

TUGAS AKHIR
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH
(*Syzigium aromaticum*) SEBAGAI *REPELLENT* ANTI
NYAMUK *Aedes sp*



OLEH

MARIA KURNIATI NDALU
NIM : PO.530333017732

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES KUPANG
PROGAM STUDI SANITASI
TAHUN 2020

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)
SEBAGAI *REPELLENT* ANTI NYAMUK *Aedes sp***

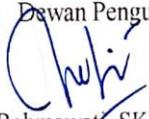
Di susun oleh:
Maria Kurniati Ndalu

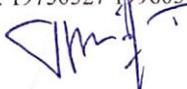
Telah dipertahankan di depan dewan penguji Tugas Akhir
Poltekkes Kemenkes Kupang Program Studi Sanitasi
pada tanggal 18 Juni 2020

Rembimbing,


Ety Rahmawati, SKM., M.Si
NIP. 19730327 199803 2 002

Dewan Penguji,


Ety Rahmawati, SKM., M.Si
NIP. 19730327 199803 2 002

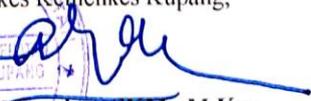

Dr. Wanti, SKM., M.Sc
NIP. 19781120 200012 2 001


Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP. 19720624 199501 2 001

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh ijazah Diploma III Sanitasi

Mengetahui

Ketua Program Studi Sanitasi
Poltekkes Kemenkes Kupang,


Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP. 19740501 200003 1 001



BIODATA PENULIS

Nama : Maria Kurniati Ndalu
Tempat Tanggal Lahir : Larantuka, 30 November 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jln Piet A. Tallo, Kelurahan Liliba, Kecamatan
Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur
Riwayat Pendidikan : TKK Nogo Gunu Waiklibang, Tamat 2005
SDK Waiklibang, Tamat 2011
SMP Negeri 1 Tanjung Bunga, Tamat 2014
SMA Negeri 1 Tanjung Bunga, Tamat 2017
Riwayat Pekerjaan : -

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

“Kedua orang tua, kakak, adik dan semua sahabat tercinta”

Motto

*DENGARKANLAH NASIHAT DAN TERIMALAH DIDIKAN,
SUPAYA ENKKAU MENJADI BIJAK DI MASA DEPAN
(Amsal 19:20-21)*

ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzigium aromaticum*) SEBAGAI *REPELLENT* ANTI NYAMUK *Aedes sp.*

Maria Kurniati Nдалu, Ety Rahmawati*)

*) Program Studi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang

xiii + 51 halaman : tabel, gambar, lampiran

Aedes sp merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah dengue. Pengendalian vektor nyamuk *Aedes sp* dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida. Untuk mengurangi efek samping dari bahan kimia perlu dikembangkan insektisida dari bahan yang terdapat di alam yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan serta sumbernya tersedia dalam jumlah banyak. Kandungan senyawa *saponin, steroid, triterpenoid, flavonoid dan alkaloid* yang terdapat pada daun cengkeh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian eksperimen. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml, ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml, variabel terikat adalah jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan. Populasi pada penelitian ini adalah semua nyamuk *Aedes sp* hasil *rearing*, sampel pada penelitian ini adalah nyamuk *Aedes sp* sebanyak 240 ekor. Metode pengumpulan data melalui percobaan tentang ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi. Analisa data menggunakan uji statistik yaitu uji Anova dengan α (0,05).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, hasil uji ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml menunjukkan rata-rata persentase jumlah nyamuk yang hinggap dengan waktu kontak 15 menit (0%) dengan daya tolak (100%), dosis 2 gram/20 ml dengan waktu kontak 15 menit (5%) dengan daya tolak (95,7%), dosis 3 gram/20 ml dengan waktu kontak 15 menit (9%) dengan daya tolak (92,3%). Jumlah nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol dengan waktu kontak 15 menit (117%).

Dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun cengkeh efektif sebagai insektisida *repellent* nyamuk *Aedes sp* dan diharapkan untuk masyarakat memanfaatkan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk dengan menggunakan dosis 1 gram/20ml

Kata kunci : Efektivitas, Ekstrak, Daun Cengkeh, Nyamuk *Aedes sp*
Kepustakaan : 32 buah (1995-2020)

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF CLOVE LEAF EXTRACT (*Syzigium aromaticum*) AS ANTI MOSQUITO REPELLENT *Aedes sp.*

Maria Kurniati Nдалu, Ety Rahmawati *)

*) Sanitation Study Program Poltekkes Kemenkes Kupang

xiii + 51 pages: tables, pictures, attachments

Aedes sp is a type of mosquito that can carry dengue virus which causes dengue fever. The *Aedes sp* mosquito vector control can be carried out using insecticides. To reduce the side effects of chemicals, it is necessary to develop insecticides by using natural ingredients which are safer for humans and the environment and are available in large quantities. The content of *saponin compounds, steroids, triterpenoids, flavonoids and alkaloids* found in clove leaves. This study aim was to determine the effectiveness of clove leaf extract as an anti mosquito *repellent* for *Aedes sp* at a dose of 1 gram / 20 ml, 2 gram / 20 ml, 3 gram / 20 ml.

Experimental research was used. This study uses independent variable clove leaf extract dose of 1 gram / 20 ml, clove leaf extract dose of 2 grams / 20 ml, clove leaf extract dose of 3 grams / 20 ml, the dependent variable was the number of *Aedes sp* mosquitoes that alight on the hands . The population in this study were all reared *Aedes sp* mosquitoes, the samples in this study were 240 *Aedes sp* mosquitoes. Data collection method was experiments on clove leaf extract as an anti mosquito *repellent* for *Aedes sp* in the Entomology Laboratory of the Sanitation Study Program. Analysing data using statistical tests, namely the Anova test with α (0.05).

The results showed the clove leaf extract dose of 1 gram / 20 ml showed the average percentage of the number of mosquitoes that alighted with a contact time of 15 minutes (0%) with repulsion (100%), a dose of 2 grams / 20 ml with a contact time of 15 minutes (5%) with repulsion (95,7%) , dose 3 gram / 20 ml with contact time 15 minutes (9%) with repulsion (92,7%). The number of mosquitoes perched in the control group with a contact time of 15 minutes (117%).

Then it can be concluded that the clove leaf extract is effective as a mosquito *repellent* insecticide *Aedes sp* and it is hoped that the community will use clove leaves as anti mosquito repellent using a dose of 1gram/20 ml.

Keywords : Effectiveness, Extracts, Clove Leaves, *Aedes sp*
Literature : 32 pieces (1995-2020)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan berkat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzigium aromaticum*) SEBAGAI REPELLENT ANTI NYAMUK *Aedes sp*”** tepat pada waktunya.

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir, secara khusus kepada Ibu Ety Rahmawati, SKM., M.Si selaku pembimbing yang selalu memberikan arahan dan menuntun penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu R.H. Kristina, SKM., M.Kes selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Kupang
2. Bapak Karolus Ngambut, SKM., M.Kes selaku Ketua Program Studi Sanitasi
3. Ibu Dr. Wanti., SKM., M.Sc dan Ibu Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc selaku Dosen Penguji
4. Bapak I Gede Putu Arnawa, SST., M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Sanitasi
6. Orangtua tercinta (Bapak Gaspar Lasa dan Mama Genoeva Seko) serta Kakak Yaya dan No Glen.
7. Teman-teman tingkat III A dan III B Program Studi Sanitasi
8. Sahabat-sahabat dan adik-adik asrama Program Studi Sanitasi

Penulis juga menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan bermanfaat bagi penulis dalam menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Kupang, Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	<i>halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
BIODATA PENULIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Nyamuk <i>Aedes sp.</i>	7
B. Demam Berdarah Dengue	15
C. Pengendalian Vektor Demam Berdarah	17
D. Tanaman Cengkeh	19
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Dan Rancangan Penelitian	26
B. Kerangka Konsep	28
C. Variabel Penelitian	28
D. Defenisi Operasional	29
E. Hipotesa Penelitian	30
F. Populasi Dan Sampel	30
G. Jenis Data	30

H. Teknik Pengumpulan Data	31
I. Skema Penelitian	37
J. Pengolahan Data	38
K. Analisa Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	40
B. Pembahasan	46
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	51
...	
B. Saran	51
...	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

		<i>halaman</i>
Tabel 1	Defenisi Operasional	29
Tabel 2	Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp</i>	41
Tabel 3	Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp</i>	42
Tabel 4	Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp</i>	43
Tabel 5	Hasil Analisa Statistik Menggunakan Uji Anova	43
Tabel 6	Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Jumlah Nyamuk <i>Aedes sp</i> Yang Hinggap Pada Berbagai Dosis Ekstrak Daun Cengkeh	44

DAFTAR GAMBAR

		<i>halaman</i>
Gambar 1	Siklus Hidup <i>Aedes sp</i>	8
Gambar 2	Telur <i>Aedes sp</i>	10
Gambar 3	Jentik <i>Aedes sp</i>	11
Gambar 4	Comb Jentik <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	11
Gambar 5	Pupa <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 6	Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dan <i>Aedes albopictus</i>	12
Gambar 7	Tanaman Cengkeh	20
Gambar 8	Rancangan Penelitian	26
Gambar 9	Kerangka Konsep	27
Gambar 10	Skema Penelitian	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat Ijin Penelitian
Lampiran 2	Hasil Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (<i>Syzigium Aromaticum</i>) Sebagai <i>Repellent</i> Anti Nyamuk <i>Aedes sp</i>
Lampiran 3	Master Tabel Hasil Penelitian
Lampiran 4	Surat Keterangan Telah Selesai Penelitian
Lampiran 5	Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Nyamuk *Aedes sp* merupakan nyamuk yang aktif pada waktu siang hari seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Spesies nyamuk *Aedes sp* merupakan vektor penularan penyakit demam berdarah dengue (DBD) ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Siklus hidup nyamuk nyamuk *Aedes sp* berupa telur, larva/jentik, pupa, dan dewasa. Nyamuk *Aedes sp* berkembangbiak dalam air bersih tertampung dalam kontainer bekas seperti botol plastik, kaleng bekas, ban mobil bekas, tempurung, bak air penampungan yang terbuka, bambu pagar, tempurung kelapa, pelepah kelapa, kulit buah seperti kulit buah rambutan, vas bunga segar yang berisi air, dan lain-lain (Sembel, 2009, h. 63).

