan kelompok *sesquiterpenoids* yang mengatur banyak aspek dari fisiologi serangga, seperti pertumbuhan dan perkembangan serangga, reproduksi, diapause, dan polyphenism. Pada serangga JH merupakan hormon yang mengatur pertumbuhan larva. JH disintesis di dalam *corpora allata* (CA) dan mempunyai peranan yang besar di dalam pertumbuhan dan perkembangan serangga. JH disintesis dan dilepaskan dari sepasang kelenjar endokrin yang terletak di samping otak yang disebut *corpora allata*. JH juga penting untuk proses produksi telur pada serangga betina.

menentukan apakah pupa akan berubah bentuk menjadi dewasa. Jika dalam *hemolymph* larva konsentrasi JH tinggi maka larva akan melakukan moulting tetapi jika konsentrasi JH rendah sedangkan hormon *20-hydroxyecdysone* rendah maka akan memberi signal larva untuk berubah menjadi pupa. Proses pengaturan JH pada serangga dapat dilihat pada gambar 3 (Gilbert *etal.*,1996). Ecdysis merupakan pergantian kulit dari kulit lama pada saat moulting, proses ini tergantung *positive feedback* antara hormon *eclosion* dan JH. Pelepasan hormon *neuropeptide* dari sel *neurosecretory* dalam sistem syaraf pusat menyebabkan perifer yang terletak pada kelenjar epitrakheal melepaskan hormon yang akan memicu ecdysis.

c. Hormon Juvenile terhadap Sintesis Vitellogenin

Perkembangan dan reproduksi tergantung dari JH dan *ecdysteroids*. Pada sebagian besar serangga, JH merupakan hormon yang berperan besar dalam proses regulasi sintesis dan pengambilan vitellogenin, tetapi faktor *ecdysteroid* juga diperlukan dalam proses ini. Martinez, (2007) juga melaporkan bahwa JH merupakan hormon yang mempunyai peranan penting dalam mengatur perkembangan *previtellogonic ovarian*. Bukti yang menunjukkan bahwa JH mengatur perkembangan *previtellogonic ovarian* yaitu penelitian yang dilakukan oleh Martinez, (2007) terhadap nyamuk. JH di dalam *Aedes aegypti* jumlahnya sedikit pada saat *eclosion*, dan meningkat pada hari pertama setelah imago muncul. Jumlah JH yang naik pada saat awal sangat penting untuk menyempurnakan organ reproduksi serangga betina. Kecepatan biosintesis JH oleh *corpora allata* secara *in vitro* mencerminkan tingkat JH dalam nyamuk, biosintesis JH sangat rendah pada serangga betina baru yang

muncul dan meningkat drastis selama 24 jam setelah eclosion. Aktivitas *corpora allata* nyamuk dikendalikan oleh faktor-faktor yang terdapat di kepala dan signal nutrisi akan mempengaruhi aktivasi sintesis JH atau menghambat sintesis JH. Pemenggalan kepala dalam 1 h dari *emergence* atau penghilangan CA setelah eclosion mencegah pertumbuhan *ovarian previtellogenic*. Menurut Hagedorn, mekanisme JH mempengaruhi sintesis vitellogenin pada nyamuk *A. aegypti* yaitu *neurosecretory* pada otak akan menghasilkan allatotropin yang selanjutnya memerintah *corpora allata* untuk menghasilkan JH. JH yang sudah dihasilkan oleh *corpora allata* akan menstimuli *fat body* dari incompetence menjadi competence untuk menghasilkan vitellogenin. Pada kondisi ini JH hanya menstimuli *fat body* menjadi kompeten (siap untuk menghasilkan vitellogenin), JH tidak memerintah *fat body* untuk menghasilkan vitellogenin. JH juga mempengaruhi ovary dari immature ovary menjadi ovary yang mature tetapi inaktif (keadaan ovary siap untuk menjalankan perintah berikutnya). JH juga mempengaruhi perilaku mating dan feeding serangga, setelah nyamuk menghisap darah maka otak akan menyuruh *neurosecretory* sel untuk menghasilkan *Egg development neurohormone* (EDNH) dan selanjutnya akan dilepaskan dalam hemolymph. EDNH dalam hemolymph kemudian akan diterima oleh ovary yang inaktif (resting stage ovary) dan menstimuli sel folikel untuk menghasilkan *ecdysteroid*. *Ecdysteroid* selanjutnya akan memerintah *fatbody* yang sudah kompeten untuk menghasilkan vitellogenin. Vitellogenin.

4. Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti*

Bionomik nyamuk *Aedes aegypti* ada empat yaitu, tempat perindukan (*breeding place*), kesenangan tempat istirahat (*resting place*), dan kesenangan menggigit (*feeding place*) (Ayuningtyas, 2013).

a. Tempat Perindukan (*breeding habit*)

Tempat perindukan nyamuk *Aedes aegypti* yang paling potensial adalah tempat penampungan air (TPA) yang digunakan sehari-hari seperti, tempayan, drum, bak mandi, ember, bak WC dan sejenisnya. Tempat perindukan yang lain adalah non-TPA seperti, vas bunga, tempat minuman hewan, barang bekas, sedang kan TPA alami seperti tempurung kelapa, lubang pohon, lubang batu, bambu, dll. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa lebih suka menaruhkan telurnya pada TPA berair dengan warnapohon pisang dan potongan bambu.kontainer yang gelap, terbuka lebar, berisi air tawar yang jernih dan tenang, terletak ditempat yang kurang sinar matahari, dan tidak akan bertahan hidup pada tempat perindukan yang berkontak langsung dengan tanah. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan spesies yang paling dominan berkembang biak pada kontainer buatan. Kontainer buatan berpotensi lebih tahan lama dibanding dengan kontainer alami.TPA dan non-TPA merupakan kontainer buatan, sedangkan TPA alami merupakan kontainer alami.

b. Kesenangan Tempat Istirahat (*resting habit*)

Kesenangan istirahat nyamuk *Aedes aegypti* lebih banyak berada di dalam rumah (*indoor*) dan terkadang diluar rumah (*outdoor*) ditempat yang gelap dan lembab.Kebanyakan nyamuk beristirahat di permukaan dinding gelap dekat

dengan lantai bukan pada permukaan atas dinding dekat langit-langit. Ditempat peristirahatan ini nyamuk menunggu proses pematangan telur. Setelah telur telah matang nyamuk akan meletakkan telurnya di dinding kontainer yang telah berisi air.

c. Kesenangan Menggigit (*feeding habit*)

Perilaku menggigit nyamuk betina *Aedes aegypti* lebih banyak pada siang hari, kurang lebih dua jam setelah matahari terbit yaitu antara pukul 08-00 – 12.00 dan sore hari antara pukul 15.00 – 17.00. Nyamuk *Aedes aegypti* lebih suka menggigit dan menghisap darah manusia.

