

SKRIPSI

**PERBEDAAN PERKEMBANGAN DAN PENGARUH ABATE DENGAN
KONSENTRASI RENDAH TERHADAP LARVA *AEDES AEGYPTI*
DI BEBERAPA SUMBER AIR**



Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara

NIM: 011811133272

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

**PERBEDAAN PERKEMBANGAN DAN PENGARUH ABATE DENGAN
KONSENTRASI RENDAH PPM TERHADAP LARVA *Aedes Aegypti*
DI BEBERAPA SUMBER AIR**

Skripsi

Untuk memenuhi persyaratan tahap sarjana Program Studi Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara

NIM: 011811133272

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2022

LEMBAR PERSETUJUAN REVISI NASKAH SKRIPSI

Revisi Naskah Skripsi ini telah disetujui

Tanggal 20 Januari 2022

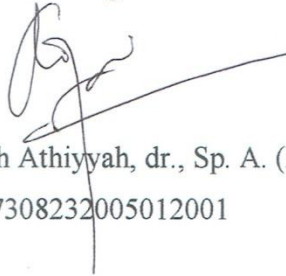
Pembimbing I



Dr. Sukmawati Basuki, dr., M. Sc.

NIP. 196502051996012001

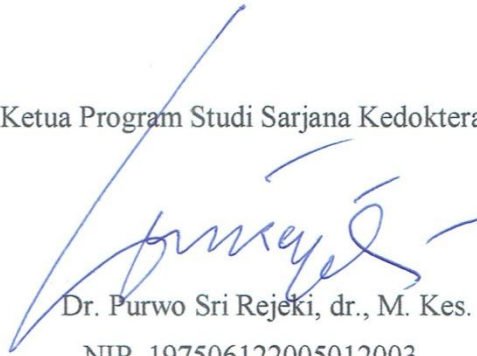
Pembimbing II



Dr. Alpha Fardah Athiyyah, dr., Sp. A. (K)

NIP. 197308232005012001

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran



Dr. Purwo Sri Rejeki, dr., M. Kes.

NIP. 197506122005012003

PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Skripsi ini telah diuji dan dinilai oleh panitia penguji

Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Tanggal 13 Januari 2022

Panitia Penguji Skripsi:

Ketua Penguji: Suhintam Pusarawati, drh., M. Kes.

Anggota Penguji: Dr. Sukmawati Basuki, dr., M. Sc.

Dr. Alpha Fardah Athiyyah, dr., Sp. A (K)

Ditetapkan dengan Surat Tugas

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga

Tentang Panitia Penguji Skripsi

Nomor: 122/UN3.1.1/DL.10/2021

Tanggal 12 Januari 2022

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara
Tempat dan tanggal lahir : Dili, 3 Agustus 1998
Alamat tempat tinggal : Jl. Dharmahusada 1 No. 11, Surabaya
Alamat email : antonio.a.dos.a.p.w-2018@fk.unair.ac.id
Nomor HP : 081909090528

Judul Karya Akhir: **PERBEDAAN PERKEMBANGAN DAN PENGARUH ABATE DENGAN KONSENTRASI RENDAH TERHADAP LARVA *AEDES AEGYPTI* DI BEBERAPA SUMBER AIR**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan karya ilmiah yang saya buat sebagai persyaratan Blok Penelitian adalah benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan plagiarisme, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah dipublikasikan dalam segala bentuk jurnal dimana pun. Apabila di kemudian hari ternyata karya tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah karya akhir saya dianggap gugur. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Surabaya, 3 Januari 2022

Yang menyatakan,



Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara

NIM. 011811133272

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur peneliti panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“PERBEDAAN PERKEMBANGAN DAN PENGARUH ABATE DENGAN KONSENTRASI RENDAH TERHADAP LARVA *Aedes Aegypti* DI BEBERAPA SUMBER AIR”**.