Penyakit DBD adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit ini dapat menyerang semua orang dan dapat mengakibatkan kematian, terutama pada anak serta sering menimbulkan wabah (Soegijanto, 2006, h. 63). Demam berdarah dengue terjadi apabila pasien mengidap virus dengue sesudah terjadi infeksi sebelumnya oleh tipe virus dengue lain. Jadi, imunitas sebelumnya oleh tipe virus dengue yang lain adalah penting dalam menghasilkan penyakit DBD yang parah. Virus penyebab penyakit bertahan hidup dalam suatu siklus yang melibatkan manusia dan nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan

nyamuk yang hidup aktif di siang hari dan lebih senang menghisap darah manusia (Sembel, 2009, h. 61).

Berdasarkan Profil Kesehatan Nasional, kasus DBD di Indonesia pada tahun 2016 terdapat 204.171 kasus dengan kematian sebanyak 1.598 orang dan *case fatality rate* (CFR=0,78%). Tahun 2017 jumlah kasus 68.407 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 493 orang (CFR=0,72%). Tahun 2018 terdapat 65.602 kasus dengan kematian sebanyak 467 orang (CFR=0,71%). Kota Kupang merupakan salah satu kota yang berada di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Berdasarkan data Dinas Kesehatan Kota Kupang pada tahun 2016 terdapat 381 kasus tanpa kematian (CFR=0%), tahun 2017 terdapat 132 kasus tanpa kematian (CFR=0%) dan tahun 2018 terdapat 238 kasus tanpa kematian (CFR=0%).

Pencegahan DBD terutama ditujukan kepada upaya untuk memberantas vektor penularannya yaitu nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Pemberantasan vektor dilakukan dengan atau tanpa insektisida (Soedarto, 1995, h. 42). Untuk mengantisipasi terjadinya penyebaran kasus DBD, berbagai upaya dilakukan antara lain secara mekanik yaitu melakukan kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN), memasang kawat kasa atau kawat nyamuk (*insect-screen*) di jalan angin, pintu atau jendela dirumah. Secara biologik dengan menggunakan predator (memelihara ikan untuk memberantas larva nyamuk). Secara Kimiawi yang berkembang pesat sesudah ditemukan DDT sebagai insektisida (Soedarto, 1995, h. 96-97).

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan pengendalian secara kimia dengan memanfaatkan insektisida alami yaitu daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp.* Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman asli Indonesia yang berasal dari Maluku. Menurut Ferdinanti, 2001 (Nurdjannah, 2004, h. 63), kandungan kimia dari serbuk bunga, tangkai bunga dan daun cengkeh menunjukkan bahwa serbuk bunga dan daun cengkeh mengandung saponin, tanin, alkaloid, glikosida dan flavonoid, sedangkan tangkai bunga cengkeh mengandung saponin, tannin, glikosida dan flavonoid.

Menurut Riyanto, 2012 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18) daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena di dalam ekstrak daun cengkeh terdapat senyawa eugenol. Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif bergerak. Neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap system syaraf serangga yang dapat ditandai dengan tubuh serangga yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas (Sanjaya dan Safaria, 2006). Senyawa aktif golongan flavanoid berperan sebagai racun kontak yang dapat membunuh serangga dengan menyerang organ vital seperti pernafasan dan senyawa saponin bersifat *beoaktif* yang termasuk dalam golongan racun kontak karena dapat masuk melalui dinding tubuh nyamuk. Senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut (Yasi dan Harsanti, 2018, h. 696).

Menurut Aliah *et al.*, (2016, h. 115) Penggunaan *repellent* umumnya tidak langsung mematikan serangga, namun lebih berfungsi untuk menolak kehadiran serangga, terutama disebabkan oleh baunya yang menyengat.

Menurut Wahyudi 2008 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 19) zat eugenol memberikan bau dan aroma yang khas, mempunyai rasa pedas, dan mudah menguap jika dibiarkan di udara terbuka sehingga memungkinkan senyawa tersebut dapat dijadikan zat penolak (*repellent*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penggunaan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* diperlukan untuk menghindari gigitan nyamuk.

Penelitian ini menggunakan daun cengkeh kering sehingga dapat dibuatkan ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent*. Berdasarkan penelitian awal yang dilakukan di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi, diperoleh hasil ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml, 4 gram/30 ml dan 6 gram/ 40 ml dalam waktu kontak 15 sampai 30 menit tidak terdapat nyamuk yang hinggap pada tangan kelompok perlakuan (0%) dan terdapat 2 ekor nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol (20%).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan menurunkan dosis ekstrak daun cengkeh menjadi 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dengan judul penelitian “**Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Sebagai *Repellent* Anti Nyamuk *Aedes sp*”.**

B. Rumusan Masalah

Apakah ekstrak daun cengkeh efektif digunakan sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*
- b. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*
- c. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi institusi

Sebagai bahan untuk memperkaya kepustakaan khususnya efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

2. Bagi masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

3. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan tentang insektisida alami sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

E. Ruang Lingkup**1. Lingkup materi**

Pengendalian vektor dan binatang pengganggu

2. Lingkup sasaran

Nyamuk *Aedes sp* dan ekstrak daun cengkeh

3. Lingkup lokasi

Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi Poltekkes
Kemenkes Kupang

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nyamuk *Aedes sp*

1. Klasifikasi nyamuk *Aedes sp*

Vektor utama demam berdarah dengue adalah *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kedua jenis nyamuk ini biasanya aktif pada waktu siang hari. (Sembel, 2009, h. 63).

Menurut Sutaryo (2004, h. 44) taksonomi nyamuk *Aedes sp* sebagai berikut:

Phylum : *Arthropoda*

Ordo : *Diptera*

Subordo : *Nematocera*

Famili : *Culiciade*

Subfamili : *Culicinae*

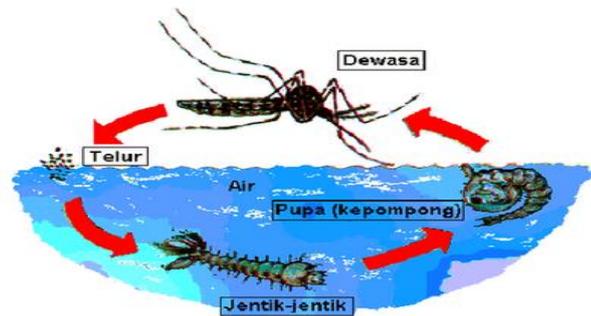
Tribus : *Culicini*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Ae. aegypti, Ae albopictus*

2. Siklus hidup nyamuk

Menurut Sembel (2009, h. 50) nyamuk termasuk dalam kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yaitu dari telur, jentik, pupa dan nyamuk dewasa.



Gambar 1. Siklus hidup *Aedes sp*
(Sumber: Depkes RI, 2005)

a. Telur

Nyamuk betina meletakkan telurnya satu persatu pada permukaan lembab dan tempat yang berair. Kebanyakan nyamuk *Aedes sp* meletakkan telurnya berbatasan dengan permukaan air melalui permukaan benda terapung atau melekat pada dinding tempat air. Stadium telur memerlukan waktu 4 hari sebelum menjadi jentik (Suyono dan Budiman, 2010, h. 68).

b. Jentik

Terdapat empat tingkatan jentik (instar) yaitu instar pertama, kedua, ketiga dan keempat sampai bulu-bulunya lengkap baru teridentifikasi jenisnya. Pertumbuhan jentik dapat dipengaruhi beberapa faktor antara lain temperatur, kecukupan nutrisi, faktor predator dan kedalaman air (Suyono dan Budiman, 2010, h. 68-69).

c. Pupa

Sesudah melewati pergantian kulit keempat, maka terjadi pupasi. Pupa terbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Mereka berenang naik turun dari bagian dasar kepermukaan air. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah dua atau tiga hari, maka kulit pupa pecah dan nyamuk dewasa keluar serta terbang (Sembel, 2009, h. 52).

d. Nyamuk Dewasa

Dari kepompong/pupa keluar nyamuk dewasa. Jenis kelaminnya baik jantan maupun betina dengan jumlah porsi yang sama banyaknya. Nyamuk jantan keluar lebih dahulu daripada betinanya keluar dari kepompong akan segera kawin dengan jantannya. Selesai kawin, nyamuk betina akan beristirahat dulu selama 1-2 hari lalu mencari makan berupa darah hewan maupun manusia. Nyamuk jantan tidak menghisap darah, tetapi mencari makanan disekitar tempat tinggalnya dari satu tumbuh-tumbuhan (Suyono dan Budiman, 2010, h. 69).

3. Morfologi nyamuk *Aedes sp*

Menurut Kemenkes RI (2015, h. 46-47) bahwa nyamuk *Aedes sp* memiliki metamorfosis sempurna yaitu dari telur, jentik, pupa dan nyamuk dewasa:

a. Telur

Telur berwarna hitam dengan ukuran $\pm 0,80$ mm, berbentuk oval yang mengapung satu persatu pada permukaan air yang jernih, menempel pada dinding tempat penampungan air. Telur dapat bertahan sampai ± 6 bulan di tempat kering.



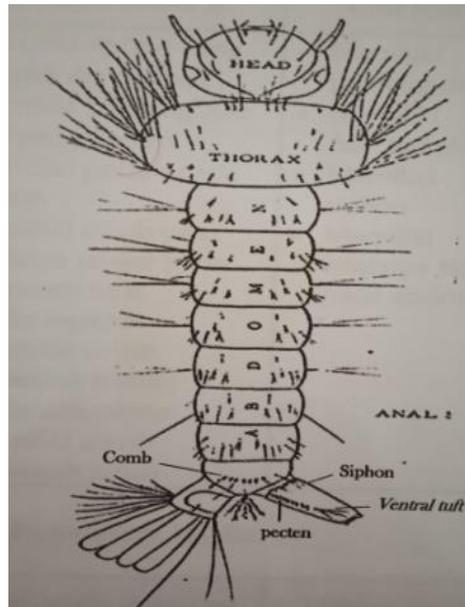
Gambar 2. Telur *Aedes sp*
(Sumber: CDC, 2012)

b. Jentik

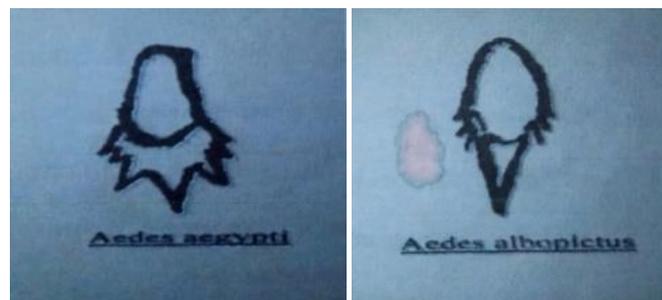
Ada 4 tingkat jentik sesuai dengan pertumbuhan jentik :

- 1) Instar I : berukuran paling kecil, yaitu 1-2 mm
- 2) Instar II : 2,5-3,8 mm
- 3) Instar III : lebih besar sedikit dari larva instar II
- 4) Instar IV : berukuran paling besar 5 mm

Ciri-ciri jentik *Aedes aegypti* memiliki comb berbentuk trisula dan *Aedes albopictus* memiliki comb berbentuk lurus (Rahmawati, 2018, h. 14).



