

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (*Arenga pinnata*)
TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***



OLEH :

**RUSDIANA RAMADANI R
2011102417006**

**PRODI DIII KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR**

2023

**Efektivitas Ekstrak Buah Aren (*Arenga Pinnata*)
Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes Aegypti***



KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Predikat Ahli Madya Sanitasi dan Kesehatan Lingkungan**

OLEH :

**Rusdiana Ramadani R
2011102417006**

**PRODI D III KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
2023**

@2023

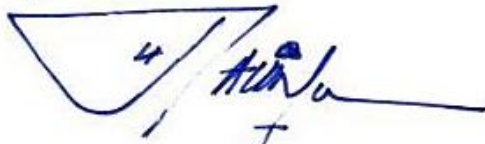
Hak Cipta ada pada penulis

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*” telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji KTI Prodi DIII Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Samarinda, 5 Juni 2023

Pembimbing



Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
NIDN. 1104118401

Penguji



Deny Kurniawan, S.Hut., M.P.
NIDN. 1116128302

**HALAMAN PENGESAHAN
KARYA TULIS ILMIAH**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (*Arenga pinnata*)
TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

Disusun oleh :

Rusdiana Ramadani R

2011102417006

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji KTI Program Studi D III Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur pada tanggal 5 Juni 2023 dan dinyatakan memenuhi syarat.

Samarinda, 6 Juli 2023

Pembimbing



Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
NIDN. 1104118401

Penguji



Deny Kurniawan, S.Hut., M.P.
NIDN. 1116128302

Samarinda, 6 Juli 2023


**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kesehatan
Masyarakat**



Ghozali, MH., M.Kes., Ph.D
NIDN. 1114077102

Ketua Program Studi



Ratna Yuliawati, SKM., M.Kes (Epid)
NIDN. 1115078101

KARYA TULIS ILMIAH
HALAMAN PERSEMBAHAN

BISMILLAHIRRAHMANNIRRAHIIM

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, yang telah melancarkan segala urusan saya dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini, saya persembahkan Karya Tulis Ilmiah ini kepada kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan, sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat pada waktunya.

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Dosen Pembimbing yang telah sedia meluangkan waktu untuk memberikan saya bimbingan dan semangat dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan juga saran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, dan terima kasih saya ucapkan pada teman-teman saya yang telah menemani dan membantu saya dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

RIWAYAT PENDIDIKAN



Nama : Rusdiana Ramadani R

Tempat/tanggal Lahir : Sering, 27 November 2002

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

Alamat : Jl. Rukun II Blok E RT 14 Kelurahan Rapak dalam
Kecamatan Loa Janan Ilir Samarinda

Nama Orang Tua : Rudy dan Darmawati

Riwayat Pendidikan : Tahun 2014 SD Negeri 021 Samarinda
Tahun 2017 SMP Negeri 8 Samarinda
Tahun 2020 SMA Negeri 4 Samarinda

KAJIAN ISLAMI

Allah SWT menciptakan tumbuh-tumbuhan yang beranekaragam, antara lain tumbuhan berkayu, semak, dan herba dari jenis labu. Tumbuhan berkayu mempunyai struktur yang kuat dan keras seperti pohon siwalan, kelapa, aren, jambe atau pinang dan lain-lain. Batang pohon herba dan batang berkayu terdiri dari jaringan kayu yang keras. Keanekaragaman nabati tersebut merupakan iradah Allah SWT. Dibalik keanekaragaman tersebut memiliki hikmah dan tujuan tersendiri.

Rasyidi (1999) menjelaskan bahwasanya Allah SWT menjadikan kehidupan alam dengan berbagai keanekaragaman hayati sebagai nikmat bagi kehidupan manusia, di dalamnya terkandung manfaat yang sangat beragam, contohnya tumbuhan yang tumbuh di sekitar kita yang dapat dipergunakan untuk pengobatan. sejak dulu hingga kini, pengobatan dengan tumbuhan (herbal medicine) masih sering digunakan sebagai alternatif penyembuhan. Perintah Allah SWT kepada kita (manusia) untuk memanfaatkan tumbuhan tersurat dalam Al-Qur'an sebagai berikut:

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ
بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). dari perut lebah itu ke luar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, didalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-

benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan (Q.S.An-Nahl [16]:69).

Ayat di atas mengandung pengertian bahwa Allah SWT menumbuhkan beraneka macam tumbuhan yang mempunyai manfaat yang sangat besar bagi manusia, diantaranya sebagai bahan makanan, karena Allah SWT menciptakan bermacam- macam tumbuhan lengkap dengan manfaatnya, diantaranya adalah tumbuhan yang tumbuh di sekitar kita. Sebagi khalifah di bumi, kita semua berkewajiban untuk melestarikan dan menjaga hewan dan tumbuhan.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala karunia dan rahmat yang diberikan-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah **“Efektivitas Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*”** tepat pada waktunya.

Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai tugas akhir dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh predikat Ahli Madya Kesehatan di Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini, penulis telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini hingga selesai. Untuk ini perkenankan penulis menyampaikan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Bambang Setiaji, M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Ghozali, MH., M.Kes., Ph.D selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Ibu Ratna Yulawati, SKM., M.Kes (Epid) selaku Ketua Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Muhammad Habibi, S.KM., M.KL. selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah banyak mengorbankan waktu, pemikiran, dan tenaganya hingga tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini.