Pada saat penyusunan skripsi ini, Penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada seluruh pihak yang telah membantu, memberikan bimbingan, dukungan, serta motivasi kepada penulis sehingga skripsi ini dapat selesai tepat pada waktunya. Ucapan terima kasih Penulis sampaikan kepada:

1. Dr. Sukmawati Basuki, dr., M. Sc. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk membimbing, serta memberikan dukungan, saran, dan kritiknya selama penyusunan skripsi ini.
2. Dr. Alpha Fardah Athiyyah, dr., Sp. A (K) selaku dosen pembimbing kedua yang senantiasa memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Suhintam Pusarawati, drh., M. Kes. Selaku dosen penguji yang telah menguji dan banyak memberikan saran serta masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Prof. Dr. Budi Santoso, dr., Sp. OG (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
5. Dr. Achmad C. Romdhoni, dr., Sp. THT-KL (K)., FICS selaku dosen wali yang senantiasa memberikan dukungan proses studi dan pengalaman yang berharga Penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
6. Dr. Pudji Lestari, dr., M. Kes. selaku Penanggungjawab Blok Penelitian yang telah memungkinkan Penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga yang telah memberikan banyak ilmu, bekal, serta pengalaman berharga bagi Penulis dalam penyusunan skripsi ini.
8. Staff-staff Laboratorium Entomologi dan Laboratorium Malaria Lembaga Penyakit Tropis yang membantu serta memberikan kritik dan saran bagi Penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Ayah Nurbertus Widiastara, M.M., Ibu Maria dos Anjos Pereira, M.M., kakak dan kedua adik Penulis Will, David, dan Cesal yang selalu memberikan doa dan dukungan.
10. Angeline, Gabriel, serta teman-teman angkatan 2018 yang tak henti-hentinya memberikan motivasi, semangat, dan dukungannya kepada Penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa disebut satu per satu yang telah bersedia memberikan kontribusi positif dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kebaikan skripsi ini di masa yang akan datang. Dengan segala kerendahan hati Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi Penulis khususnya dan umumnya bagi pembaca.

Surabaya, 3 Januari 2022

Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara

RINGKASAN

PERBEDAAN PERKEMBANGAN DAN PENGARUH ABATE DENGAN KONSENTRASI RENDAH TERHADAP LARVA *Aedes aegypti* DI BEBERAPA SUMBER AIR

Antonio Ayrton dos A. P. Widiastara

Aedes aegypti adalah nyamuk pembawa virus dengue, yang menjadi penyebab penyakit demam berdarah dengue (DBD) atau yang saat ini diketahui sebagai Infeksi Virus Dengue (IVD). Nyamuk ini berada pada hampir semua negara-negara tropis sehingga negara-negara ini tidak terbebas dari penyebaran virus dengue. Asia merupakan kawasan penderita tertinggi setiap tahunnya, dimana menurut *World Health Organization* (WHO), Indonesia tercatat sebagai negara dengan kasus IVD tertinggi di Asia Tenggara. Kota Surabaya merupakan salah satu kawasan di Indonesia yang memiliki kasus IVD terbanyak, karena di masyarakat masih terdapat banyak penampungan air seperti kaleng bekas, vas bunga, ban bekas, dan lain-lain sehingga tempat-tempat seperti ini bisa menjadi tempat perkembangan biaknya nyamuk *Aedes aegypti*.

Penyakit IVD telah memiliki vaksin tersendiri, akan tetapi vaksin yang bersifat monovalen ini tidak begitu efektif dalam penanganan penyakit IVD. Dengan demikian, gerakan 4M plus (menguras, menutup, mengubur dan memantau) dari Kementerian Kesehatan Indonesia masih menjadi senjata yang diandalkan dalam penanganan pencegahan penyakit IVD di masyarakat. Ditambah juga dengan penggunaan larvasida, seperti abate, maka tentunya diharapkan penyakit IVD di masyarakat dapat berkurang.

Penelitian observasional dan eksperimental laboratorium ini sesuai dengan tujuannya adalah untuk mendeteksi perkembangan larva dari nyamuk *Aedes aegypti* pada beberapa sumber air yang diambil di Kota Surabaya, serta menganalisa perkembangan dan pengaruh abate pada larva *Aedes aegypti* yang ditempatkan di beberapa sumber air tersebut. Sumber air yang diambil adalah seperti air kontrol, air mineral, air hujan, air sabun antiseptik dengan dosis 0.5 ppm, air sumur, air bak mandi baru dan bak mandi lama. Semua media air ini akan terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama merupakan media air yang hanya akan diisi pada gelas beaker 100 mL; sedangkan kelompok kedua akan diisi pada gelas beaker 100 mL dan dicampurkan abate dengan dosis yang sangat kecil, yaitu 0.0000001% atau setara