Gambar 3. Jentik *Aedes sp*
(Sumber: Rahmawati, 2018)



a

b

Gambar 4. Comb *Ae. aegypti* (a) dan *Ae. albopictus* (b)
(Sumber: Depkes RI, 2007)

c. Pupa

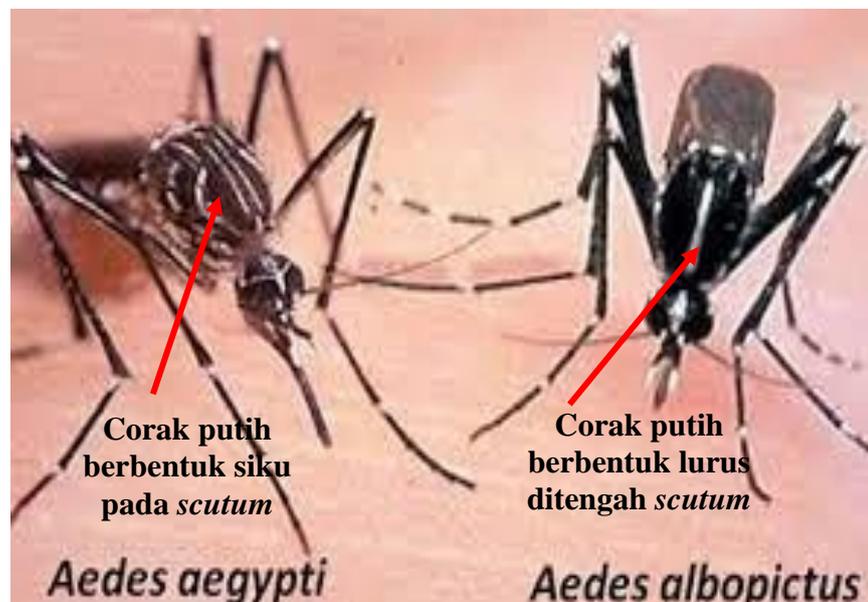
Pupa nyamuk berbentuk seperti 'koma'. Bentuknya lebih besar namun lebih ramping dibanding larva (jentik) lainnya. Pupa *Aedes aegypti* berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata pupa nyamuk lainnya.



Gambar 5. Pupa *Aedes Aegypti*
(Sumber: Kemenkes RI, 2015)

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan rata-rata nyamuk lain dan mempunyai warna dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan dan kaki, corak putih dorsal dada (punggung/*scutum*) *Aedes aegypti* berbentuk seperti siku yang berhadapan (*Iyre-shaped*) sedangkan *Aedes albopictus* berbentuk lurus ditengah-tengah punggung (*median strip*).



Gambar 6. Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*
(Sumber: Rahmawati, 2018)

4. Tempat Perkembangbiakan

Menurut Depkes RI (2005, h. 6) tempat perkembangbiakan utama adalah tempat penampungan air berupa genangan air yang tertampung disuatu tempat atau bejana di dalam atau sekitar rumah atau tempat-tempat umum, biasanya tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah.

Nyamuk *Aedes sp* biasanya tidak dapat berkembang biak di genangan air yang langsung berhubungan dengan tanah.

Jenis tempat perkembang-biakan nyamuk *Aedes aegypti* dapat dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Tempat penampungan air (TPA) untuk keperluan sehari-hari, seperti: drum, tangki reservoir, tempayan, bak mandi/wc, dan ember
- b. Tempat penampungan air bukan untuk keperluan sehari-hari seperti: tempat minum burung, vas bunga, perangkap semut, dan barang-barang bekas (ban, kaleng, botol, plastik dan lain-lain)
- c. Tempat penampungan air alamiah seperti: lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, pelepah pisang dan potongan bambu.

Nyamuk *Aedes sp* akan bertahan dalam jangka waktu yang panjang jika berada pada suhu yang panas 28-32°C dengan kelembaban yang tinggi (Depkes RI, 2006, h. 3).

5. Kebiasaan menghisap darah

Nyamuk *Aedes sp* bersifat *antropofilik* walaupun akan menghisap darah hewan berdarah panas lain yang ada. Sebagai spesies yang aktif

siang hari nyamuk betina mempunyai dua waktu aktivitas menggigit, yaitu beberapa jam dipagi hari dan beberapa jam sebelum gelap.

Puncak aktivitas menggigit tergantung pada lokasi dan musim. Apabila pada waktu menghisap darah terganggu *Aedes sp* dapat menghisap darah lebih dari satu orang. Perilaku ini sangat meningkatkan efektivitas penularan pada masa KLB/wabah (WHO, 2004, h. 61). Kebiasaan menggigit dari *Aedes aegypti* pada pagi hari hingga sore hari yaitu pukul 08.00 - pukul 15.00 dan pukul 15.00 – pukul 17.00 (Depkes RI, 2007, h. 6)

6. Kebiasaan hinggap

Aedes aegypti lebih menyukai beristirahat ditempat yang gelap, lembab, tempat tersembunyi di dalam rumah atau bangunan, termasuk tempat tidur, kloset, kamar mandi dan dapur. Walaupun jarang, juga ditemukan diluar rumah di tanaman atau tempat terlindung lainnya. Tempat beristirahat di dalam rumah adalah di bawah perabotan, benda-benda yang digantung seperti baju dan tirai, dan dinding (WHO, 2004, h. 61).

7. Jangkauan terbang

Penyebaran nyamuk *Aedes aegypti* betina dewasa dipengaruhi oleh sejumlah faktor termasuk keberadaan tempat bertelur dan darah sebagai makanan, namun kelihatannya terbatas pada wilayah sekitar 100 meter dari tempat pupa menetas menjadi nyamuk dewasa (WHO, 2004, h. 62).

8. Perilaku nyamuk dewasa

Setelah keluar dari kepompong, nyamuk istirahat di permukaan air untuk sementara waktu. Beberapa saat setelah itu, sayap meregang menjadi kaku, sehingga nyamuk mampu terbang mencari makanan. Nyamuk *Aedes aegypti* jantan menghisap cairan tumbuhan atau sari bunga untuk keperluan hidupnya sedangkan betina menghisap darah. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada hewan (bersifat *antropofilik*). Darah diperlukan untuk pematangan sel telur, agar dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan, biasanya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus *gonotropik* (Depkes RI, 2015, h. 49).

B. Demam Berdarah Dengue (DBD)

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit demam yang berlangsung akut menyerang baik orang dewasa maupun anak-anak tetapi lebih banyak menimbulkan korban pada anak-anak berusia dibawah 15 tahun, disertai dengan perdarahan dan dapat menimbulkan renjatan (syok) yang dapat mengakibatkan kematian penderita. Penyebabnya adalah virus dengue dan penularannya terjadi melalui gigitan nyamuk *Aedes sp* (Soedarto, 1996, h. 36). Jika nyamuk *Aedes aegypti* menggigit orang demam berdarah, maka virus dengue masuk kedalam tubuh nyamuk, dan sebagian besar berada dikelenjar liur. Selanjutnya waktu nyamuk menggigit orang lain, air liur bersama virus Dengue dilepaskan terlebih dahulu agar darah yang akan

dihisap tidak membeku, dan pada saat inilah virus dengue ditularkan kepada orang lain (Soegijanto, 2006, h. 63).

Menurut Soedarto (1996, h. 38-39) gambaran klinik penyakit DBD adalah:

1. Masa Inkubasi

Sesudah nyamuk menggigit penderita dan memasukan virus dengue ke dalam kulit, terdapat masa laten yang berlangsung 4-5 hari diikuti oleh demam, sakit kepala dan malaise.

2. Demam

Demam terjadi secara mendadak berlangsung selama 2-7 hari kemudian turun menuju suhu normal atau lebih rendah. Bersamaan dengan berlangsungnya demam, gejala-gejala klinik yang tidak spesifik misalnya anoreksia, nyeri punggung, nyeri tulang dan persendian, nyeri kepala dan rasa lemah dapat menyertainya.

3. Perdarahan

Perdarahan biasanya terjadi pada hari kedua dari demam dan umumnya terjadi pada kulit, dan dapat berupa uji turniket yang positif, mudah terjadi perdarahan pada tempat fungsi vena, petekia dan purpura. Selain itu juga dapat dijumpai epistaksis dan perdarahan gusi, hematemesis dan melena.

4. Hepatomegali

Pada permulaan dari demam biasanya hati sudah teraba, meskipun pada anak yang kurang gizi hati juga sudah teraba. Bila terjadi peningkatan dari

hepatomegali dan hati teraba kenyal, harus diperhatikan kemungkinan akan terjadinya renjatan pada penderita.

5. Renjatan (syok)

Permulaan syok biasanya terjadi pada hari ketiga sejak sakitnya penderita, dimulai dengan tanda-tanda kegagalan sirkulasi yaitu kulit lembab, dingin pada ujung hidung, jari tangan dan jari kaki serta sianosis disekitar mulut. Bila syok terjadi pada masa demam maka biasanya menunjukkan prognosis yang buruk. Nadi menjadi lembut dan cepat, kecil bahkan sering tidak teraba. Tekanan darah sistolik akan menurun sampai dibawah angka 80 mmHg.

6. Gejala klinik lainnya

Nyeri epigastrium, muntah-muntah diare maupun obstipasi dan kejang-kejang. Keluhan nyeri perut yang hebat seringkali menunjukkan akan terjadinya perdarahan gastrointestinal dan syok.