5. Bapak Deny Kurniawan, S.Hut., M.P. selaku Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah, yang telah memberi masukan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Ibu Ratna Yuliawati, SKM., M.Kes (Epid) selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen dan Staf Pegawai yang berada di Kampus Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
8. Teristimewa kepada kedua Orang Tua yang sangat saya sayangi dan cintai (Rudy dan Darmawati) yang menjadi motivasi serta semangat saya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Teman-teman seperjuangan saya di angkatan 2020 DIII Kesehatan Lingkungan, yang telah memberi semangat dan motivasinya dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Mungkin hanya ini yang dapat saya ungkapkan, semoga Allah SWT memberikan balasan yang terbaik bagi semua pihak yang sudah mendukung dan terlibat dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak sekali kekurangan dalam penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar saya dapat menjadi lebih baik selanjutnya.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Samarinda, April 2023

Penulis

Rusdiana Ramadani R

PROGRAM STUDI DIII KESEHATAN LINGKUNGAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR
TAHUN 2023

ABSTRAK

Karya Tulis

RUSDIANA RAMADANI R

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (*Arenga pinnata*) TERHADAP
KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* telah menjadi konflik umum pada bidang kesehatan sebab nyamuk mampu menyesuaikan diri dan mengembangkan resistensi. Salah satu alternatif yang perlu dikembangkan adalah penggunaan insektisida nabati. Senyawa metabolit sekunder diharapkan dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu. Populasi penelitian ini adalah populasi larva nyamuk *Aedes aegypti*. Variabel independen (bebas) adalah Ekstrak Buah Aren yaitu buah aren sebanyak 500g dengan air 500 mL. Uji larva dilakukan dengan variasi konsentrasi ekstrak 15%, 20%, 25% dan 30%. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam selama 6 jam pertama dan 24 jam.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, persentase kematian larva terendah yaitu konsentrasi 15% sebanyak 13 larva, sedangkan persentase kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 30% dengan jumlah larva mati sebanyak 22 ekor selama 24 jam. Kandungan toksik yang dimanfaatkan untuk membunuh jentik adalah getah yang ada pada buah aren, tetapi saat buah aren direbus, sifat toksik yang ada pada getah akan berkurang.

Dapat disimpulkan bahwa efektivitas ekstrak buah aren (*Arenga pinnata*) dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase rata-rata kematian paling tinggi terdapat pada konsentrasi 30% yaitu 73,33% dengan larva yang mati sebanyak 22 ekor. Diharapkan selanjutnya dapat menggunakan ekstrak buah aren dengan metode pengekstrakan yang lebih inovatif, misalnya menggunakan bahan kimia untuk menjaga agar warna, aroma, dan rasa air yang digunakan tidak berubah.

Kata Kunci : Ekstrak buah Aren, Larvasida Nabati, Larva *Aedes aegypti*

Kepustakaan : 34 (2008-2022)

*DIII ENVIRONMENTAL HEALTH STUDY PROGRAM
FACULTY OF PUBLIC HEALTH
EAST KALIMANTAN MUHAMMADIYAH UNIVERSITY
YEAR 2023*

ABSTRACT

Scientific Paper

RUSDIANA RAMADANI R

EFFECTIVENESS OF ARENA FRUIT EXTRACT (Arenga pinnata) ON THE DEATH OF Aedes aegypti MOSQUITOES LARVAE

Eradication of Aedes aegypti mosquitoes has become a common conflict in the health sector because mosquitoes are able to adapt to the environment so that they become resistant. One alternative that needs to be developed is using plant-based insecticides. Secondary metabolite compounds are expected to kill Aedes aegypti larvae. The purpose of this study was to determine the effectiveness of Aren Fruit Extract on the death of Aedes aegypti larvae.

This study used a pseudo-experimental method. The population of this study was the population of Aedes aegypti mosquito larvae. The independent variable (free) is Aren Fruit Extract, which is boiled palm fruit as much as 500g of water 500 mL. Larval tests were carried out with variations in extract concentrations of 15%, 20%, 25% and 30%. Observations were made every 1 hour for the first 6 hours and 24 hours.

Based on the observations made, the lowest percentage of larval mortality was 15% concentration with 13 larvae, while the highest percentage of mortality was at 30% concentration with 22 dead larvae. The toxic content that is used to kill larvae is the sap in the palm fruit, but when the palm fruit is boiled, the toxic properties of the sap will be reduced.

It can be concluded that the effectiveness of palm fruit extract (Arenga pinnata) can kill Aedes aegypti larvae. The highest average percentage of mortality was at a concentration of 30% which was 73.33% with 22 dead larvae. It is expected that in the future, palm fruit extract can be used with more innovative extracting methods, for example using chemicals so that there is no change in color, odor, and taste in the water used.