dengan 0.00001 ppm. Setelah diisi media air dan dicampurkan abate, semua media air ini akan diukur pH nya pada hari nol, pertama dan ketujuh untuk melihat jika ada perubahan pH, juga dilakukan pengecekan jamur pada semua sumber air yang dilakukan hanya pada hari pertama. Tiap gelas beaker yang berisi media air berbeda dimasukkan 20 ekor larva *Aedes aegypti* instar III yang sebelumnya sudah dipuasakan selama 24 jam. Selanjutnya, melakukan observasi terhadap semua larva tersebut selama tujuh hari untuk melihat jika larvanya masih hidup atau mati atau berubah menjadi pupa dan akhirnya menjadi nyamuk.

Setelah tujuh hari observasi, didapatkan banyak larva yang masih hidup, terutama pada media air kontrol, air hujan, air sabun antiseptik dengan dosis 0.5 ppm tanpa abate, air sumur, air bak mandi baru dan bak mandi lama. Di media air mineral baik tanpa dan dengan abate ditemukan perbedaan yang signifikan pada hari pertama dan kedua. Di hari ketiga hingga ketujuh, ketahanan hidup larva turun secara drastis. Dari semua media air yang digunakan dalam penelitian ini memiliki pH air antara 6.5 sampai 7.4, dimana artinya larva *Aedes aegypti* masih dapat bertahan hidup pada pH tersebut. Pada penelitian ini juga tidak didapatkan adanya jamur pada semua sumber air.

Abate dengan dosis yang sangat kecil, yaitu 0.00001 ppm, tidak dapat membunuh larva *Aedes aegypti* dengan maksimal sehingga larva tersebut masih mampu bertahan hidup. Di sisi lain, banyak larva yang mati pada air mineral, dan abate bekerja baik dalam air mineral, sehingga dapat dinyatakan bahwa larva *Aedes aegypti* tidak bisa bertahan hidup di air yang bersih. Akan tetapi, abate yang dicampurkan pada media air yang lain kebanyakan menghasilkan pupa dan berubah menjadi nyamuk, terutama pada media air hujan. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan abate dengan dosis kecil dapat menginduksi perubahan larva menjadi pupa lebih cepat. Namun, masih harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efikasi dan pengaruh dari abate dengan dosis kecil.

ABSTRACT

Aedes aegypti transmits the dengue virus that causes Dengue Virus Infection. It highly occurs in Asia and ranks first every year, including Surabaya, Indonesia. A factor causes the high number of IVD cases is the existed breeding places of *Ae. aegypti* larvae. The water sources used by the community and the surrounding environment are essential media for living *Ae. aegypti* larvae. This recent study aimed to detect the longevity of *Ae. aegypti* larvae in different water sources in Surabaya and the killing effect of temephos.

An analytical observational and experimental study was conducted in August-September 2021. Twenty-instar III *Ae. aegypti* larvae were put in each 100 mL beaker glass containing different water sources, such as rain, well, mineral, new and used bath water, and antiseptic soap water with 0.5 ppm. The pH of water sources were examined in day 0, 1 and 7. Fungi in water sources were also examined. Two groups were set with and without temephos, with the final temephos concentration of 0.00001 ppm. Living *Ae. aegypti* larvae, pupae, mosquitoes were observed every 24-hour for 7 days without fed.

Living larvae were still found on Day 7 in all water sources with and without temephos. There were more larvae lived in soap water without temephos, particularly on day 2 to day 6, compared to other water sources either without or with temephos. In contrast, many larvae died in mineral water with temephos. Some larvae turned into pupae started on Day 1. Pupae and mosquitoes were mostly found in rain water with temephos. *Ae. aegypti* larvae survived better in soap water either with or without temephos. The average pH was 6.5 to 7.4, and no fungi were detected.

Temephos seemed to be effective to kill *Ae. aegypti* larvae in mineral water, and might induce larvae in turning to pupae and mosquitoes quickly at low concentration.