Selain manusia, nyamuk *Aedes aegypti* betina juga sebagian besar menggigit anjing dan hewan mamalia lainnya. Hanya nyamuk *Aedes aegypti* betina yang menggigit dan menghisap darah untuk bertelur. Selain terdorong oleh rasa lapar, nyamuk *Aedes aegypti* mencari makan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, temperatur, kadar karbon dioksida, bau yang dipancarkan oleh inang, kelembaban dan warna.

5. Pengendalian vektor

Pengendalian nyamuk dapat dibagi menjadi tiga yaitu :

a) Pengendalian secara mekanik

Cara ini dapat dilakukan dengan mengubur kaleng-kaleng bekas atau tempat-tempat sejenis yang dapat menampung air hujan dan membersihkan lingkungan yang berpotensi dijadikan sebagai sarang nyamuk *Aedes aegypti* misalnya got dan potongan bambu. Pengendalian mekanis lain yang

dapat dilakukan adalah pemasangan kelambu dan pemasangan perangkap nyamuk baik menggunakan cahaya lampu dan raket pemukul.

b) Pengendalian secara biologis

Intervensi yang didasarkan pada pengenalan organisme pemangsa, parasit, pesaing untuk menurunkan jumlah *Aedes aegypti*. Pengendalian ini biasa dilakukan dengan memelihara ikan yang relatif kuat dan tahan, misalnya ikan mujair di bak atau tempat penampungan air lainnya sehingga sebagai predator bagi jentik dan pupa.

c) Pengendalian secara kimia

Penggunaan insektisida secara sembarangan untuk pencegahan dan pengontrolan infeksi dengue harus dihindari. Selama periode sedikit atau tidak ada aktifitas virus dengue, tindakan reduksi sumber secara rutin yang diuraikan dalam bagian metode pelaksana lingkungan dapat dipadukan dengan penggunaan larvasida dalam wadah yang tidak dapat dibuang di tutup, diisi atau ditangani dengan cara lain. Untuk pengendalian emergensi menekan epidemik virus dengue atau untuk mencegah ancaman wabah, suatu program penghancuran yang tepat dan pasif terhadap *Aedes aegypti* harus dilakukan dengan insektisida.

6. Kaporit

Kaporit atau Kalsium hipoklorit adalah senyawa kimia yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Kaporit biasanya digunakan sebagai zat disinfektan air. Senyawa

ini relatif stabil dan memiliki klorin bebas yang lebih banyak daripada natrium hipoklorit (cairan pemutih).

a. Definisi

Kalsium hipoklorit berbentuk padatan putih, meskipun sediaan komersial tampak kuning. Berbau klorin kuat, karena mengalami dekomposisi lambat dalam udara lembab. Sangat sukar larut dalam air dan lebih banyak digunakan dalam air dengan kesadahan rendah hingga sedang. Senyawa ini tersedia dalam dua bentuk, anhidrat dan hidrat.

b. Penggunaan

1. Sanitasi

Kalsium hipoklorit umumnya digunakan untuk sanitasi kolam renang umum dan disinfektan air minum. Umumnya, senyawa komersial dijual dengan kemurnian 68% (dengan zat aditif dan kontaminan bervariasi bergantung pada kebutuhan penggunaannya). Sebagai contoh, sebagai bahan kimia kolam renang seringkali dicampur dengan stabilisator asam sianurat (En: cyanuric acid) dan zat anti kerak (untuk mengulangi kehilangan klorin akibat radiasi ultraungu dan mencegah pengerasan kalsium). Kalsium hipoklorit juga digunakan di dapur sebagai disinfektan permukaan dan peralatan dapur. Penggunaan umum lainnya antara lain pembersih kamar mandi, semprotan disinfektan rumah tangga, algasida, herbisida, dan deterjen binatu.

2. Kimia organik

Kalsium hipoklorit adalah oksidator umum dan oleh karenanya banyak digunakan dalam kimia organik . Misalnya, digunakan untuk membelah glikol, asam α -hidroksi karboksilat dan asam keto untuk menghasilkan fragmen aldehida atau asam karboksilat . Kalsium hipoklorit dapat juga digunakan dalam reaksi haloform dalam produksi kloroform .

c. Interaksi kalsium hipoklorit terhadap lingkungan

1. Di Udara : ketika berada di udara, kalsium hipoklorit akan terdegradasi oleh sinar matahari dan senyawa-senyawa lain yang terdapat di udara
2. Di air dan Tanah: kalsium hipoklorit berpisah menjadi ion kalsium (Ca^{2+}) dan hipoklorit (ClO^-). Ion ini dapat bereaksi dengan substansi-substansi lain yang terdapat di air.

Kalsium hipoklorit tidak terakumulasi di dalam rantai makanan pada ClO^- ada oksigen sebagai pengoksidasi, pada kuman tersusun oleh protein, jadi oksigen pada ClO^- akan mengoksidasi protein sehingga kuman-kuman mati.

d. Pengaruh kalsium hipoklorit terhadap kesehatan

Efek toksik dari kalsium hipoklorit utamanya bergantung pada sifat korosif hipoklorit. Jika sejumlah kecil dari pemutih (3-6% hipoklorit) tertelan (ingesti), efeknya adalah iritasi pada sistem gastrointestinal. Jika konsentrasi pemutih yang tertelan lebih besar, misalnya hipoklorit 10% atau lebih, efek yang akan dirasakan adalah iritasi korosif hebat pada mulut, tenggorokan, esofagus, dan lambung dengan pendarahan, perforasi (perlubangan), dan pada akhirnya kematian. Jaringan parut

permanen dan penyempitan esofagus dapat muncul pada orang-orang yang dapat bertahan hidup setelah mengalami intoksikasi (mabuk hipoklorit) hebat.