Keywords: Aren fruit extract, vegetable larvicide, Aedes aegypti larvae

Literature: 34 (2008-2022)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
RIWAYAT PENDIDIKAN	vii
KATA PENGANTAR	x
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Ruang Lingkup	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	5
B. Tempat Perkembangbiakan atau Tempat Perindukan <i>Aedes aegypti</i>	11
C. Demam Berdarah Dengue	12
D. Aren (<i>Arenga Pinnata</i>)	14
E. Kerangka Teori	20
F. Kerangka Konsep	20
BAB III METODE PENELITIAN	22
A. Desain Penelitian	22
B. Tempat dan Waktu Penelitian	22
C. Populasi dan Sampel Penelitian	23
D. Variabel Penelitian	23
E. Prosedur Penelitian	23

F. Metode Pengumpulan Data.....	24
G. Pengolahan dan Analisa Data.....	25
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	26
BAB V PEMBAHASAN	31
BAB VI PENUTUP	36
A. KESIMPULAN.....	36
B. SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	6
Gambar 2.2 Telur <i>Aedes aegypti</i>	7
Gambar 2.3 Larva <i>Aedes aegypti</i>	8
Gambar 2.4 Pupa <i>Aedes aegypti</i>	9
Gambar 2.5 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dewasa.....	10
Gambar 2.6 Tempat Perindukan Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
Gambar 2.7 Tumbuhan Aren	14
Gambar 2.8 Struktur Dasar Flavonoid.....	18
Gambar 2.9 Struktur Dasar Triterpena	19
Gambar 2.10 Struktur Dasar Saponin	19
Gambar 2.11 Struktur Dasar Tannin.....	20
Gambar 2.12 Kerangka Teori	20
Gambar 2.13 Kerangka Konsep.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian Efektivitas Ekstrak Buah Aren (<i>Arenga pinnata</i>) terhadap Kematian Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	22
Tabel 4.1 Data Kematian Larva <i>Aedes Aegypti</i> pada Kelompok Konsentrasi 15%	26
Tabel 4.2 Data Kematian Larva <i>Aedes Aegypti</i> pada Kelompok Konsentrasi 20%	27
Tabel 4.3 Data Kematian Larva <i>Aedes Aegypti</i> pada Kelompok Konsentrasi 25%	27
Tabel 4.4 Data Kematian Larva <i>Aedes Aegypti</i> pada Kelompok Konsentrasi 30%	28
Tabel 4.5 Data Kematian Larva <i>Aedes Aegypti</i> setelah 24 Jam Pengamatan pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol.....	28
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pH	29
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Suhu	29
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Suhu	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pinjam Alat Laboratorium

Lampiran 2 Surat Pelaksanaan Penelitian

Lampiran 3 Uji Anova SPSS

Lampiran 4 Lembar Konsultasi

Lampiran 5 Lembar Saran Seminar Hasil

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang terus meningkat setiap tahunnya. Jumlah kasus DBD di dunia diperkirakan mencapai 390 juta setiap tahunnya. Di Indonesia sendiri, DBD ini merupakan masalah yang harus dikendalikan oleh kesehatan masyarakat selama 41 tahun terakhir. Hal ini terjadi seiring meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk, jumlah penduduk yang terinfeksi dan juga meluasnya daerah persebaran DBD. Faktor lain yang menjadi penyebab meningkatnya penularan penyakit DBD adalah karena daerah yang mayoritas tropis, adanya perubahan iklim serta rendahnya rasa tanggungjawab dan kesadaran akan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan (Hamzah and Basri, 2016).

Virus dengue adalah salah satu penyebab terjadinya kasus Demam Berdarah Dengue. Demam Berdarah Dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* melalui gigitan ke peredaran darah manusia. Dengue akan menyebabkan spektrum penyakit yang luas, yaitu seseorang yang mendapat gigitan nyamuk tidak akan tahu bahwa dirinya terinfeksi demam berdarah. Hal ini akan terjadi hingga mengalami gejala seperti flu yang parah (Arif, 2022).

Pada Tahun 2021 jumlah kasus DBD sebanyak 73.518 dengan angka kematian 705 kasus. Hal ini mengalami penurunan jika dibandingkan dengan tahun 2020, kasus Demam Berdarah Dengue hingga 103.781 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 661 orang. Di daerah Kalimantan Timur sendiri merupakan salah satu

provinsi dari 4 provinsi yang tidak memenuhi target *Incidence Rate (IR)* yaitu < 49 per 100.000 penduduk (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Pada tahun 2022 keseluruhan telah dilaporkan sebanyak 3.034 kasus yang ditemukan positif DBD. Hal ini mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun sebelumnya yang mencapai 2.898 kasus (Dinas Komunikasi dan Informatika, 2022).

Cara yang paling utama untuk menurunkan penyakit DBD adalah melakukan pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* dan habitatnya. Hal ini dikarenakan vaksin untuk mencegah serta obat untuk membasmi virus DBD belum tersedia. Pemberantasan ini dilakukan dengan membunuh nyamuk dewasa atau larvanya. Pengendalian yang sering dilakukan saat ini adalah pengendalian dengan menggunakan bahan kimiawi, karena dianggap bekerja sangat efektif. Menurut Nurgroho (2011) pada Suparyati (2020) Pengendalian yang dilakukan adalah dengan membunuh larva dari vektor untuk memutus rantai penularannya dengan menggunakan *temephos*.