C. Pengendalian Vektor Demam Berdarah

Menurut Sembel (2009, h. 66-68) ada beberapa cara mengendalikan Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah sebagai berikut :

1. Pengendalian secara sanitasi

Pengendalian melalui sanitasi lingkungan merupakan penegndalian secara tidak langsung, yaitu membersihkan atau mengeluarkan tempat-tempat pembiakan nyamuk seperti kaleng-kaleng bekas, plastik-plastik bekas, ban-ban mobil/motor bekas, dan kontainer-kontainer lain yang dapat

menampung air bersih atau genangan air hujan. Barang-barang bekas tersebut dapat dipendam atau dibakar.

2. Pengendalian secara mekanik

Pengendalian DBD yang lain adalah dengan cara mekanik, yaitu mencegah gigitan nyamuk dengan memakai pakaian yang dapat menutupi seluruh bagian tubuh, kecuali muka dan penggunaan net atau kawat kasa di rumah-rumah.

3. Pengendalian dengan insektisida

Untuk mencegah penyakit DBD, jalan lain yang dapat ditempuh adalah dengan mengeliminasi atau menurunkan populasi nyamuk-nyamuk vektor seperti *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Penyemprotan dengan ULV malathion masih merupakan cara yang umum dipakai untuk membunuh nyamuk dewasa, tetapi cara ini tidak dapat membunuh larva yang hidup dalam air. Pengendalian yang umum dipergunakan untuk larva-larva nyamuk adalah dengan menggunakan larvasida seperti abate.

4. Pengembangan infrastruktur kesehatan

Program pencegahan penyakit dengan melibatkan individu-individu dalam satu keluarga dan di sekitarnya serta oleh berbagai lapisan masyarakat dan pusat-pusat pelayanan kesehatan sangat diperlukan.

5. Penggunaan zat penolak serangga

Program pencegahan dengan cara menggunakan obat penolak nyamuk seperti auctan. Obat penolak yang saat ini direkomendasikan adalah yang mengandung *N,N-diethylmetatoluamide* (DEET) sebagai ingredien aktif.

DEET dapat menolak nyamuk, tungau/caplak dan antopoda lainnya apabila dioleskan pada kulit atau pakaian.

6. Pengendalian hayati

Pengendalian secara hayati dengan menggunakan patogen mikroba seperti *Bacillus sphaericus* (Msrasmorosh, 1999). Isolasi patogen mikroba pada jentik-jentik nyamuk juga perlu dilakukan untuk mendapatkan patogen mikroba yang berpotensi sebagai agen hayati untuk mengendalikan vektor nyamuk demam berdarah yang ramah lingkungan serta yang dapat berlangsung terus-menerus.

D. Tanaman Cengkeh

1. Klasifikasi daun cengkeh

Menurut Tjitrosoepomo 1993 (Anonim, 2020, h. 10) tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut :

Sub Divisio : *Spermatophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Sub Kelas : *Rosidae*

Ordo : *Myrtales*

Famili : *Myrtaceae*

Genus : *Syzygium*

Spesies : *Syzygium aromaticum*



Daun cengkeh

Bunga cengkeh

Biji cegkeh

Gambar 7. Tanaman cengkeh (*Syzygium aromaticum*)
(Sumber: Aman, 2018)

2. Kandungan Bahan Kimia

Menurut Indriasih *et al.*, 2015 (Aliah *et al.*, 2016, h. 115) tanaman cengkeh adalah tanaman rempah, dimana bagian utama tanaman cengkeh yang paling komersial adalah bunga cengkeh yang sebagian besar digunakan dalam industri rokok yaitu berkisar 80-90%. Semenetera untuk daun cengkeh belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih dianggap limbah yang kurang berguna. Kandungan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang menimbulkan aroma khas pada daun cengkeh adalah komponen minyak atsiri yang disebut eugenol. Kandungan eugenol pada tanaman ini dapat digunakan sebagai fungisida, bakterisida, nematisida, dan insektisida.

Menurut Riyanto 2012 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18), daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena di dalam ekstrak daun cengkeh terdapat senyawa eugenol. Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif

bergerak. Menurut Sanjaya dan Safaria, 2006 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18) neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap system syaraf serangga yang dapat ditandai dengan tubuh serangga yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas.

Menurut Siti *et al.*, 2013 (Talahatu dan Papilaya, 2015, h. 150) pemisahan kandungan kimia dari daun cengkeh menunjukkan bahwa daun cengkeh mengandung saponin, alkaloid, glikosida, flavonoid dan tanin. Flavonoid adalah jenis senyawa yang bersifat racun/alelopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Menurut Faqihhudin, *et al.*, 2014 (Talahatu dan Papilaya, 2015, h. 150) flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah terurai pada temperatur tinggi.

Menurut Arivia *et al.*, 2013 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 20) saponin dan flavonoid kedua senyawa ini mempengaruhi kerja sistem pencernaan pada nyamuk sehingga nyamuk mengalami keracunan perut yang mengakibatkan kematian pada nyamuk. Menurut Cania dan Setyaningrum, 2013 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 20) flavonoid juga mempengaruhi sistem pernafasan pada serangga, flavonoid yang masuk kedalam tubuh serangga dapat melumpuhkan syaraf pernafasan sehingga mengakibatkan kematian pada nyamuk.

Menurut Yasi dan Harsanti (2018, h. 697) senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut. Komponen lain yang paling banyak adalah minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki bau yang kuat sehingga

mempengaruhi indera penciuman nyamuk yang menyebabkan efek psikologi (Novizan, 2002). Menurut Nurdjannah 2004 (Zulaikha *et al.*, 2018, h. 59) tanin berperan sebagai pertahanan tumbuhan yang mempunyai kemampuan menghalangi serangga dalam mencerna makanan, menurunkan aktivitas enzim pencernaan serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan.

3. Manfaat Tanaman Cengkeh

Menurut Kardinan, 2005 (Towaha, 2012, h. 80) senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*). Senyawa eugenol merupakan cairan bening hingga kuning pucat, dengan aroma menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, memberikan aroma yang khas pada minyak cengkeh, dimana senyawa ini banyak dibutuhkan oleh berbagai industri yang saat ini sedang berkembang.

Tanaman cengkeh dapat dimanfaatkan dalam berbagai industri berikutan :

a. Industri Farmasi

Menurut Pramod *et al.*, 2010 dan Jirovets, 2010 (Towaha, 2012, h.80), senyawa eugenol mempunyai aktivitas farmakologi sebagai analgesik, antiinflamasi, antimikroba, antiviral, antifungal, antiseptik, antispasmodik, antiemetik, stimulan, anestetik lokal sehingga senyawa ini banyak dimanfaatkan dalam industri farmasi. Eugenol sebagai

antimikroba dan antiseptik banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat kumur, pasta gigi, cairan antiseptik (Jirovets, 2010).

Menurut Nurdjanah, 2004 (Towaha, 2012, h. 81) mengemukakan bahwa obat kumur yang mengandung eugenol cengkeh dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus viridans* yang dapat menyebabkan terjadinya *plaque gigi*. Eugenol sebagai antioksidan mempunyai potensi dalam pengobatan penyakit parkinson.

b. Industri Makanan, Minuman dan Rokok

Menurut Soesanto, 2006 dan Stanfill *et al.*, 2006 (Towaha, 2012, h. 82) senyawa eugenol dapat dibuat senyawa vanili sintetis, dimana vanili (C₈H₈O₃) merupakan flavor penting sebagai bahan penyegar, penyedap makanan dan minuman seperti gula-gula, permen karet, kue, roti, dan es krim. Senyawa eugenol mempunyai flavor rempah cengkeh dengan rasa yang pedas dan panas, sehingga banyak dipergunakan sebagai penambah flavor rajangan bunga cengkeh pada rokok keretek. Senyawa isoeugenol dan isoeugenol asetat yang memiliki aroma wangi floral yang enak dan lebih lembut dari eugenol tetapi masih memiliki aroma cengkeh yang lembut, sehingga cocok sebagai flavor pada sejumlah produk rokok filter.

c. Industri Pestisida Nabati

Menurut Manohara dan Noveriza (1999) dan Wiratno (2009) (Towaha, 2012, h. 82) mengemukakan bahwa eugenol cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati. Pemanfaatan eugenol sebagai fungisida mampu menekan serangan *Pytophthora palmivora* pada tanaman lada.

Menurut Nurdjannah 2004, Asyiah *et al.*, 2007 dan Wiratno 2009 (Towaha, 2012, h. 82) pemanfaatan eugenol sebagai nemasida mampu mengendalikan *Meloidogyne incognita* dan *Radhopolus similis* pada tanaman lada, maupun *Globodera rostochiensis* pada tanaman kentang. Adapun sebagai bakterisida mampu mengendalikan beberapa bakteri patogen seperti *Bacillus subtilis* pada tanaman jahe, *Staphylococcus aureus* pada tanaman nilam dan *Escheria coli* pada tanaman kentang.

Menurut Huang dan Ho, 2002, Bessete dan Beigler, 2008 Wiratno, 2009 (Towaha, 2012, h. 82) sebagai insektisida efektif mengendalikan hama gudang seperti *Sitophilus zeamais*, *Tribolium castanem* dan hama penting di pertanaman seperti *Aphis gossypii*, *Aphis craccivora*, *Ferissia virgata* dan *Valanga nigricornis*, serta dapat membasmi kecoa di rumah.

d. Industri Kemasan Aktif

Menurut Bhat dan Bhat 2011 (Towaha, 2012, h. 83) menyatakan bahwa kemasan yang baik merupakan kemasan yang dapat

melindungi produk dari kerusakan fisik, kimia dan biologi. Kemasan aktif merupakan kemasan yang dirancang untuk dapat melepaskan komponen-komponen aktif ke dalam pangan, berupa antimikroba, antioksidan, aroma dan sebagainya yang berinteraksi aktif dengan bahan pangan yang dikemas, sehingga dapat menghambat pembusukan dan meningkatkan umur simpan.

e. Industri Kimia Lainnya

Manfaat lain dari senyawa eugenol senyawa antioksidan untuk mencegah proses oksidasi dalam industri makanan mempergunakan antioksidan sintetis. Menurut Rohman, 2009 (Towaha, 2012, h. 84) menyatakan bahwa turunan eugenol yaitu eugenol asetat dapat dipergunakan sebagai zat bioaditif bahan bakar solar, dimana senyawa eugenol asetat dapat meningkatkan bilangan setana solar, sehingga dapat meningkatkan kinerja bahan bakar solar.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen atau percobaan (*experimental research*) yang bertujuan untuk menyelidiki kemungkinan saling hubungan sebab akibat dengan cara mengadakan intervensi atau mengenakan perlakuan kepada satu atau lebih kelompok eksperimen, kemudian hasil (akibat) dari intervensi tersebut dibandingkan dengan kelompok yang tidak dikenakan perlakuan (Notoatmodjo, 2012, h. 50).