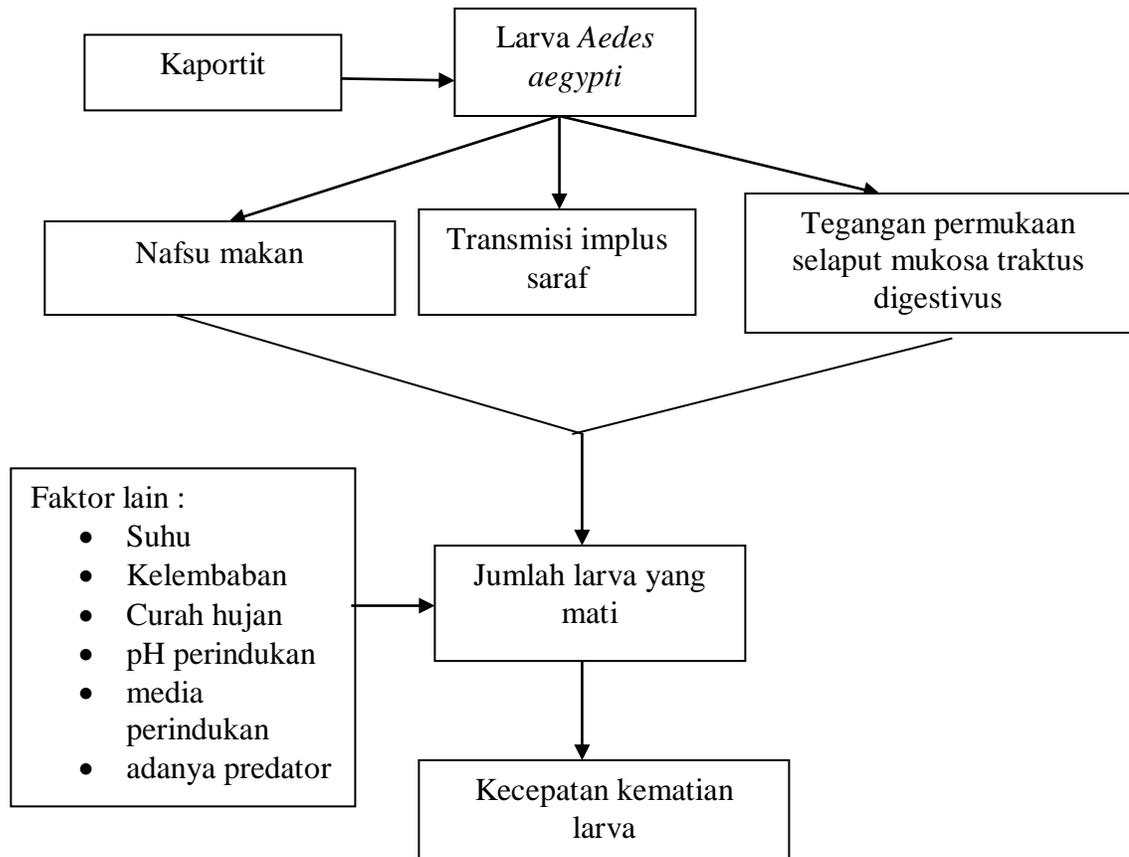
Gas klorin yang terlepas dari larutan hipoklorit terhirup (inhalasi), efek yang akan muncul adalah iritasi pada rongga hidung, sakit pada tenggorokan, dan batuk. Kontak dengan larutan hipoklorit kuat dengan kulit akan menyebabkan kulit melepuh, nyeri bakar, dan inflamasi. Kontak mata dengan larutan pemutih konsentrasi rendah menyebabkan iritasi ringan, tetapi tidak permanen. Larutan dengan konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan luka mata parah. Paparan hipoklorit dalam level rendah pada jangka waktu lama dapat menyebabkan iritasi kulit. Belum diketahui apakah paparan klorin memiliki efek pada kemampuan reproduksi. International Agency for research on Cancer (IARC) telah menetapkan bahwa garam hipoklorit tidak diklasifikasikan bersifat karsinogenik terhadap manusia.

Anak-anak mungkin terpajan kalsium hipoklorit dengan jalur yang sama dengan orang dewasa. Tidak diketahui apakah anak-anak berbeda dengan orang dewasa terkait dengan suseptibilitasnya terhadap kalsium hipoklorit. Secara umum, anak-anak dapat lebih berisiko terhadap bahan korosif daripada orang dewasa. Belum diketahui juga apakah kalsium hipoklorit dapat menyebabkan cacat lahir atau efek pada perkembangan tubuh lainnya.

B. Hipotesis

Ada pengaruh konsentrasi kaporit terhadap kematian larva nyamuk aedes aegypti.

C. Kerangka Teori

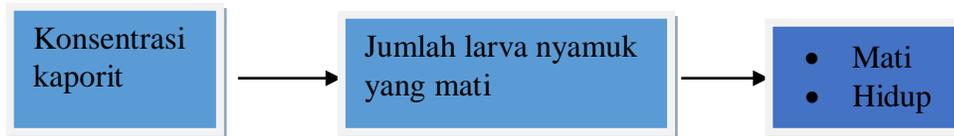


Kerangka teori di atas menjelaskan bahwa jika larva nyamuk *Aedes aegypti* tersebut di tambahkan dengan kaportit akan menyebabkan keadaan larva nyamuk *Aedes aegypti* tidak nafsu makan, terjadi implus saraf dan tegangan pada permukaan pada selaput mukosa traktus digestivus larva nyamuk dan akhirnya larva nyamuk itu mati.

Faktor lain juga yang dapat mempengaruhi keadaan larva nyamuk *Aedes aegypti* akan mati yaitu, pengaruh suhu, kelembaban, curah hujan, pH perindukan

nyamuk, media perindukan nyamuk dan juga di karenakan adanya predator lain yang dapat membunuh larva nyamuk tersebut.

D. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen ini adalah metode sistematis yang digunakan untuk membangun hubungan sebab akibat.