Namun dalam penggunaan *temephos* sebagai larvasida menunjukkan bahwa *Aedes aegypti* di beberapa wilayah telah mengalami resistensi. Misalnya di tiga Kotamadya DKI Jakarta telah resisten dengan *temephos* dan *malathion*, dan larva *Aedes aegypti* di Kecamatan Wirobrajan Kota Yogyakarta menunjukkan penurunan status mulai dari rentan menjadi resisten sedang. Hal ini dapat terjadi karena lamanya penggunaan, dosis yang digunakan serta waktu penggunaannya tidak teratur. Penggunaan *temephos* juga dapat menyebabkan ruam kulit, gatal-gatal dan kerusakan organ jika terpapar secara terus-menerus (Krissanti, 2018).

Untuk mengurangi efek negatif yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik, diperlukan pengendalian yang efektif terhadap pengurangan populasi nyamuk dan menjamin keamanan lingkungan. Salah satu alternatif yang perlu dikembangkan adalah menggunakan insektisida nabati. Rochmat *et al.*, (2016) pada Adelvia *et al.*, (2020), hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol buah aren (*Arenga pinnata*) mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, serta tannin sebagai hasil uji fitokimia. Uji toksisitas pada larva udang *Artemia salina L.* dan hasil LC₅₀ menunjukkan bersifat toksik. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan uji efektivitas Ekstrak Buah Aren sebagai larvasida *Aedes aegypti*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka yang menjadi permasalahan adalah bagaimana efektivitas Ekstrak Buah Aren sebagai larvasida alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti*?

C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah identifikasi efektivitas Ekstrak Buah Aren terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

D. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren dengan konsentrasi 15% sebagai larvasida nabati dalam membunuh *Aedes aegypti*.
- b. Mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren dengan konsentrasi 20% sebagai larvasida nabati dalam membunuh *Aedes aegypti*.
- c. Mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren dengan konsentrasi 25% sebagai larvasida nabati dalam membunuh *Aedes aegypti*.
- d. Mengetahui efektivitas Ekstrak Buah Aren dengan konsentrasi 30% sebagai larvasida nabati dalam membunuh *Aedes aegypti*.

E. Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai bahan informasi kepada masyarakat mengenai efektivitas Ekstrak Buah Aren dalam menanggulangi nyamuk *Aedes aegypti*.

b. Bagi Akademik

Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya dan mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang kesehatan lingkungan.

c. Bagi Peneliti

Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai penggunaan Ekstrak Buah Aren yang dapat mempengaruhi perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB II

TINJAUAN PUSKTAKA

A. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk merupakan salah satu contoh dari kelas insekta. Kelas insekta di kenal sebagai serangga yang memiliki beberapa ciri-ciri seperti, tubuhnya terdiri dari tiga bagian yaitu kepala (*cephala*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Nyamuk *Aedes aegypti* mampu bertahan pada berbagai tempat. Nyamuk *Aedes aegypti* juga mampu menyerang tanpa mengenal usia, baik anak-anak maupun orang dewasa. Penyakit yang sangat dikenal oleh masyarakat yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD). Penyakit yang ditularkan pun dapat menyebabkan kematian jika tidak segera ditangani (Syahputra, Irsan and Harsadi, 2020).

1. Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Kedudukan nyamuk *Aedes aegypti* dalam klasifikasi hewan sebagai berikut (Milatti,2010):

Kingdom : *Animalia*

Philum : *Arthropoda*

Sub Philum : *Mandibulata*

Kelas : *Hexapoda*

Ordo : *Diptera*

Sub Ordo : *Nematocera*

Familia : *Culicida*

Sub Family : *Culicinae*

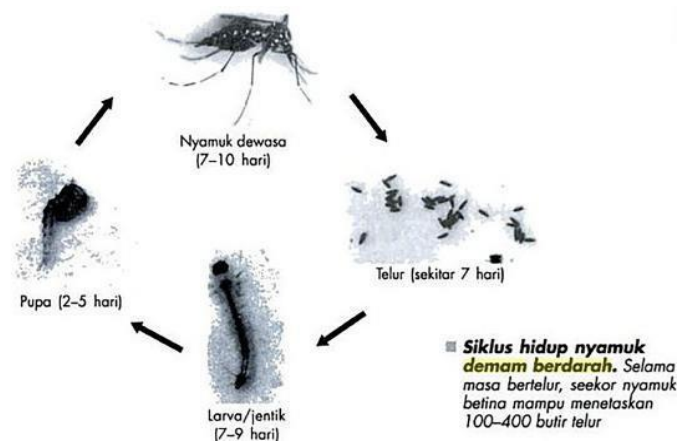
Tribus : *Culicini*

Genus : *Aedes*

Spesies : *Aedes aegypti*

2. Siklus Hidup nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorphosis sempurna (*holometabola*), yaitu dari telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa.