2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *randomized control group only* dimana populasi dibagi atas dua kelompok secara *random*. Kelompok pertama merupakan kelompok percobaan dan kelompok kedua merupakan kelompok kontrol. Kemudian, dicari perbedaan *mean* pengukuran dari keduanya (Nazir, 2005, h. 232-233). Hal ini dapat digambarkan sebagai berikut:

	Pengukuran (<i>pretest</i>)	Perlakuan	Pengukuran (<i>posttest</i>)
kelompok percobaan	-	X1 X2 X3	T1 T2 T3
kelompok kontrol	-	-	T0

Gambar 8. Rancangan penelitian

Keterangan:

X1: perlakuan dengan ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml

X2: perlakuan dengan ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml

X3: perlakuan dengan ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml

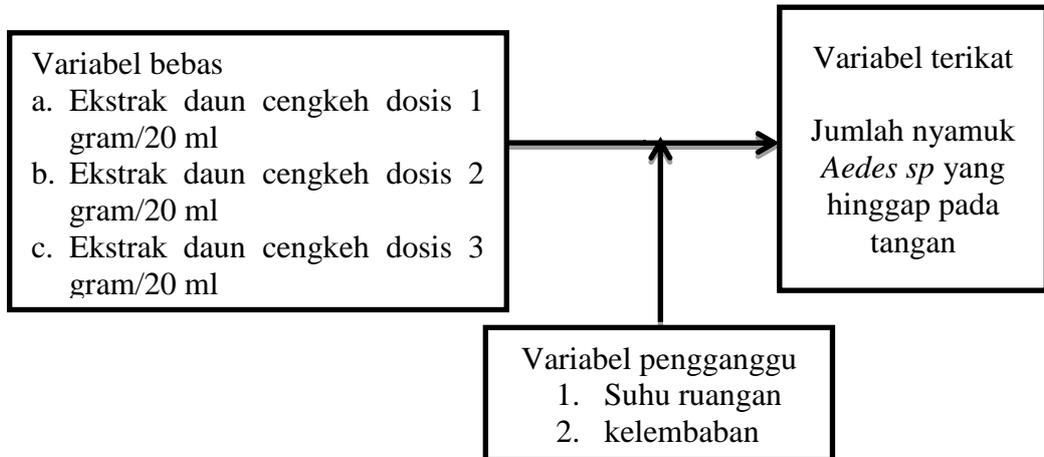
T1: pengukuran jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan dengan dosis 1 gram/20 ml

T2: pengukuran jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan dengan dosis 2 gram/20 ml

T3: pengukuran jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan dengan dosis 3 gram/20 ml

T0: pengukuran jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada kelompok kontrol tanpa ekstrak daun cengkeh

B. Kerangka Konsep



Gambar 9. Kerangka konsep

C. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

- a. Ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml
- b. Ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml
- c. Ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml

2. Variabel terikat

Jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan

3. Variabel pengganggu

- a. Suhu ruangan
- b. Kelembaban

D. Defenisi Operasional

Tabel 1
Defenisi Operasional

No	Variabel	Defenisi operasional	Skala	Alat ukur
1	Ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml	Serbuk daun cengkeh kering sebanyak 1 gram yang dilarutkan pada 20 ml air bersih dan direndam selama 24 jam kemudian diperas untuk memperoleh ekstrak daun cengkeh sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp.</i>	Rasio	Timbangan analitik, gelas ukur
2	Ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml	Serbuk daun cengkeh kering sebanyak 2 gram yang dilarutkan pada 20 ml air bersih dan direndam selama 24 jam kemudian diperas untuk memperoleh ekstrak daun cengkeh sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp.</i>	Rasio	Timbangan analitik, gelas ukur
3	Ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml	Serbuk daun cengkeh kering sebanyak 3 gram yang dilarutkan pada 20 ml air bersih dan direndam selama 24 jam kemudian diperas untuk memperoleh ekstrak daun cengkeh sebagai <i>repellent</i> anti nyamuk <i>Aedes sp.</i>	Rasio	Timbangan analitik, gelas ukur
4	Jumlah nyamuk <i>Aedes sp</i> yang hinggap	Jumlah nyamuk <i>Aedes sp</i> yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml dan 3 gram/20 ml selama 5 menit, 10 menit, 15 menit	Rasio	<i>Counter</i>
5	Efektivitas ekstrak daun cengkeh sebagai <i>repellent</i>	Kemampuan ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml dan 3 gram/20 ml sebagai zat penolak nyamuk <i>Aedes sp</i> selama 5 menit, 10 menit, 15 menit	Rasio	<i>Counter</i>
6	Suhu ruangan	Suhu ruangan pada ruangan penelitian	Interval	Thermorhigrometer
7	Kelembaban	Kelembaban pada ruangan penelitian	Interval	Thermorhigrometer

E. Hipotesa Penelitian

Ho: Tidak ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan

Ha: Ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan

F. Populasi Dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua nyamuk *Aedes sp* dan daun cengkeh

2. Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah nyamuk *Aedes sp* sebanyak 20 ekor setiap perlakuan dengan 3 dosis yaitu 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan satu kontrol tanpa menggunakan ekstrak daun cengkeh dengan pengulangan sebanyak tiga kali sehingga total seluruh nyamuk *Aedes sp* sebanyak 240 ekor.

G. Jenis Data

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari hasil penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram, 2 gram, 3 gram terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap.

2. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dari Profil Kesehatan Kota Kupang Nusa Tenggara Timur (NTT) yang terkait dengan jumlah kasus demam berdarah dengue (DBD) tahun 2016, 2017 dan 2018.

H. Teknik Pengumpulan Data

1. Persiapan lokasi

Persiapan lokasi ini dilakukan dalam rangka pelaksanaan penelitian

2. Persiapan tenaga

Dalam penelitian ini, tenaga pelaksanaan peneliti dibantu oleh 5 orang mahasiswa dengan ketentuan tenaga belum mandi dan tidak menggunakan *lotion* saat penelitian

3. Persiapan alat dan bahan

a. Alat

- 1) Wadah
- 2) Sendok
- 3) Timbangan analitik
- 4) Beaker glass
- 5) Batang pengaduk
- 6) Cawan petridis
- 7) Blender
- 8) Thermohygrometer

b. Bahan

- 1) Daun cengkeh
- 2) Air bersih
- 3) Nyamuk *Aedes sp* sebanyak 240 ekor

4. Rearing (ternak) nyamuk *Aedes sp***a. Alat**

- 1) Cidukan
- 2) Nampan
- 3) Pipet tetes
- 4) Kurungan nyamuk
- 5) Botol air gula
- 6) Senter
- 7) Aspirator
- 8) Paper cup

b. Bahan

- 1) Kapas
- 2) Gula
- 3) Air
- 4) Jentik nyamuk *Aedes sp*

c. Pelaksanaan *rearing*

- 1) Jentik *Aedes sp* diambil dengan menggunakan cidukan pada tempat penampungan air di rumah warga sekitaran Kampus Program Studi Sanitasi Politeknik Kesehatan Kupang
- 2) Jentik dipipet dengan menggunakan pipet tetes dan dimasukkan kedalam botol yang sudah terisi air
- 3) Botol yang berisi jentik *Aedes sp* dibawa ke Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi
- 4) Jentik nyamuk *Aedes sp* tersebut dimasukkan kedalam kurungan nyamuk untuk rearing nyamuk
- 5) Jentik diamati hingga menjadi nyamuk dewasa selama 6-8 hari
- 6) Setelah nyamuk dewasa, botol yang berisi air gula dimasukkan kedalam kurungan nyamuk dan mulut botol ditutup dengan kapas yang sudah dibasahi dengan air gula (air gula berfungsi sebagai makanan untuk nyamuk dewasa)
- 7) Nyamuk *Aedes sp* dibiarkan selama 2 hari untuk masa adaptasi
- 8) Setelah masa adaptasi nyamuk diambil dengan menggunakan aspirator dan dimasukkan kedalam kurungan lain untuk perlakuan

5. Pembuatan ekstrak daun cengkeh

a. Alat

- 1) Timbangan analitik
- 2) Sendok
- 3) Blender
- 4) Gelas ukur
- 5) Beaker glass
- 6) Nampan

b. Bahan

- 1) Daun cengkeh
- 2) Air bersih

c. Pelaksanaan pembuatan ekstrak daun cengkeh

- 1) Daun cengkeh yang sudah dikering diblender kemudian disaring dengan menggunakan saringan tepung sehingga memperoleh serbuk yang halus
- 2) Timbang serbuk daun cengkeh yang sudah halus sebanyak 1 gram, 2 gram, 3 gram menggunakan timbangan analitik
- 3) Setelah ditimbang, masing-masing serbuk dimasukan kedalam beaker glass yang sudah diberi label
- 4) Tambahkan air bersih pada beaker glass yang sudah berisi serbuk daun cengkeh sebanyak 20 ml untuk setiap dosis
- 5) Setelah itu aduk hingga merata dan direndam selama 24 jam.