Rancangan penelitian yang digunakan disini adalah *one shot case study* dimana rancangan penelitian ini menggunakan satu kelompok yang telah diberikan perlakuan lalu hasilnya dievaluasi. Dalam eksperimen ini subjek diberi perlakuan dan diukur hasilnya.

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Program Studi Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Kupang, Juni 2019.

C. Variabel Penelitian

1. Variable Independen

Variabel ini yang nilainya dapat mempengaruhi variabel yang lainnya yaitu konsentrasi kaporit tersebut.

2. Variabel Dependen

Variabel ini adalah variabel yang nilainya di pengaruhi atau yang bergantung pada variabel yang lainnya yaitu jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

D. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar 3 di Kota Kupang

E. Sampel dan Teknik Sampel

Sampel penelitian yang digunakan disini ialah larva atau jentik nyamuk *Aedes aegypti* instar 3 yang diambil pada bak mandi dalam rumah yang ada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Teknik sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah simple random sampling (SRS) yaitu pengambilan sampel yang dilakukan dengan cara sedemikian rupa sehingga setiap anggota sampel memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Sampel yang di gunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III

F. Definisi Operasional

Definisi operasiaonal variabel adalah pengertian variabel yang di ungkapkan dalam definisi konsep tersebut, secara operasional, secara praktik. Dan variabel yang di gunakan adalah variabel independen dan variabel dependen.

Jenis variabel	Definisi	Cara Ukur	Hasil ukur	Skala
Konsentrasi kaporit	Konsentrasi kaporit masing-masing di buat pengenceran .pada penelitian ini di pakai konsentrasi 2%, 3%, 4%, 5%. efektivitasnya dari kaporit tersebut dilihat dari jumlah larva yang mati.	Menimbang kaporit. Alat ukur : Neraca analitik Gelas ukur	di dapatkan konsentrasi kaporit	Nominal
Jumlah kematian larva nyamuk <i>Aedes</i>	Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar 3 adalah Larva berukuran panjang 4-5 mm,	Melihat, mengecek larva dan di	Larva aedes aegypti yang mati (0-20	Numeric

<i>aegypti</i>	siphon sudah berwarna coklat, tumbuh menjadi larva instar IV dalam 2 hari.	catat larva) Parameter : Mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i>
----------------	--	--

G. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian melalui 3 tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap analisis data

1. Tahap persiapan

Alat dan bahan pertama di siapkan dan di bersihkan terlebih dahulu kemudian persiapan bahan yang akan di timbang di neraca analitik. Sampel yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* pada instar yang ke 3 kemudian larva tersebut di ambil dan dipindahkan ke beaker glass yang berisi air dan kemudian di tambahkan kaporit dengan beberapa konsentrasi.

Disiapkan kaporit yang telah dibeli kemudian di timbang dengan beberapa konsentrasi dengan konsentrasinya 2% , 3% , 4% , 5% . Kemudian kaporit tersebut di letakkan didalam setiap beaker glass.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Pembagian kelompok

Penelitian ini di bagi menjadi 4 kelompok dimana dilakukan 4 perlakuan dengan berbagai konsentrasi kaporit sebagai berikut :

1) Kelompok 1

Perlakuan 1 : aquades sebanyak 100 ml dengan konsentrasi kaporit sebanyak 2 %

2) Kelompok 2

Perlakuan 2 : aquades sebanyak 100 ml dengan konsentrasi kaporit sebanyak 3 %

3) Kelompok 3

Perlakuan 3 : aquades sebanyak 100 ml dengan konsentrasi kaporit sebanyak 4 %

4) Kelompok 4

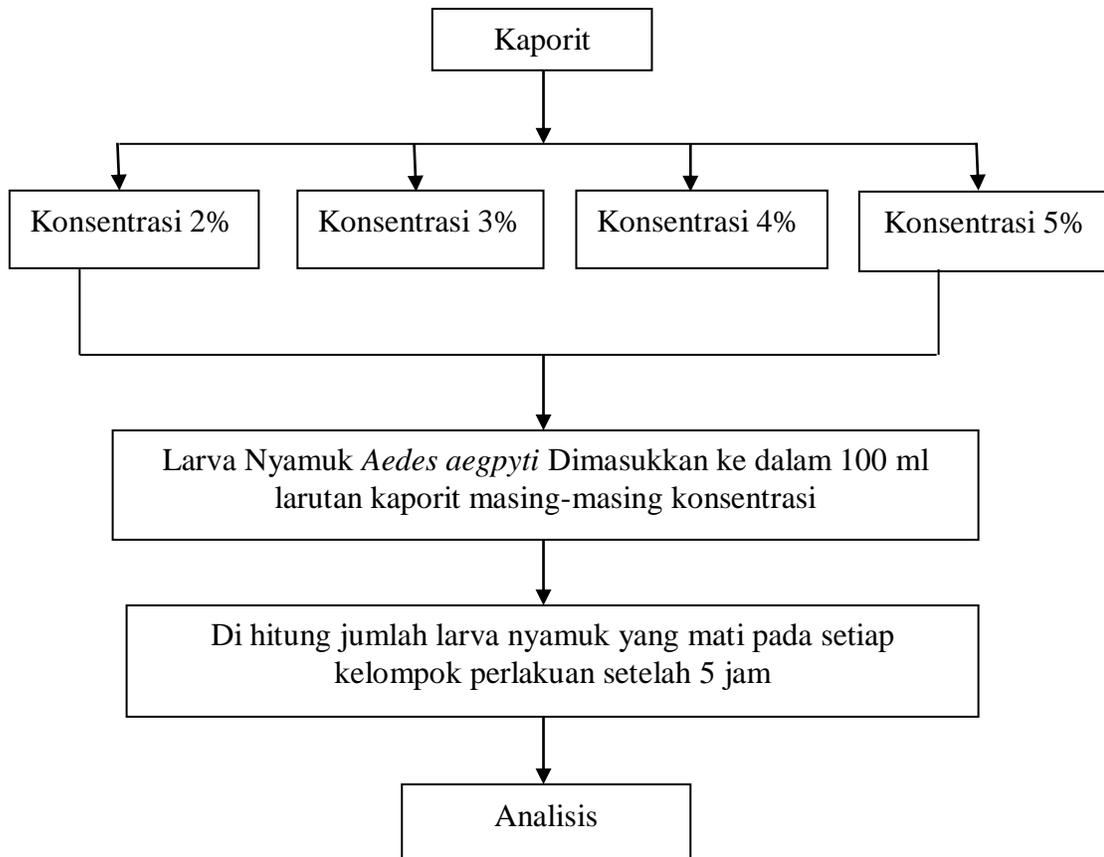
Perlakuan 4 : aquades sebanyak 100 ml dengan konsentrasi kaporit sebanyak 5 %