Gambar 2.1 Siklus hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Sumber : (Puskesmas Kampung Bugis, 2016)

Selama Nyamuk *Aedes aegypti* bertelur, seekor nyamuk betina mampu meletakkan sebanyak 100-400 butir telur. Biasanya telur tersebut akan diletakkan di tempat yang berdekatan dengan permukaan air, misalnya bak mandi atau penampungan air yang tidak langsung bersentuhan dengan tanah (Kadinan, 2007).

a. Stadium Telur

Pada umumnya, telur *Ae. aegypti* berwarna hitam, berbentuk oval, kulit tampak garis-garis menyerupai sarang lebah, panjang $\pm 0,80$ mm dan berat $\pm 0,0010$ - $0,015$ mg. Telur nyamuk *Ae. aegypti* mampu bertahan terhadap kekeringan di penampungan air sampai

beberapa bulan dalam temperatur -2°C sampai 42°C , bahkan kelembaban terlalu tinggi telur akan menetas dalam waktu 4 hari. Penelitian oleh De Majo (2017) pada Himawa (2021) disimpulkan bahwa pada suhu 30°C , telur dapat menetas 1 sampai 3 hari atau pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Sementara pada kondisi normal, telur *Aedes aegypti* yang berada di dalam air akan menetas sebanyak 80% pada hari pertama dan 95% pada hari kedua. Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih dahulu jika dibanding nyamuk betina. (Hikmawa and Huda, 2021).



Gambar 2.2 Telur *Aedes aegypti*
(Sumber : Hidayati, 2017)

b. Stadium Larva (Jentik)

Telur akan menetas menjadi larva (jentik) setelah memasuki hari ke tujuh. Jentik berada di dalam air. Jentik akan menjadi aktif, misalnya membuat gerakan keatas dan kebawah jika air terguncang. Tetapi jika sedang beristirahat, jentik akan diam dan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air. Jentik akan

pergantian kulit (*instar*) sebanyak empat kali selama 7-9 hari sebelum menjadi pupa (Kardinan, 2003).

Berdasarkan data dari Depkes RI (2005) pada Purnama (2017), ada empat tingkat (*instar*) jentik sesuai dengan pertumbuhan larva tersebut, antara lain:

- 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, yaitu 5 mm

Larva nyamuk *Aedes aegypti* mempunyai ciri khas memiliki siphon (corong pernafasan pada larva *Aedes*) yang pendek, besar dan hitam. Larva ini memiliki tubuh yang ramping, sangat lincah bergerak, memiliki fototaksis negatif, dan membentuk sudut hampir vertikal dengan permukaan air saat diam. Larva muncul ke permukaan air kira-kira setiap ½-1 menit, untuk menambahkan oksigen untuk bernafas (Purnama, 2017).



Gambar 2.3 Larva *Aedes aegypti*
(Sumber : Foto Preparat Laboratorium Dinkes Prov.Jatim)

c. Stadium Pupa

Sebagaimana larva, pupa juga membutuhkan air. Pupa merupakan fase inaktif yang tidak membutuhkan sumber makan, namun masih membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk memenuhi pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk, biasanya berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu. Setelah itu pupa akan membuka dan melepaskan kulitnya kemudian imago keluar ke permukaan air yang dalam waktu singkat dan siap untuk terbang (Hidayati, 2017).



Gambar 2.4 Pupa *Aedes aegypti*
(Sumber: Zettel, 2013)

d. Nyamuk dewasa

Nyamuk dewasa yang baru muncul akan beristirahat untuk periode singkat di atas permukaan air agar sayap-sayap dan badan mereka kering dan menguat sebelum akhirnya dapat terbang. Nyamuk jantan dan betina muncul dengan perbandingan jumlahnya 1:1. Nyamuk jantan muncul satu hari sebelum nyamuk betina, menetap dekat tempat perkembangbiakan, makan dari sari buah tumbuhan dan kawin dengan nyamuk betina yang muncul

kemudian. Sesaat setelah muncul menjadi dewasa, nyamuk akan kawin dan nyamuk betina yang telah dibuahi akan mencari makan dalam waktu 24-36 jam kemudian. Umur nyamuk betinanya dapat mencapai 2-3 bulan (Purnama, 2017).



Gambar 2.5 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa
(Sumber: Rumah Sakit Hermina, 2021)

3. Pengendalian *Aedes aegypti*

Pengendalian vektor meliputi kegiatan pengamatan serta penyelidikan bioekologi, penentuan status kevektoran, status resistensi, dan efikasi, atau pemeriksaan sampel; Pengendalian Vektor dengan metode fisik, biologi, kimia, dan pengelolaan lingkungan; dan Pengendalian terpadu terhadap Vektor (Marlik, 2017).

Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* harus dilakukan agar tidak berkembang dan meninfeksi banyak orang dimasyarakat sekitar. Pengendalian yang sangat dikenal oleh masyarakat yaitu dengan 3M (Menguras, Menutup dan Menimbun). Pengendalian lainnya dapat dilakukan dengan penggunaan insektisida, dapat berupa larvasida atau ruang penyemprotan piretroid dan organofosfat. Namun pengendalian tersebut memiliki kelemahan, baik dari biaya yang cukup mahal,

kurangnya dukungan dari masyarakat dan juga waktu saat mengaplikasi tidak efektif (Hamzah and Basri, 2016).

B. Tempat Perkembangbiakan atau Tempat Perindukan *Aedes aegypti*

Tempat yang menjadi perkembangbiakan atau perindukan *Aedes aegypti*, antara lain:

1. Tempat Penampungan Air (TPA), yaitu tempat menampung air guna keperluan sehari-hari, misalnya drum, tempayan, bak mandi, bak WC ataupun ember.
2. Bukan tempat penampungan air (non TPA), yaitu tempat-tempat yang biasa digunakan untuk menampung air namun bukan untuk keperluan sehari-hari, misalnya tempat minum hewan piaraan, kaleng bekas, ban bekas, botol, pecahan gelas, vas bunga dan perangkap semut.
3. Tempat penampungan air alami (TPA alami) seperti lubang pohon ataupun lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang dan potongan bambu.