- 6) Setelah 24 jam rendaman serbuk daun cengkeh diperas dengan menggunakan saringan kain untuk mendapatkan ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram, 2 gram dan 3 gram yang siap digunakan

6. Tahap perlakuan

a. Alat

- 1) Aspirator
- 2) Kurungan nyamuk

b. Bahan

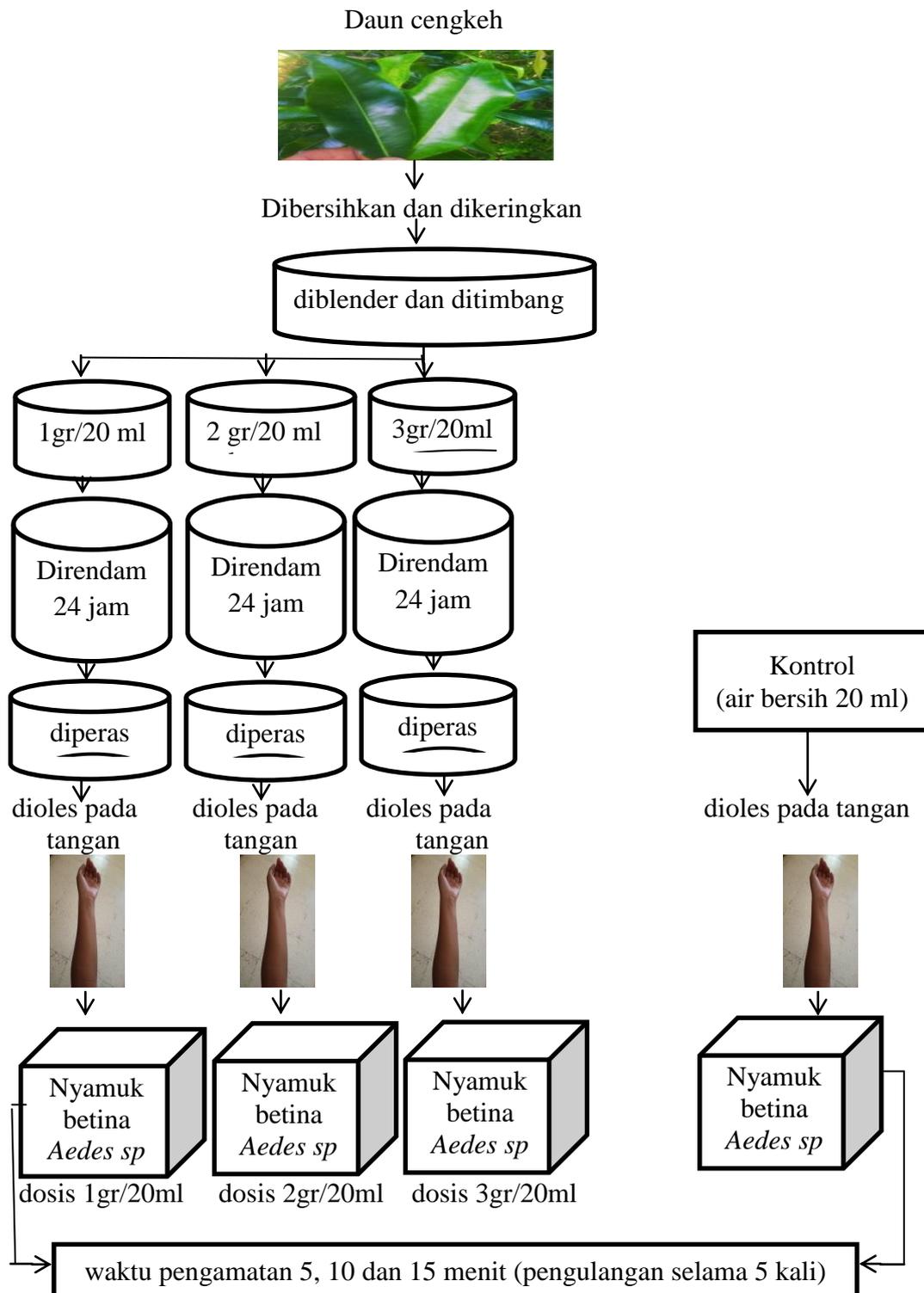
- 1) Nyamuk *Aedes sp*
- 2) Label
- 3) Ekstrak daun cengkeh

c. Tahapan pelaksanaan perlakuan

- 1) Mempersiapkan 4 buah kurungan yang sudah dicuci dengan menggunakan air sisa cucian beras dan dikeringkan. 4 buah kurungan nyamuk untuk setiap perlakuan dengan diberi label :
 - a) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 1 gram
 - b) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 2 gram
 - c) Satu kurungan untuk perlakuan ekstrak daun cengkeh dengan dosis 3 gram

- d) Satu kurungan untuk kontrol tanpa menggunakan ekstrak daun cengkeh
- 2) Masing-masing kurungan dimasukan 20 ekor nyamuk *Aedes sp* yang diambil dari kurungan ternak nyamuk *Aedes sp* dengan menggunakan aspirator
 - 3) Waktu penelitian dilaksanakan pada pukul 16.00-17.00 WITA (sesuai dengan perilaku menggigit nyamuk *Aedes sp*)
 - 4) Ekstrak daun cengkeh dioleskan pada tangan manusia dari siku hingga ujung jari untuk perlakuan, sedangkan untuk kontrol diolesi air bersih
 - 5) Masukkan tangan pada kurungan yang sudah diberi label dan mulai mengitung jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan manusia baik perlakuan maupun kontrol dengan waktu kontak selama 5, 10 dan 15 menit
 - 6) Mengulangi langkah-langkah yang sama untuk pengulangan kedua sampai pengulangan kelima

I. Skema penelitian



Gambar 10. Skema Penelitian

J. Pengolahan Data

1. Pemeriksaan data (*editing*) yaitu pemeriksaan kembali kelengkapan data jumlah nyamuk yang hinggap pada setiap dosis ekstrak daun cengkeh
2. Pembuatan kode (*coding*) yaitu pemberian kode pada kelompok data dengan pemberian kode 1 pada 1 gram/20 ml, kode 2 pada 2 gram/20 ml dan kode 3 pada 3 gram/20 ml
3. Memasukan data (*entry*) yaitu memasukan data pada master tabel dan dioleh dengan program *SPSS for windows 16.0*

K. Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisa secara statistik menggunakan Uji Anova (*analysis of variance*) dengan nilai α 5%. Jika nilai sig > nilai α maka H_0 diterima, artinya tidak ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap.

Jika nilai sig < nilai α maka H_a diterima, artinya ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap.

Menurut WHO, 2009 (Nasution, 2017, h. 34) pengujian daya tolak nyamuk dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentasi Daya Tolak (\%)} = \frac{\Sigma c - \Sigma T}{\Sigma c} \times 100\%$$

Keterangan:

$\sum c$: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan kontrol

$\sum T$: Jumlah nyamuk yang hinggap pada tangan perlakuan

Hasil penelitian bahan uji dikatakan efektif sebagai *repellent* apabila memiliki daya proteksi diatas 90%.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* dilaksanakan pada tanggal 14 Februari 2020 sampai 18 Februari 2020 di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi.

Lokasi pengambilan jentik pada tempat penampungan air di Kelurahan Liliba kemudian ditenak (*rearing*) dalam kurungan nyamuk di Laboratorium Entomologi Program Studi Sanitasi selama dua hari.

Penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh dilakukan dengan dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan dengan waktu kontak 5 menit, 10 menit dan 15 menit.

Rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap dengan menggunakan ekstrak daun cengkeh dapat dilihat pada tabel 2,3,4 dan hasil analisa menggunakan uji Anova dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

1. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

No	Waktu pengamatan (menit)	Σ nyamuk uji	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruangan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok kontrol			
			R	%	R	%		
1	5	20	0	0	7,8	39	28	76
2	10		0	0	17,4	84		
3	15		0	0	23,4	117		
4	Daya tolak		100					

R = Rata-rata

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml selama 15 menit yaitu 0 (0%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 ekor (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 100%.

2. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

No	Waktu pengamatan (menit)	Σ nyamuk uji	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruangan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok kontrol			
			R	%	R	%		
1	5	20	0,6	3	7,8	39	28	76
2	10		1,0	5	17,4	84		
3	15		1,0	5	23,4	117		
4	Daya tolak		95,7					

R = Rata-rata

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml selama 5 menit 0,6 ekor (3%), 10 menit 1 ekor (5%), 15 menit 1 ekor (5%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 ekor (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 95,7%.

3. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* yang dilakukan sebanyak lima kali pengulangan, dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4
Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*

No	Waktu pengamatan (menit)	Σ nyamuk uji	Rata-rata nyamuk yang hinggap				Suhu ruangan (°C)	Kelembaban ruangan (%)
			Kelompok uji		Kelompok kontrol			
			R	%	R	%		
1	5	20	0,6	3	7,8	39	28	76
2	10		1,0	5	17,4	84		
3	15		1,8	9	23,4	117		
4	Daya tolak		92,3					

R = Rata-rata

Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan yang sudah diolesi ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml selama 5 menit 0,6 kali (3%), 10 menit 1 kali (5%), 15 menit 1,8 kali (9%) dan rata-rata nyamuk yang hinggap pada kelompok kontrol setelah 15 menit sebanyak 23,4 kali (117%) dan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 92,3%.

4. Hasil Analisa Statistik

Hasil analisa statistik menggunakan Uji Anova, dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5
Hasil Analisa Statistik Menggunakan Uji Anova

Dosis					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.657	3	2.886	5.543	.003
Within Groups	21.343	41	.521		
Total	30.000	44			

Tabel 5 menunjukkan bahwa hasil uji Anova diperoleh nilai *sig* = 0,003 (*sig* < 0,05). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dan kontrol terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan.

Sedangkan tabel *Multiplane Comparisons* (LSD) menunjukkan perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml/ 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* dengan kelompok kontrol dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6
Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) Jumlah Nyamuk *Aedes sp*
Yang Hinggap Pada Berbagai Dosis Ekstrak Daun Cengkeh

(I) jumlah nyamuk yang hinggap	(J) jumlah nyamuk yang hinggap	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-.610*	.253	.021	-1.12	-.10
	2	-1.027*	.328	.003	-1.69	-.36
	3	-1.360*	.530	.014	-2.43	-.29
1	0	.610*	.253	.021	.10	1.12
	2	-.417	.361	.255	-1.15	.31
	3	-.750	.551	.181	-1.86	.36
2	0	1.027*	.328	.003	.36	1.69
	1	.417	.361	.255	-.31	1.15
	3	-.333	.589	.575	-1.52	.86
3	0	1.360*	.530	.014	.29	2.43
	1	.750	.551	.181	-.36	1.86
	2	.333	.589	.575	-1,52	.86

Ket :

0 = kelompok kontrol

1 = dosis 1 gram/20 ml

2 = dosis 2 gram/20 ml

3 = dosis 3 gram/20 ml

Berdasarkan hasil uji beda nyata terkecil (LSD), terdapat perbedaan efektivitas ekstrak daun cengkeh terhadap jumlah nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada setiap kelompok uji dosis 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml dengan kelompok kontrol ($\text{sig} < \alpha = 0,05$). Sedangkan tidak terdapat perbedaan jumlah nyamuk yang hinggap pada setiap dosis ekstrak

daun cengkeh yaitu 1 gram/20 ml, 2 gram/20 ml, 3 gram/20 ml ($\text{sig} > \alpha = 0,05$).