b. Uji Efektivitas

Larutan uji yang di gunakan di sini adalah kaporit dengan konsentrasinya sebanyak 2% , 3% , 4% , 5% . Uji ini di lakukan untuk apakah kaporit tersebut bisa di gunakan sebagai alternative untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*. Kaporit tersebut di letakkan dalam beaker gelas dengan berbagai konsentrasi. Larva di letakkan dalam botol gelas plastik di pindahkan ke dalam beaker glass dengan menggunakan pipet larva. Perlakuan ini hanya di gunakan untuk sebanyak air 100 ml konsentrasi kaporit tersebut. Pada masing-masing perlakuan di masukkan sebanyak 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar 3 dengan jumlah pengulangan sebanyak 3 kali.

Pengukuran pada kelompok sampel ini di lakukan selama 5 jam.Selanjutnya menghitung banyaknya jumlah larva nyamuk yang mati.

c. Alur Penelitian



H. Analisis Hasil

Analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini yaitu, one way ANOVA. One way ANOVA biasanya digunakan untuk menguji hipotesis komparatif rata-rata sampel, bila setiap hanya terdiri dari satu kategori.

Data yang diperoleh di uji analisis statistik menggunakan program pengolah data di komputer. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan uji analisis *One Way ANOVA*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini zat pelarut yang digunakan adalah air sumur dan zat terlarut yang digunakan yaitu kaporit. Untuk bisa mendapatkan konsentrasi 2% sampai 5% yaitu jumlah kaporit yang di timbang (gr) dibagi dengan jumlah keseluruhan dikali dengan 100.

Larva yang diuji cobakan pada penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III, larva ini dipilih karena mempunyai kemampuan untuk menetralkan senyawa toksiknya lebih besar dari larva instar II. Larva nyamuk instar III ini mempunyai kemampuan yang lebih kuat dari larva nyamuk Instar II sehingga variasi konsentrasi tersebut dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* semua instar.

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada konsentrasi kaporit 2%, 3%, 4%, 5% dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan. Maka diperoleh hasil jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada konsentrasi kaporit, pada table 4.1:

Tabel 4.1 Jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada pengulangan dengan berbagai konsentrasi kaporit selama 5 jam

Konsentrasi Larutan %	Jumlah larva	Jumlah Larva Yang Mati Dalam Waktu 5 Jam				
		Pengulangan I	Pengulangan II	Pengulangan III	Rata-rata	Persentase (%)
2%	20	1	2	1	1	5.0
3%	20	5	6	6	5	25.0

4%	20	13	12	11	12	60.0
5%	20	18	17	16	17	85.0

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa ada perbedaan jumlah larva yang mati pada setiap konsentrasi kaporit. Setiap konsentrasi memperoleh perlakuan yang sama yakni pada konsentrasi 2%, 3%, 4%, dan 5% kaporit di masukkan sebanyak 20 larva *Aedes aegypti*, perlakuan ini dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dan diamati selama 5 jam.

Pada konsentrasi kaporit 2% jumlah larva yang mati yaitu sebanyak 4 larva dengan rata-rata 1 atau sebesar 5%. Pada konsentrasi ini jumlah larva yang mati hanya sedikit.

Pada konsentrasi kaporit 3% jumlah larva yang mati sebanyak 17 larva dengan rata-ratanya 5 sebesar 25%. Pada konsentrasi ini jumlah larva yang mati sedikit meningkat dari pada jumlah larva yang mati pada konsentrasi 2%.

Pada konsentrasi kaporit 4% jumlah larva yang mati yaitu sebanyak 36 larva dengan rata-rata 12 sebesar 60%. Pada konsentrasi ini dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi kaporit maka semakin tinggi juga daya bunuh larutan kaporit terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Pada konsentrasi kaporit 5% jumlah larva yang mati adalah sebanyak 51 larva. Dengan rata-ratanya 17 sebesar 85%. Pada konsentrasi ini semua sampel larva yang digunakan mati. Sehingga pada konsentrasi ini daya bunuh kaporit tersebut lebih efektif.

A. Analisis Pengaruh Konsentrasi Kaporit Terhadap Perkembangan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

1. Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Uji Kolmogorov-Smirnov dan Homogenitas Data digunakan sebagai syarat untuk menggunakan Uji One Way Anova, karena data yang digunakan harus berdistribusi normal dan homogen. Untuk mengetahui normalitas data yang diuji terdapat pada table 4.2 :

Tabel 4.2 Uji Kolmogrov-Smirnov Test dan Uji Homogenitas Data

Nama Variabel	Nilai p (Kolmogrov-Smirnov)	Nilai p (Levene test)	α	Keterangan
Jumlah kematian larvanyamuk <i>Aedes aegypti</i>	0.200	0.848	0.05	Data berdistribusi Normal dan Homogen

Tabel di atas menunjukkan bahwa hasil perhitungan dengan uji Kolmogrov-Smirnov diperoleh nilai probabilitas = 0.200, karena nilai probabilitasnya $\geq 0,05$ maka data yang diperoleh dalam penelitian ini berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji levene test untuk melihat homogenitas data diperoleh nilai p sebesar 0,848, karena nilai probabilitasnya $\geq 0,05$ maka data yang dipakai dalam penelitian ini homogen.