Gambar 2.6 Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes aegypti*
(Sumber : Pemerintah Kabupaten Tabalong, 2021)

Tempat perindukan utama *Aedes aegypti* adalah tempat yang dekat dengan rumah dan sumber air bersih, umumnya berjarak tidak lebih 500 meter. Tempat perindukan tersebut berupa tempat perindukan buatan bunga, kaleng, botol, drum, ban mobil yang terdapat di halaman rumah atau kebun yang berisi air hujan, juga berupa tempat perindukan alamiah, misalnya kelopak daun tanaman (keladi, pisang), tempurung kelapa, tonggak bambu dan lubang pohon yang berisi air hujan. Di tempat perindukan *Aedes aegypti* seringkali ditemukan larva *Aedes albopictus* yang hidup bersama (Inge, 2011).

C. Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah salah satu penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti*.

1. Sejarah Demam Berdarah Dengue

Penyakit Demam Berdarah Dengue pertama kali di Indonesia ditemukan di Surabaya pada tahun 1968, tetapi konfirmasi kasus penyakit tersebut baru didapat 1972, sejak itu penyakit tersebut menyebar hingga berbagai daerah, bahkan sampai 1980 seluruh provinsi di Indonesia kecuali Timor-Timur telah terjangkit penyakit ini. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cukup meningkat setiap tahunnya serta penyebarannya semakin luas (Akhsin, 2011).

Data dari seluruh dunia menunjukkan Asia menempati urutan pertama dalam jumlah penderita DBD setiap tahunnya. Sementara itu,

terhitung sejak tahun 1968 hingga tahun 2009, *World Health Organization* (WHO) mencatat Negara Indonesia merupakan negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara. Indonesia, pada tahun 1968, ditemukan sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia (Angka Kematian (AK): 41,3%). Kasus DBD secara nasional cenderung menurun pada tahun 2010. Dilaporkan jumlah kasus sebesar 156.086 dan kematian 1.358 dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 65.70/100.000 penduduk (CFR = 0.87%) dan tahun 2011 jumlah kasus menjadi 49.486 dan kematian 403 dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 20.83/100.000 penduduk (CFR = 0.81%) (Nasir and Manyullei, 2014).

2. Penyebab Demam Berdarah Dengue

Penyebab DBD adalah virus dengue yang termasuk dalam famili *Flaviviridae* dan memiliki empat serotipe yang telah dikenal. Empat serotipe virus dengue yaitu DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4 yang kemudian dibedakan dengan metode serologis (WHO, 1999). Nurdian (2003) pada Yusnita (2008), infeksi oleh satu serotipe menghasilkan antibodi terhadap serotipe tersebut, sedangkan antibodi yang dibentuk oleh serotipe lain sangat kurang sehingga tidak memberikan perlindungan yang sama terhadap serotipe lainnya (Yusnita, 2008).

Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya penyakit Demam Berdarah Dengue, diantaranya faktor *host*, lingkungan (*environment*) dan faktor virusnya sendiri (*agent*). Faktor penjamu (*host*) yaitu kerentanan (*susceptibility*) serta respon imun. Faktor lingkungan (*environment*)

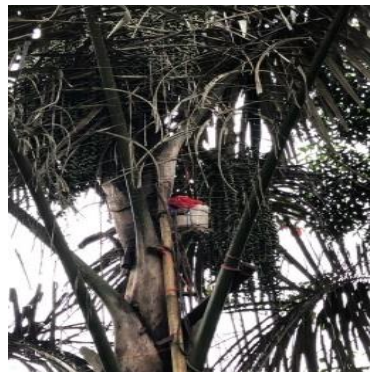
meliputi kondisi geografi (ketinggian dari permukaan laut, curah hujan, angin, kelembaban, ataupun musim), dan kondisi demografi (kepadatan, mobilitas, perilaku, adat istiadat, dan sosial ekonomi penduduk). Menurut Najmah (2015) pada Mardiah (2020) faktor penyebab (*agent*) yaitu sifat virus Dengue, yang hingga saat ini telah diketahui ada 4 jenis serotipe yaitu Dengue ringan serotipe 1, sedang serotipe 2, berat serotipe 3, dan berat sekali serotipe 4 (Mardiah, 2020).

3. Pencegahan Demam Berdarah Dengue

Untuk pencegahan Demam Berdarah Dengue dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya yaitu:

- a. Membersihkan bak mandi seminggu sekali.
- b. Memperhatikan penampungan air yang ada di rumah tangga.
- c. Menggunakan kasa nyamuk disetiap jendela atau ventilasi rumah.
- d. Mengurangi gantungan baju yang terlalu lama.
- e. Menggunakan lotion anti nyamuk atau menggunakan kelambu.