Keywords: *Ae. Aegypti*, larvae, water sources, Surabaya

ABSTRAK

Aedes aegypti menularkan virus dengue penyebab Infeksi Virus Dengue. Penyakit ini ditemukan tertinggi di Asia dan menempati urutan pertama setiap tahun, termasuk Surabaya, Indonesia. Faktor penyebab tingginya angka kasus IVD adalah keberadaan tempat perkembangbiakan larva *Ae. aegypti*. Sumber air yang dimanfaatkan oleh masyarakat dan lingkungan sekitar merupakan media yang penting bagi kehidupan larva *Ae. aegypti*. Penelitian terbaru ini bertujuan untuk mendeteksi keberlangsungan hidup larva *Ae. aegypti* di berbagai sumber air di Surabaya dan efek membunuh temefos.

Studi observasional analitik dan eksperimental dilakukan pada bulan Agustus-September 2021. Dua puluh larva *Ae. aegypti* instar III dimasukkan ke dalam masing-masing gelas beker 100 ml yang berisi sumber air yang berbeda, seperti air hujan, sumur, mineral, air mandi baru dan bekas, dan air sabun antiseptik 0.5 ppm. Pemeriksaan pH sumber air dilakukan pada hari 0, 1 dan 7. Jamur pada sumber air juga diperiksa. Dua kelompok ditetapkan dengan dan tanpa temefos, dengan konsentrasi temefos akhir 0.00001 ppm. Larva *Ae. aegypti* yang hidup, pupa, nyamuk diamati setiap 24 jam selama 7 hari tanpa diberi makan.

Larva yang hidup masih ditemukan di dalam semua media air dengan dan tanpa temefos. Larva yang hidup ditemukan lebih banyak di dalam air sabun tanpa temefos, terutama pada hari ke-2 hingga hari ke-6, dibandingkan dengan sumber air lain baik tanpa maupun dengan temefos. Larva yang mati sebaliknya banyak ditemukan di dalam air mineral dengan temefos. Beberapa larva berubah menjadi pupa dimulai pada hari 1. Pupa dan nyamuk banyak ditemukan di air hujan dengan temefos. Larva *Ae. aegypti* bertahan lebih baik di dalam air sabun baik tanpa atau dengan temefos. Rerata pH adalah 6.5 – 7.4, dan tidak ada jamur yang terdeteksi.

Temefos efektif untuk membunuh larva *Ae. aegypti* di dalam air mineral, dan dapat menginduksi larva berubah menjadi pupa dan nyamuk dengan cepat pada konsentrasi rendah.

Kata kunci: *Ae. Aegypti*, larva, sumber air, Surabaya

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN REVISI NASKAH SKRIPSI	ii
PENETAPAN PANITIA PENGUJI SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA ILMIAH	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
RINGKASAN	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR ABREVIASI	xviii
BAB I.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	6
BAB II	7
2.1. Morfologi <i>Aedes aegypti</i>	7
2.2. Air.....	19
2.3. Infeksi Virus Dengue (IVD).....	20
2.4. Abate	26
BAB III	27
3.1. Kerangka Konseptual.....	27
3.2. Hipotesis Penelitian	29
BAB IV	30
4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	30
4.2. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	30
4.3. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	30
4.4. Instrumen Penelitian	32
4.5. Proses Pengambilan Data	33
4.6. Cara Pengukuran pH Air	33
4.7. Cara Pengecekan Ada Tidaknya Jamur	34