B. Pembahasan

Hasil penelitian efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml menunjukkan rata-rata persentase nyamuk *Aedes sp* yang hinggap pada tangan dengan waktu pengamatan 5 menit sampai 15 menit (0%). Dosis 2 gram/20 ml dengan waktu pengamatan 5 menit (3%), 10 menit (5%) dan 15 menit (5%). Dosis 3 gram/20 ml dengan waktu pengamatan 5 menit (3%), 10 menit (5%) dan 15 menit (9%).

Suhu ruangan dan kelembaban pada saat penelitian 28°C dan 76% menurut Depkes RI (2006, h. 3) nyamuk *Aedes sp* akan bertahan dalam jangka waktu yang panjang jika berada pada suhu yang panas 28-32°C dengan kelembaban yang tinggi. Menurut Jumar, 2000 (Ranti, 2018, h. 56) Kelembaban udara sangat mendukung kelangsungan hidup nyamuk mulai dari telur, larva, pupa hingga dewasa. Kelembaban yang sesuai adalah sekitar 60% sampai 80%. Berdasarkan hal tersebut maka suhu ruangan dan kelembaban pada saat penelitian memenuhi syarat.

Pada setiap dosis ekstrak daun cengkeh yang digunakan mempunyai efektivitas yang sama sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* maka dapat disimpulkan bahwa penolakan nyamuk yang terjadi pada setiap dosis akibat dari racun yang terkandung dalam ekstrak daun cengkeh tersebut.

Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (LSD) menunjukkan ada perbedaan efektivitas yang signifikan antara ketiga dosis ekstrak daun cengkeh dengan kontrol sebagai *repellent* nyamuk *Aedes sp.* Sedangkan tidak terdapat perbedaan jumlah nyamuk *Aedes sp.* yang hinggap pada perlakuan berbagai dosis disebabkan karena dosis ekstrak daun cengkeh mempunyai efektivitas yang sama sebagai *repellent* nyamuk *Aedes sp.* Sedangkan untuk kelompok kontrol terdapat jumlah nyamuk hinggap lebih banyak yang disebabkan karena tidak diolesi ekstrak daun cengkeh.

Menurut Riyanto 2012 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 18), daun cengkeh dapat digunakan sebagai anti nyamuk karena di dalam ekstrak daun cengkeh terdapat senyawa eugenol. Eugenol mempunyai sifat neurotoksik yang dapat menyebabkan serangga menjadi tidak aktif bergerak. Neurotoksik bekerja dalam proses penekanan terhadap system syaraf serangga yang dapat ditandai dengan tubuh serangga yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas.

Menurut Siti *et al.*, 2013 (Talahatu dan Papilaya, 2015, h. 150) daun cengkeh mengandung senyawa saponin, alkaloid, glikosida, flavonoid dan tanin. Menurut Cania dan Setyaningrum, 2013 (Nindatu dan Noya, 2018, h. 20) senyawa flavonoid mempengaruhi sistem pernafasan pada serangga *Anopheles sp* dengan cara perlakuan memanfaatkan seduhan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dioles pada badan tikus. flavonoid yang masuk kedalam tubuh serangga dapat melumpuhkan syaraf pernafasan sehingga mengakibatkan kematian pada nyamuk. Menurut Yasi dan Harsanti (2018, h. 697) senyawa alkaloid memiliki kemampuan sebagai racun perut. Komponen

lain yang paling banyak adalah minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki bau yang kuat sehingga mempengaruhi indera penciuman nyamuk yang menyebabkan efek psikologi.

Perlakuan pada penelitian ini dengan cara mengoles ekstrak daun cengkeh ke tangan, selanjutnya dimasukan kedalam kurungan nyamuk untuk dijadikan *repellent* yang berfungsi sebagai racun pernafasan. Berdasarkan hal tersebut, jumlah nyamuk yang hinggap disebabkan karena ekstrak daun cengkeh yang mengandung senyawa kimia yang dapat melumpuhkan syaraf pernafasan pada nyamuk.

Jika dibandingkan dengan standar WHO tahun 2009 (Nasution, 2017, h. 34) hasil penelitian bahan uji dikatakan efektif sebagai *repellent* apabila memiliki daya proteksi diatas 90%. Maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun cengkeh efektif sebagai *repellent* terhadap nyamuk *Aedes sp* dengan waktu kontak 15 menit mencapai 100% pada dosis 1gram/20ml, 95,7% pada dosis 2gram/20ml dan 92,3% pada dosis 3gram/20ml.

Cara pembuatan ekstrak daun cengkeh yang digunakan yaitu daun cengkeh yang dikeringkan dengan suhu ruangan, setelah kering haluskan dengan menggunakan blender. Selanjutnya ditimbang sebanyak 1gram, 2 gram, 3gram. Serbuk daun cengkeh ditambah air sebanyak 20 ml dan direndam selama 24 jam kemudian di peras dan dioles ke tangan untuk digunakan sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp*. Dari ketiga dosis yang digunakan yang disarankan sebaiknya menggunakan dosis 1 gram/20 ml.

Pembuatan ekstrak pada penelitian ini berbeda dengan pembuatan ekstrak daun seledri (*Apium graveolens L.*) sebagai insektisida nabati terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan oleh Ranti (2018) yaitu menggunakan metode maserasi dan dengan pelarut etanol 96%. Pelaksanaan pembuatan ekstrak daun seledri dimulai dengan daun seledri yang sudah dibersihkan, dicuci dan dikeringkan dalam suhu ruangan dan diblender menjadi bentuk serbuk, kemudian dilarutkan dalam pelarut etanol 96% dan direndam selama 3 hari dan diaduk secara berkala. Ekstrak kasar etanol dipekatkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak daun seledri dengan konsentrasi 40%. Hasil perlakuan dengan konsentrasi ekstrak daun seledri (40%) menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 95% pada waktu kontak 24 jam.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan disarankan bagi peneliti lanjut untuk pembuatan ekstrak daun cengkeh menggunakan metode maserasi dan dengan pelarut etanol 96% dan tenaga yang digunakan pada saat penelitian harus tetap sama.

Diharapkan untuk masyarakat memanfaatkan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk dengan menggunakan dosis 1 gram/20ml karena dosis 1 gram/20 ml efektif dalam penelitian ini.

Saran bagi Institusi Pendidikan khususnya Program Studi Sanitasi untuk menambah bahan ajar dalam perkuliahan pengendalian vektor dan tikus yaitu menggunakan insektisida alami yang dapat dijadikan sebagai *repellent* nyamuk *Aedes sp* seperti ekstrak daun cengkeh.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 1 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit berdasarkan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 100%.
2. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 2 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit berdasarkan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 95,7%.
3. Efektivitas ekstrak daun cengkeh dosis 3 gram/20 ml sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes sp* setelah 15 menit berdasarkan hasil pengujian daya tolak menggunakan rumus daya tolak sebesar 92,3%.

B. Saran

1. Bagi Institusi

Menambah bahan ajar dalam perkuliahan menggunakan insektisida alami yang dapat dijadikan sebagai *repellent* nyamuk *Aedes sp* seperti ekstrak daun cengkeh

2. Bagi Peneliti

Disarankan bagi peneliti lanjut untuk pembuatan ekstrak daun cengkeh menggunakan metode maserasi dan dengan pelarut etanol 96%, diharapkan persentase daya tolak nyamuk lebih besar dan tenaga yang digunakan pada saat penelitian harus tetap sama.

3. Bagi Masyarakat

Agar memanfaatkan daun cengkeh sebagai *repellent* anti nyamuk *Aedes*
sp

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, N, Andi, S, dan Ibrahim, IA, 2016, *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (Syzigium Aromaticum) Sebagai Repellent Semprot Terhadap Lalat Rumah (Musca Domestica)*, Higene, vol. 2, no. 3, h. 115, diakses tanggal 17 Desember 2019, <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/4921/>
- Aman, MHB, 2018, *Tumbuhan Cengkeh: Klasifikasi, Ciri-ciri, Manfaat, dan Kandungan*, (<https://www.generasibiologi.com/2018/04/klasifikasi-ciri-deskripsi-kandungan-manfaat-cengkeh-cengkih.html>)
- Anonim, 2020, *Taksonomi Daun Cengkeh*, diakses tanggal 13 November 2019, (<https://www.google.com/search?client=firefoxbd&q=jurnal+taksonomi+daun+cengkeh>)
- Boesri, H, Heriyanto, B, Susanti, L, dan Handayan, SW, 2015, *Uji Repellent Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk Aedes aegypti Vektor Demam Berdarah Dengue*, Vektora, vol. 7, no. 2, h. 80, diakses tanggal 24 Januari 2020, <https://www.neliti.com/id/publications/127121/uji-repelen-daya-tolak-beberapa-ekstrak-tumbuhan-terhadap-gigitan-nyamuk-aedes-a>
- CDC, 2012, *Gambar telur Aedes sp.* diakses tanggal 03 November 2019, <https://www.cdc.gov/dengue/resourves/factSheets/MosquitoLifeCycleFINAL.pdf>
- Depkes RI, 2005, *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*, Penerbit Direktorat Jendral Penyakit Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan
- , 2006, *Tata Laksana Demam Berdarah Dengue di Indonesia*, Penerbit Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan
- , 2007, *Survai Entomologi Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan, Jakarta
- Dinkes Kota Kupang, 2016, *Profil Kesehatan Kota Kupang*, Penerbit Dinas Kesehatan Kota Kupang, diakses tanggal 07 April 2020, <https://dinkes-kotakupang.web.id>,
- , 2017, *Profil Kesehatan Kota Kupang*, Penerbit Dinas Kesehatan Kota Kupang, diakses tanggal 07 April 2020, <https://dinkes-kotakupang.web.id>,