D. Aren (*Arenga Pinnata*)



Gambar 2.7 Tumbuhan Aren
(Sumber : Data Primer)

Aren (*Arenga pinnata Merr*) merupakan tumbuhan *Angiospermae*, yaitu tanaman yang bijinya ditutupi oleh daging buah. Tanaman atau pohon aren memiliki kemiripan dengan pohon kelapa (*Cocus nuticera*). Namun, batang pohon kelapa dan pohon aren berbeda. Batang pohon kelapa bersih, yaitu pelepah dan kapasnya mudah dipetik sedangkan batang pohon Aren kotor karena tertutup ijuk yang berwarna hitam dan sangat kuat bahkan pelepah tua pun sulit untuk diambil. Sehingga batang pohon aren ditumbuhi banyak tanaman jenis paku-pakuan (Anwar, 2018).

Aren (*Arenga pinnata Merr*) adalah salah satu species famili *Aracaceae*. Banyak nama daerah yang diberikan untuk tanaman aren di Indonesia, hal ini karena tingkat penyebarannya sangat luas. Nama-nama daerah tanaman aren di Indonesia (Lutony, 1993) antara lain: bak juk (Aceh), paula (Karo), bagot (Toba), bargot (Mandailing), anau, biluluak (Minangkabau), kawung, taren (Sunda), aren, lirang (Jawa, Madura), jaka, hano (Bali), pola (Sumbawa), nao (Bima), kolotu (Sumba), moke (Flores), seho (Manado), saguer (Minahasa), segeru (Maluku), ngkonau (Kaili). Di daerah Bugis aren dikenal dengan nama indruk dan di Tana Toraja disebut induk. Sedangkan dalam bahasa asing (Lutony, 1993; Ramadani et al. 2008) dikenal dengan nama arenpalm, sagarpalm, gomotipalm (Inggris), palmier a sucre, areng (Perancis), suikerpalm (Belanda) dan zucerpalm (Jerman) (Lempang, 2012).

1. Sejarah Tanaman Aren

Sebelumnya, nama ilmiah dari tanaman Aren adalah *Arenga saccharifera*. Namun, kini lebih banyak literatur yang menyebutkan

nama *Arenga pinnata Merr.* Tanaman Aren dapat ditemukan mulai dari pantai barat India sampai China selatan hingga Guam. Habitat aren juga ditemukan di Filipina, Malaysia, dataran Assam India, Laos, Kamboja, Vietnam, Myanmar, Sri Lanka dan Thailand (Lutony, 1993). Namun, tanaman tersebut disebut-sebut termasuk dalam famili Palma atau Araceae dan merupakan tanaman asli Indonesia.

2. Manfaat Tanaman Aren

Adapun bagian dari pohon aren yang tersedia untuk dimanfaatkan manusia (Saleh, 2016), yaitu:

a. Akar

Akar yang sudah kering dapat digunakan sebagai kayu bakar. Selain itu, akarnya dapat digunakan untuk bahan tenun atau membuat cambuk.

b. Batang

Batang kering dapat digunakan sebagai kayu bakar. Batang ini sering dibelah dan kemudian digunakan sebagai talang (saluran air), kayunya untuk tempat pembuatan tongkat jalan. Batang Aren mengandung cadangan makanan berupa pati dan amilum, sehingga batang (inti) ini dapat disebut “sagu”.

c. Daun Aren

Daun lontar sering digunakan untuk membungkus gula aren yang dijual. Daun ini sering digunakan sebagai kayu bakar. Tulang daunnya dapat digunakan sebagai gagang sapu atau keranjang

anyaman. Kadang-kadang bahkan daun aren muda dapat digunakan, yaitu sebagai pengganti kertas liting.

d. Bunga/tangkai Bunga

Tangkai/bongkol bunga aren dapat disiram untuk mendapatkan cairan yang mengandung gula atau biasa disebut getah. Getah dapat dimanfaatkan atau diolah menjadi gula aren (gula jawa).

e. Buah Aren

Bijinya bisa kita dapatkan dari buah aren, kita sebut dengan kolang kaling, kolang kaling bisa direbus lalu dicampur dengan es buah, angkle, bubur atau manisan. Dari komposisi kimianya, nilai gizi kolang-kaling sangat rendah, namun seratnya bermanfaat bagi kesehatan. Serat yang masuk dan keluar dari kolang-kaling atau makanan lain ke dalam tubuh menyebabkan buang air besar teratur yang dapat mencegah obesitas, penyakit jantung koroner, kanker usus, dan diabetes (Lutony, 1993).

f. Serabut Pelapah

Serat pelepah, ijuk adipati atau ijuk terletak di dekat batang, melekat pada batang, dan berwarna hitam. Ijuk ini dapat dimanfaatkan dalam banyak hal seperti untuk tali atau kepek, sapu lidi, sikat, keset, atap atau genteng dll.