2. Analisis Pengaruh Konsentrasi Kaporit Terhadap Perkembangan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* dengan uji One Way Anova

Setelah diketahui Nilai data terdistribusi Normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji parametrik One Way Anova. Hasil dari Anova nilai signifikansi Sig=0,000

berarti mempunyai data yang berbeda signifikan. Dari hasil analisis diatas menunjukkan bahwa ada pengaruh variasi konsentrasi kaporit terhadap jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil analisis dapat dilihat pada tabel 4.3:

Tabel 4.3 Hasil Analisis One Way Anova

Nama Variabel	Nilai p (Uji One Way Anova)	α	Keterangan
Jumlah kematian larvanyamuk <i>Aedes aegypti</i>	0.000	0.05	Ada pengaruh

Dari Hasil tabel tersebut didapatkan nilai Sig=0,000 < 0,005 dapat di artikan bahwa secara statistik H_0 di tolak dan H_a di terima, disimpulkan bahwa ada perbedaan jumlah telur nyamuk *Aedes aegypti* yang mati pada konsentrasi kaporit 2%, 3%, 4%, 5%.

3. Analisis Uji Bonferroni

Uji ini digunakan untuk mengetahui kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* antar kelompok konsentrasi kaporit. Hasil uji dapat dilihat pada tabel 4.4 :

Tabel 4.4 Uji Analisis Bonferroni

Nama Variabel		Nilai p (Bonferroni)	α	Keterangan
Konsentrasi Kaporit				
2	3	0.001	0.05	Ada perbedaan
	4	0.000		
	5	0.000		
3	2	0.001	0.05	Ada perbedaan
	4	0.000		
	5	0.000		
4	2	0.000	0.05	Ada perbedaan
	3	0.000		

	5	0.000		
5	2	0.000	0.05	Ada perbedaan
	3	0.000		
	4	0.000		

Data pada tabel 4.4 diketahui selisih rata-rata beda larva nyamuk yang tidak mati pada konsentrasi kaporit 2% dan 3% memiliki perbedaan signifikan (0,001), konsentrasi 2% dan 4% memiliki perbedaan signifikannya (0,000) dan konsentrasi 2% dan 5% memiliki perbedaan signifikannya (0,000).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Bina ikawati (2015) dengan menggunakan telur nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa pada konsentrasi 7,5mg/l air kaporit tersebut efektif membunuh telur nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 50%.Perbedaan dari penelitian ini dengan penelitian sebelumnya ialah sampel yang digunakan yaitu larva nyamuk *Aedes aegypti* dan variasi konsentrasinya yaitu 2%, 3%, 4%, dan 5%. Hal ini juga disesuaikan dengan umur larva yang dipakai yaitu instar III, dengan jumlah yang di pakai 20 larva dengan hanya 3 kali pengulangan. Dengan adanya perbedaan yang dikemukakan, peneliti berharap agar data yang diperoleh lebih baik sesuai dengan saran yang diharapkan pada peneliti sebelumnya.Hasil penelitian yang diperoleh berbanding lurus dengan penelitian sebelumnya yaitu semakin tinggi tingkat konsentrasi kaporit yang dipakai maka daya bunuhnya juga semakin meningkat dan lebih efektif.Dalam jurnal penelitian Faradillah Azzahrah, dkk kadar kaporit yang aman dalam air minum yaitu 6-10 gram

kaporit dalam 1000ml air. Jika konsentrasi kaporit yang memiliki dosis 50% dalam air untuk 2 kali lipat dalam air bisa digunakan 12-20 gram dalam 1000 ml dalam air.

Banyak Faktor yang dapat mempengaruhi perbedaan jumlah larva yang mati dari setiap konsentrasi yaitu adanya perbedaan daya sensitifitas masing-masing larva terhadap konsentrasi kaporit itu, dimana semakin tinggi konsentrasinya maka semakin tinggi tingkat kekentalan larutan, sehingga menyebabkan larva sulit untuk mengambil udara dari permukaan air akibatnya tidak cukup oksigen bagi larva untuk pertumbuhannya sehingga larva tersebut mati. Adanya variabel-variabel pengganggu seperti kondisi masing-masing larva sebelum dimasukkan kedalam konsentrasi larutan, yang mungkin saja mengalami trauma ketika di ambil dengan pipet sehingga dapat memudahkan kematian larva. Kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban juga dapat mempengaruhi tingkat sensitifitas larva.

Kandungan yang dimiliki dari kaporit tersebut adanya kandungan klorin didalamnya yang mempunyai konfigurasi elektron pada kulit terluarnya. Keadaan ini yang membuatnya tidak stabil dan sangat reaktif. Hal ini disebabkan karena strukturnya belum mempunyai 8 elektron (oktet) untuk mendapatkan struktur gas mulia. Disamping itu, klorin juga bersifat oksidator. Seperti halnya oksigen, klorin juga membantu reaksi pembakaran dengan menghasilkan panas dan cahaya. Hal ini yang menyebabkan kandungan klorin dalam kaprit tersebut dapat menghambat perkembangan larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Dengan demikian dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa kaporit tersebut sangat efektif untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*

.Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi kaporit tersebut maka semakin meningkatnya jumlah larva yang mati.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas dapat di simpulkan :

1. Kaporit dapat membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan perhitungan jumlah larva yang mati pada masing-masing konsentrasi dihasilkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kaporit pada air maka menunjukkan semakin banyak jumlah larva yang mati. Daya hambat kaporit tersebut dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 85% pada konsentrasi 5%.

B. Saran

1. Program (Dinas Kesehatan) dapat memanfaatkan kaporit sebagai penghambat penetasan telur nyamuk *Aedes aegypti* untuk pengendalian vektor Penyakit Demam Berdarah yang efektif.
2. Diharapkan bagi masyarakat agar dapat menggunakan kaporit di tempat-tempat nyamuk *Aedes aegypti* biasa bersarang, seperti tempat penampungan air, genangan air, dll untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* tersebut.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan telur *Aedes aegypti* yang memenuhi standar waktu simpan untuk penelitian sehingga akan diperoleh hasil penelitian yang sesuai harapan