4.8. Cara Pengecekan Perkembangan Larva dan Kondisinya.....	34
4.9. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	35
4.10. Cara Mengelola dan Menganalisa Data	35
4.11. Kelaikan Penelitian	36
4.12. Kerangka Operasional.....	37
BAB V	38
5.1. Sumber Air	38
5.2. Keberadaan Jamur dalam Sumber Air	39
5.3. Keberlangsungan Hidup Larva di dalam Sumber Air	40
5.4. Analisis Hasil Penelitian	41
BAB VI.....	51
6.1. Kondisi pH Air	51
6.2. Kondisi Jamur.....	51
6.3. Kondisi pada tiap Media Air	51
6.4. Penggunaan Abate	54
BAB VII.....	55
7.1. Kesimpulan.....	55
7.2. Saran	56
Daftar Pustaka	57
LAMPIRAN	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 - Telur <i>Aedes Aegypti</i>	8
Gambar 2.2 - Telur <i>Aedes aegypti</i>	8
Gambar 2.3 - Larva <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.4 - Pupa <i>Aedes aegypti</i>	10
Gambar 2.5 - Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 2.6 - Kepala Belakang <i>Aedes aegypti</i> (Kiri) dan <i>Aedes albopictus</i> (Kanan).....	13
Gambar 2.7 - Kaki <i>Aedes aegypti</i> (Atas) dan <i>Aedes albopictus</i> (Bawah)	13
Gambar 2.8 - Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	14
Gambar 2.9 - Nyamuk <i>Aedes albopictus</i>	14
Gambar 2.10 - Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	15
Gambar 2.11 - Struktur virus dengue	21
Gambar 2.12 - Cara Penularan Demam Berdarah Dengue	22
Gambar 3.1 - Kerangka Konseptual Penelitian	27
Gambar 4.1 - Kerangka operasional	37
Gambar 5.1 - a) Air mineral; b) Air hujan; c) Air sumur bor; d) Air bak mandi; e) Sabun antiseptik.....	38
Gambar 5.2 - Hasil pertumbuhan jamur pada media SDA. Pada gambar dari kiri ke kanan: air mineral; air hujan; air sabun antiseptik 0.00005%; air sumur; air bak mandi baru; air bak mandi lama.....	39
Gambar 5.3 - 1) air mineral; 2) air hujan; 3) air sabun antiseptik 0.00005%; 4) air sumur; 5) air bak mandi baru; 6) air bak mandi lama.....	39
Gambar 5.4 - a) air mineral, air hujan, air sabun antiseptik; b) air sumur, air bak mandi baru, air bak mandi lama; c) air kontrol; d) air mineral, air hujan, air sabun antiseptik + abate 0.0000001%; e) air sumur, air bak mandi baru, air bak mandi lama + abate 0,0000001%; f) air kontrol + abate 0.0000001%.....	40
Gambar 5.5 - a) larva <i>Aedes aegypti</i> ; b) larva dan pupa; c) larva (bawah), pupa (atas); d) nyamuk <i>Aedes aegypti</i> ditutupi dengan kain kasa; e) nyamuk <i>Aedes aegypti</i> ditutupi dengan kain kasa....	41

Gambar 5.6 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air mineral tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7). * menunjukkan <i>p-value</i> yang signifikan	42
Gambar 5.7 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air hujan tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7)	43
Gambar 5.8 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air sabun antiseptik tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7). * menunjukkan <i>p-value</i> yang signifikan	44
Gambar 5.9 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air sumur tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7). * menunjukkan <i>p-value</i> yang signifikan	45
Gambar 5.10 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air bak mandi baru tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7). * menunjukkan <i>p-value</i> yang signifikan	46
Gambar 5.11 - Larva yang bertahan hidup di dalam media air bak mandi lama tanpa abate (warna biru) dan dengan abate (warna merah); dan media air kontrol tanpa abate (warna hijau) dan dengan abate (warna oranye) selama observasi 7 hari (D0 – D7).....	47

Gambar 5.12. Larva yang bertahan hidup di semua media air

a) media air tanpa abate, **b)** media air dengan abate selama observasi 7 hari (D0-D7). Bar biru tua adalah air mineral, bar merah adalah air sabun antiseptik, bar hijau adalah air bak mandi baru, bar ungu adalah air bak mandi lama, bar biru adalah air hujan, dan bar oranye adalah air sumur..... 48

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 - Jadwal pelaksanaan kegiatan penelitian.....	35
Tabel 5.1 - Perkembangan larva yang berubah menjadi pupa dan nyamuk selama 7 hari observasi.....	49
Tabel 5.2 - Pengecekan pH Air pada berbagai Media Air.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 – Kelaikan Etik.....	63
Lampiran 2 – Surat Izin Penelitian.....	64

DAFTAR ABREVIASI

DBD:	Demam Berdarah Dengue
IVD:	Infeksi Virus Dengue
WHO:	World Health Organization
KLB:	Kejadian Luar Biasa
AK:	Angka Kematian
IR:	Incidence Rate
CFR:	Case Fatality Rate
3M:	Menguras, Menutup, Mengubur
HI:	House Index
CI:	Container Index
CDC:	Centers for Diseases Control and Prevention
EIP:	Extrinsic Incubation Period
RT-PCR:	Real Time Polymerase Chain Reaction
NSAID:	Nonsteroid Anti Inflammation Drugs
Bt H-14:	Bacillus thuringiensis
IUPAC:	International Union of Pure and Applied Chemistry
SDA:	Saboroud Dextrose Agar
LCB:	Lactophenol Cotton Blue