- , 2018, *Profil Kesehatan Kota Kupang*, Dinas Kesehatan Kota Kupang, diakses tanggal 07 April 2020, <https://dinkes-kotakupang.web.id>,
- Kemkes RI, 2015, *Pengendalian Demam Berdarah Dengue Di Indonesia*, Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit Dan Penyehatan Lingkungan
- , 2016, *Profil Kesehatan Indonesia*, Penerbit Kementerian Kesehatan RI, diakses tanggal 07 April 2020, <https://www.kemkes.go.id>,
- , 2017, *Profil Kesehatan Indonesia*, Penerbit Kementerian Kesehatan RI, diakses tanggal 07 April 2020, <https://www.kemkes.go.id>,
- , 2018, *Profil Kesehatan Indonesia*, Penerbit Kementerian Kesehatan RI, diakses tanggal 07 April 2020, <https://www.kemkes.go.id>,
- Nasution, ES, 2017, *Efektivitas Daun Serai (Cymbopogon nardus L) Sebagai Repellent Terhadap Nyamuk Culex sp*, <http://repositori.umsu.ac.id/bitstream/123456789/4383/1/EFEKTIVITAS%20EKSTRAK%20DAUN%20SERAI%20%28Cymbopogon%20nardusL.%29%20SEBAGAI%20REPELLENT%20TERHADAP%20NYAMUKCulex%20Sp.pdf>.
- Nazir, M, 2005, *Metode Penelitian*, Penerbit Ghalia Indonesia, Bogor
- Nindatu, M & Noya, L, 2018, *Efektivitas Daya Tolak Seduhan Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Nyamuk Anopheles Sp*, *Jurnal Biologi Edukasi*, vol. 10, no. 20, h. 18-20, diakses tanggal 12 Januari 2020, <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JBE/article/download/13927/10503>.
- Notoatmodjo, S, 2012, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Nurdjannah, N, 2004, *Diverifikasi Penggunaan Cengkeh*, *Perspektif*, vol 3. no. 2, h. 63, diakses tanggal 12 Januari 2020, <http://ejurnal.litbang.pertanian.go.id/index.php/psp/article/view/5584>
- Rahmawati, Ety, 2018, *Entomologi*, Penerbit Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang Jurusan Kesehatan Lingkungan
- Ranti, 2018, *Efektivitas Ekstrak Daun Seledri (Apium graveolens L.) Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Nyamuk Aedes aegypti*, diakses tanggal 07 Mei 2020, <http://repositori.usu.ac.id>
- Sembel, DT, 2009, *Entomologi Kedokteran*, Penerbit C.V Andi, Yogyakarta

- Soedarto, 1995, *Entomologi Kedokteran*, Penerbit Kedokteran EGC, Surabaya
- Soegijanto, S, 2006, *Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta
- Sutaryo, 2004, *Dengue*, Penerbit Medika Fakultas Kedokteran, Yogyakarta
- Suyono dan Budiman, 2010, *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*, Penerbit Kedokteran EGC, Jakarta
- Talahatu, DR, dan Papilaya, PM, 2015, *Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Rumput Teki (Cyperus rotundus L.)*, Biopendix, vol. 1, no. 2, h. 150, diakses tanggal 12 Januari 2020, <https://ojs3.unpatti.ac.id>
- Towaha, J, 2012, *Manfaat Eugenol Cengkeh Dalam Berbagai Industri Di Indonesia*, Perpektif, vol. 11, no. 2, h. 80, diakses tanggal 11 Januari 2020, http://perkebunan.litbang.pertanian.go.id/dbasebun/asset_dbasebun/Pe nerbitan-20141207120951.pdf.
- WHO, 2004, *Pencegahan dan Penanggulangan Penyakit Demam Dengue Dan Demam Berdarah Dengue*, Penerbit Departemen Kesehatan RI
- Yasi, RM, dan Harsanti, RS, 2018, *Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (Moringa aloifera) terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*, Seminar Nasional Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jember, diakses tanggal 27 November 2019, <https://jurnal.unej.ac.id>
- Zulaikha, AP, Widyanto, A, dan Widiyanto, T, *Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L) Sebagai Repellent Terhadap Daya Hinggap Nyamuk Aedes aegypti*, Keslingmas, vol. 38, no. 3, h. 59, diakses tanggal 11 januari 2020, <http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/article/view/5399>

Lampiran 1. Surat ijin Penelitian

Kupang, 05 Januari 2020

Perihal : Ijin Penggunaan Laboratorium dan Peminjaman Alat

Yth. Ketua Program Studi Sanitasi

di-

Tempat

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Mahasiswa Tingkat III Prodi Sanitasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang T.A 2019/2020, maka melalui surat ini saya mohon ijin kepada Bapak untuk menggunakan Laboratorium Entomologi sebagai lokasi penelitian atas nama Maria Kurniati Ndalun (Nim PO.53033017732) dengan judul penelitian **“Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Sebagai Repellent Anti Nyamuk *Aedes sp*”**. (daftar nama alat dan bahan terlampir).

Demikian permohonan saya, atas bantuan Bapak diucapkan terima kasih.

Mahasiswa

Maria Kurniati Ndalun
PO.53033017732

Lanjut Lampiran 1.

Daftar Alat Dan Bahan Penelitian

No	Jenis alat dan bahan	Jumlah
1	Kurungan nyamuk	5 buah
2	Aspirator	1 buah
4	<i>Beaker glass</i>	4 buah
5	Cawan Petridis	4 buah
6	Timbangan analitik	1 buah
7	Kertas label	1 lembar
8	Batang pengaduk	3 buah
9	Sendok	1 buah
10	Gelas ukur	1 buah



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG

Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



No : 01/Lab KL/02/2020
Peneliti : Maria Kurniati Nдалu
Jenis sampel : Nyamuk *Aedes sp*
Daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*)
Jumlah ulangan : 5 kali pengulangan
Tanggal uji : 14 Februari s/d 18 Februari 2020
Jenis uji : Eksperimen

Februari 2020

HASIL PENELITIAN

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)
SEBAGAI REPELLENT ANTI NYAMUK *Aedes sp***

Perlakuan I

Dosis ekstrak daun cengkeh	Jumlah nyamuk uji (Ekor)	Jumlah nyamuk yang hinggap (Ekor)		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
1 gram/20 ml	20	0	0	0
2 gram/20 ml	20	0	1	1
3 gram/20 ml	20	2	2	3
kontrol	20	10	14	17

Perlakuan II

Dosis ekstrak daun cengkeh	Jumlah nyamuk uji (Ekor)	Jumlah nyamuk yang hinggap (Ekor)		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
1 gram/20 ml	20	0	0	0
2 gram/20 ml	20	1	1	1
3 gram/20 ml	20	0	0	0
Kontrol	20	2	10	20

Perlakuan III

Dosis ekstrak daun cengkeh	Jumlah nyamuk uji (Ekor)	Jumlah nyamuk yang hinggap (Ekor)		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
1 gram/20 ml	20	0	0	0
2 gram/20 ml	20	1	1	1
3 gram/20 ml	20	0	0	1
Kontrol	20	4	7	12

Perlakuan IV

Dosis ekstrak daun cengkeh	Jumlah nyamuk uji (Ekor)	Jumlah nyamuk yang hinggap (Ekor)		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
1 gram/20 ml	20	0	0	0
2 gram/20 ml	20	0	0	0
3 gram/20 ml	20	1	1	3
Kontrol	20	16	39	45

Perlakuan V

Dosis ekstrak daun cengkeh	Jumlah nyamuk uji (Ekor)	Jumlah nyamuk yang hinggap (Ekor)		
		5 Menit	10 Menit	15 Menit
1 gram/20 ml	20	0	0	0
2 gram/20 ml	20	1	2	2
3 gram/20 ml	20	0	2	2
Kontrol	20	7	17	23

PJ. Laboratorium


Ragu Theodolfi, SKM., M.Sc
NIP 197206241995 01 2 001

Mengetahui,
Kaprosdi Sanitasi

Karolus Ngambut, SKM., M.Kes
NIP 19740501 200003 1 001



Lampiran 3. Master Tabel Hasil Penelitian

MASTER TABEL HASIL PENELITIAN
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzigium aromaticum*) SEBAGAI REPELLENT ANTI NYAMUK *Aedes sp*

PENGULAGAN	waktu kontak (menit)	Σ nyamuk uji	jumlah nyamuk yang hinggap						kelompok kontrol		suhu udara	kelembaban udara
			kelompok uji						Σ	%		
			1 gr	%	2 gr	%	3 gr	%				
I	5	20	0	0	0	0	2	10	10	50	28	76
	10		0	0	1	5	2	10	14	70		
	15		0	0	1	5	3	15	17	85		
II	5	20	0	0	1	5	0	0	2	10	28	76
	10		0	0	1	5	0	0	10	50		
	15		0	0	1	5	0	0	20	100		
III	5	20	0	0	1	5	0	0	4	20	28	76
	10		0	0	1	5	0	0	7	35		
	15		0	0	1	5	1	5	12	60		
IV	5	20	0	0	0	0	1	5	16	80	28	76
	10		0	0	0	0	1	5	39	180		
	15		0	0	0	0	3	15	45	225		
V	5	20	0	0	1	5	0	0	7	35	28	76
	10		0	0	2	10	2	10	17	85		
	15		0	0	2	10	2	10	23	115		
rata-rata	5	20	0	0	0,6	3	0,6	3	7,8	39		
	10		0	0	1	5	1	5	17,4	84		
	15		0	0	1	5	1,8	9	23,4	117		



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KUPANG

Direktorat : Jln. PIET A. TALLO, LILIBA – KUPANG, TELP : (0380) 8800256
Fax (0380) 8800256; email : poltekkeskupang@yahoo.com



SURAT KETERANGAN TELAH SELESAI PENELITIAN

No. PP. 07.01/71 083 /2020

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP : 19740501 200003 1 001
Jabatan : Kaprodi Sanitasi

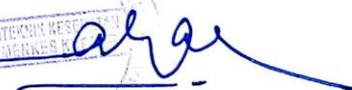
Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Maria Kurniati Ndalu
NIM : 530333017732
Universitas : Poltekkes Kemenkes Kupang Prodi Sanitasi

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Entomologi Prodi Sanitasi Poltekkes Kemenkes Kupang, pada tanggal 14 s/d 18 Februari 2020 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan tugas akhir.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Kupang, Februari 2020
Kaprodi Sanitasi


Karolus Ngambut, SKM, M.Kes
NIP. 19740501 200003 1 001

Lampiran 5. Dokumentasi Hasil Penelitian

**DOKUMENTASI HASIL PENELITIAN EFEKTIVITAS
EKSTRAK DAUN CENGKEH (*SYZIGIUM AROMATICUM*)
SEBAGAI *REPELLENT* ANTI NYAMUK *Aedes sp***

1. Proses ternak (*rearing*) nyamuk *Aedes sp*



2. Proses Penghalusan



3. Proses pembuatan ekstrak daun cengkeh (penimbangan dan perendaman selama 24 jam)



4. Pemindahan nyamuk



5. Proses pemerasan ekstrak daun cengkeh dan pengolesan pada tangan



6. Proses perlakuan dengan pengulangan 5 kali