DAFTAR PUSTAKA

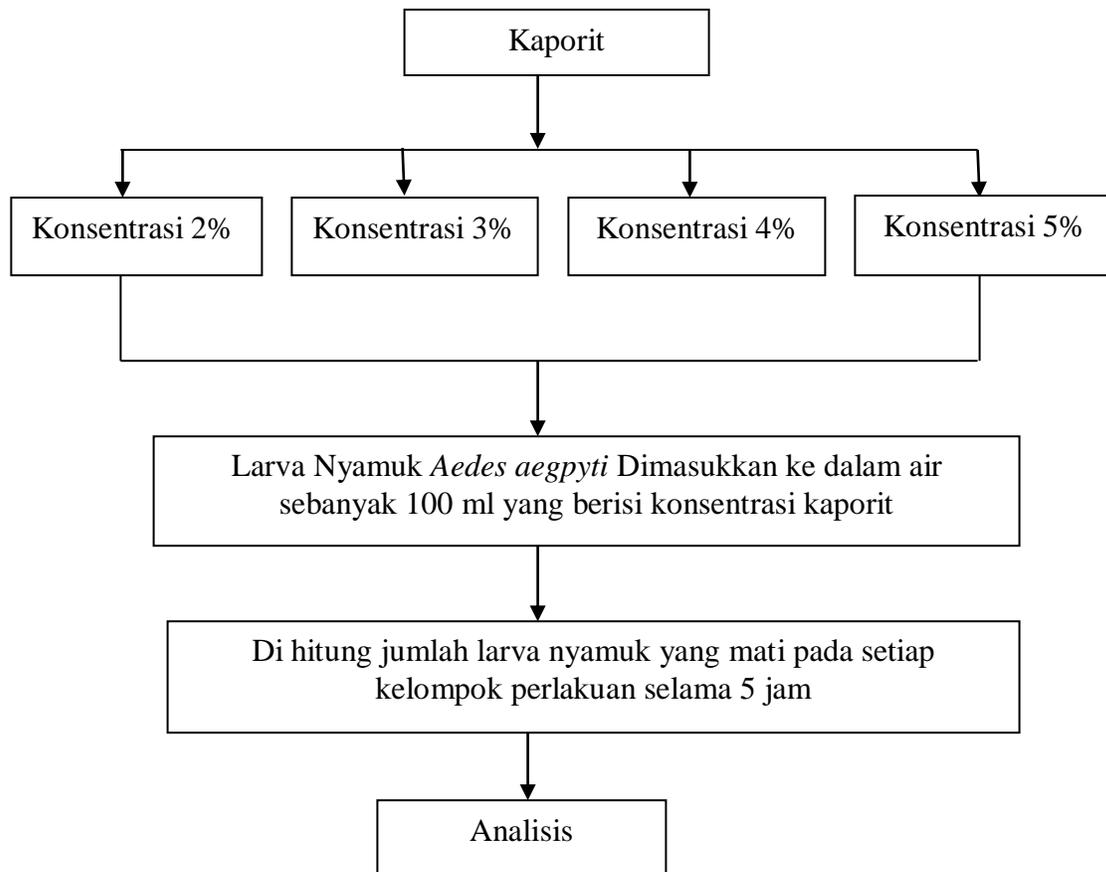
- Ayuningtyas, Dwi, 2013, *Perbedaan Keberadaan Jentik Aedes aegypti Berdasarkan Karakteristik Kontainer Di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue*, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Bina Ikawati dkk, 2015, *Pengaruh Konsentrasi Kaporit terhadap daya tetas telur Nyamuk Aedes Aegypti*, Falkutas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro Semarang.
- Bede, J. C, Peter E.A. Teal, Walter G. Goodman, dan Stephen S. Tobe. 2001. *Biosynthetic Pathway of Insect Juvenile Hormon III in Cell Suspension Cultures of the Sedge Cyperus iria*. Plant Physiology, October 2001, Vol. 127, pp. 584–593
- Caroci, A.S., Y. Li., F. G. Noriega. *Reduced juvenile hormone synthesis in mosquitoes with low teneral reserves reduces ovarian previtellogenesis development in Aedes aegypti*. The Journal of Experimental Biology 207 : 2685-2690
- Departemen Kesehatan RI, 2005, *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2010, *Penemuan dan Tatalaksana Penderita Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI, 2010, *Pemberantasan Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue*, Jakarta
- Departemen Kesehatan. 2006. *Tata Laksana Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Jakarta: DEPKES RI.
- Ditjen PP&PL, 2007, *Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*, Jakarta.
- Ditjen PP&PL, 2007, *Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Ditjen PP&PL, 2008, *Kunci Identifikasi Nyamuk Aedes*, Jakarta.
- EDMI, Febriyan; KES, Betta Kurniawan M, 2012, *Uji efektivitas fraksi N-heksana ekstrak batang kecombrang (Etlingera elatior) sebagai larvasida terhadap larva instar III Aedes aegypti*, Jurnal Majority.

- Farahdillah Azzarah, Andi Susilawati, 2013, *Efektivitas Pembubuhan Kaporit dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Tanah 2013*, Falkutas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- GinanjarG, 2007, *Demam Berdarah*, Mizan Publika, Bandung.
- Gilbert LI, R Rybczynski, S Tobe. 1996. *Endocrine cascade in insect metamorphosis. In LI Gilbert, J Tata, P Atkison, eds. Metamorphosis: post-embryonic reprogramming of gene expression in amphibian dan insect cells*. San Diego: Academic Press, pp 59-107.
- HADITOMO, Indriantoro, 2010, *Efek larvasida ekstrak daun cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Aedes aegypti L*, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- <https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Kaporit&oidid=13892226>
- <http://kupang.tribunnews.com/2019/02/22/kasus-deman-berdarah-dengue-dbd-di-kota-kupang-capai-427-kasus>
- Ircham Machfoedz, 2016, *Metodelogi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif Bidang Kesehatan, Keperawatan, Kebidanan , dan kedokteran* , Yogyakarta. .
- JACOB, Aprianto; PIJOH, Victor D.; WAHONGAN, G. J. P, 2014, *Ketahanan hidup dan pertumbuhan nyamuk Aedes spp pada berbagai jenis air perindukan*, Jurnal e-Biomedik
- Kementerian Kesehatan RI, 2010, *Bulletin Jendela Epidemiologi*, Volume 2 Agustus 2010.
- Kou, R. dan S.J Chen. 2000. Allatotropic dan nervous control of corpora allata in the adult male loreyi leafworm, *Mythimna loreyi* (Lepidoptera: Noctuidae). *Physiol. Entomol.* 25 : 273-280.
- Li, S., Y.C. Ouyang, E. Ostrowski, D.W. Borst. 2005. *Allatotropin regulation of juvenile hormone synthesis by the corpora allata from the lubber grasshopper, Romalea microptera*. *Peptides* 26 (2005) 63–72
- Martinez, S. H, J. G. Mayoral, Y. Li, F. G. Noriega. 2007. *Role of juvenile hormon dan allatotropin on nutrient allocation, ovarian development dan survivorship in mosquitoes*. *Journal of Insect Physiology* 53 (2007) : 230–234

- Nugroho, A. D., 2011, *Kematian larva Aedes aegypti setelah Pemberian Abate dibandingkan dengan pemberian serbuk serai*, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat : Falkutas Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.
- Profil Kesehatan Kota Kupang, 2018, Dinas Kesehatan Kota Kupang Provinsi NTT
- Robinson, G.E dan E. L. Vargo. 1997. *Juvenile Hormone in Adult Eusocial Hymenoptera: Gonadotropin and Behavioral Pacemaker*. *Insect Biochemistry and Physiology* 35:559–583
- Smith SL. 1985. *Regulation of ecdysteroid titre: synthesis*. In GA Kerkut, LI Gilbert, eds. *Comprehensive insect physiology, biochemistry dan pharmacology*. Vol 8. Oxford: Pergamon Press, pp 295-341.
- Sivanathan, 2006, *Ekologi dan Biologi Aedes aegypti (L) dan Aedes albopictus (Skues) (Diptera: Culicidae) dan Status Keterpaparan Aedes albopictus (Strain Lapangan) terhadap Organofosfat di Pulau Pinang Malaysia*, Tesis, Universitas Malaysia.
- WHO, 2002, *Demam Berdarah Dengue, Diagnosis, Pengobatan, Pencegahan, dan Pengendalian*, Alih Bahasa oleh Monica Ester, Ed.2., EGC, Jakarta
- WHO, 2005, *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Panduan Lengkap*. Alih bahasa: Palupi Widyastuti. Editor Bahasa Indonesia: Salmiyatun. Cetakan I. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Hlm.58 – 77.
- WHO. 2011, *Operational guide for assessing the productivity of Aedes aegypti breeding sites*.
- World Health Organization. 2012. *Incidence of dengue fever and dengue hemorrhagic fever (Bulletin)*. India: World Health Organization. p55-56
- WURISASTUTI, Tri, 2013, *Perilaku Bertelur Nyamuk Aedes Aegypti Pada Media Air Tercemar*. Indonesian Journal of Biotechnology Medicin

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alur Penelitian



Lampiran 2. Gambar Penelitian



(larva nyamuk *Aedes aegypti*)



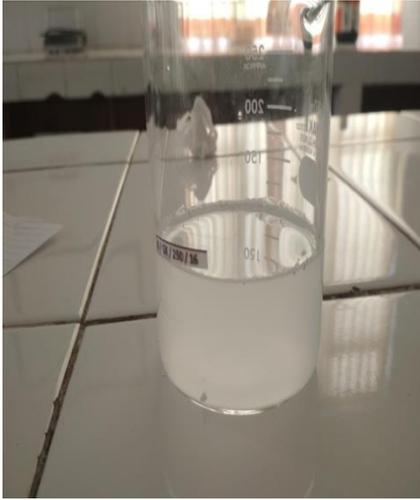
(kaporit dengan konsentrasi 2% sebelum ada perlakuan)



(kaporit dengan konsentrasi 3% sebelum ada perlakuan)



(kaporit dengan konsentrasi 4% sebelum ada perlakuan)



(kaporit dengan konsentrasi 5% sebelum ada perlakuan)



(setelah ditambahkan larva nyamuk *Aedes aegypti*)

Lampiran 3. Hasil Analisis Data

NPART TESTS

/K-S(NORMAL)=Larva
/MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

[DataSet0]

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Jumlah larva mati
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	9.00
	Std. Deviation	6.281
Most Extreme Differences	Absolute	.184
	Positive	.184
	Negative	-.125
Test Statistic		.184
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

ONEWAY Larva BY Perlakuan

/STATISTICS DESCRIPTIVES HOMOGENEITY
/MISSING ANALYSIS
/POSTHOC=TUKEY LSD ALPHA(0.05).

Oneway

Descriptives

Jumlah larva mati

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Konsentrasi 2%	3	1.33	.577	.333	-.10	2.77	1	2
Konsentrasi 3%	3	5.67	.577	.333	4.23	7.10	5	6
Konsentrasi 4%	3	12.00	1.000	.577	9.52	14.48	11	13
Konsentrasi 5%	3	17.00	1.000	.577	14.52	19.48	16	18
Total	12	9.00	6.281	1.813	5.01	12.99	1	18

Test of Homogeneity of Variances

Jumlah larva mati

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.267	3	8	.848

ANOVA

Jumlah larva mati

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	428.667	3	142.889	214.333	.000
Within Groups	5.333	8	.667		
Total	434.000	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Jumlah larva mati

Bonferroni

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Konsentrasi 2%	Konsentrasi 3%	-4.333*	.667	.001	-6.65	-2.01
	Konsentrasi 4%	-10.667*	.667	.000	-12.99	-8.35
	Konsentrasi 5%	-15.667*	.667	.000	-17.99	-13.35
Konsentrasi 3%	Konsentrasi 2%	4.333*	.667	.001	2.01	6.65
	Konsentrasi 4%	-6.333*	.667	.000	-8.65	-4.01
	Konsentrasi 5%	-11.333*	.667	.000	-13.65	-9.01
Konsentrasi 4%	Konsentrasi 2%	10.667*	.667	.000	8.35	12.99
	Konsentrasi 3%	6.333*	.667	.000	4.01	8.65
	Konsentrasi 5%	-5.000*	.667	.000	-7.32	-2.68
Konsentrasi 5%	Konsentrasi 2%	15.667*	.667	.000	13.35	17.99
	Konsentrasi 3%	11.333*	.667	.000	9.01	13.65
	Konsentrasi 4%	5.000*	.667	.000	2.68	7.32

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.