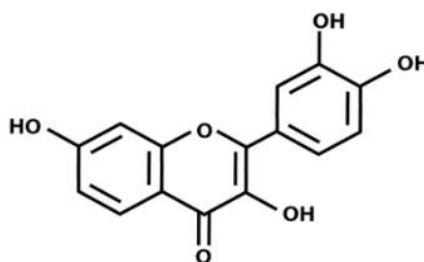
3. Bahan Kimia yang Terkandung Dalam Tumbuhan Aren

Biji aren rendah kolesterol dan mengandung senyawa fungsional galaktomanan, yang telah banyak digunakan sebagai pengental, penstabil

emulsi dan aditif dalam berbagai industri makanan dan farmasi. Oleh karena itu, jika konsentrasi ekstrak dari aren masih rendah tidak akan berbahaya bagi manusia (Putra, 2015).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak buah aren (*Arenga pinnata*) mengandung beberapa metabolit sekunder, seperti flavonoid, triterpenoid, saponin, dan tanin (Adelvia *et al.*, 2020).

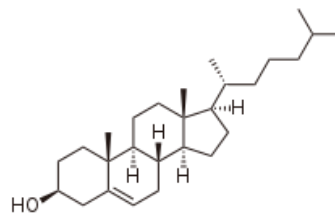
Flavonoid merupakan senyawa yang terdiri dari 15 atom karbon yang umumnya tersebar pada tumbuhan. Flavonoid adalah pigmen tanaman untuk memproduksi warna bunga merah maupun biru pigmentasi kuning pada kelopak yang digunakan untuk menarik hewan penyerbuk. Flavonoid hampir terdapat di semua bagian tumbuhan, baik pada buah, akar, daun serta kulit luar batang (Lumbessy, Abidjulu and Paendong, 2013).



Gambar 2.8 Struktur Dasar Flavonoid
(Sumber: Wikipedia, 2023)

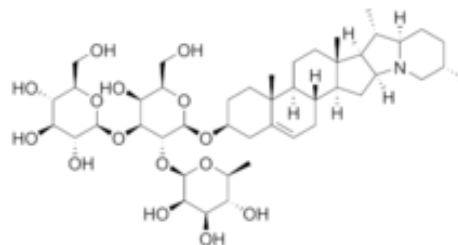
Terpenoid adalah turunan terdehidrogenasi dan teroksidasi dari senyawa terpen. Terpen adalah kelompok hidrokarbon, terutama diproduksi oleh tumbuhan dan beberapa hewan seperti serangga. Terpenoid disebut juga isoprenoid. Hal ini karena kerangka karbonnya

sama dengan senyawa isoprena. Secara kimia, terpenoid adalah campuran unit isoprena, yang dapat berupa rantai terbuka atau siklik, dan dapat mengandung ikatan rangkap, gugus hidroksil, gugus karbonil, atau gugus fungsional lainnya (Nola *et al.*, 2021).



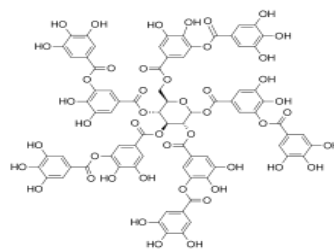
Gambar 2.9 Struktur Dasar Triterpena
(Sumber : Wikipedia, 2020)

Saponin adalah salah satu jenis senyawa kimia yang berlimpah dalam berbagai jenis tumbuhan. Senyawa ini merupakan glikosida amfipatik yang dapat mengeluarkan busa jika dikocok dengan kencang di dalam larutan. Busanya bersifat stabil dan tidak mudah hilang. Senyawa bioaktif ini mempunyai peranan sebagai antimikrobia dan antijamur, antitumor dan sitotoksik, antikanker, ajuvan dan vaksin, antiinflamasi, immunostimulant, hipokolesterolemik dan antioksidan, fitotoksik, dan memiliki aktivitas hepatoprotektif (Hasbullah, 2016).



Gambar 2.10 Struktur Dasar Saponin
(Sumber : Wikipedia, 2021)

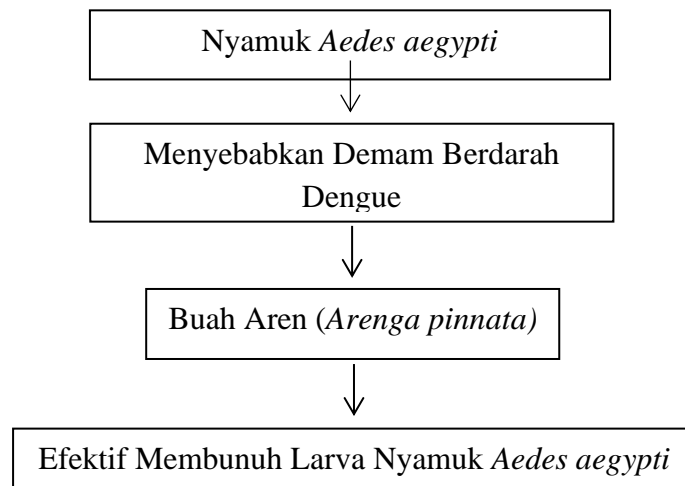
Tannin merupakan senyawa molekul yang dihasilkan oleh tanaman dan berperan dalam menolak nutrisi (antinutrient) dan menghambat enzim (*enzyme inhibitor*) sehingga mengakibatkan rendahnya hidrolisis pati serta menurunkan respons terhadap gula darah pada hewan. Zat aktif tannin potensial digunakan sebagai insektisida nabati (Setty Siamtuti *et al.*, 2017).



Gambar 2.11 Struktur Dasar Tannin
(Sumber: Wikiwand)

E. Kerangka Teori

Adapun kerangka teori pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

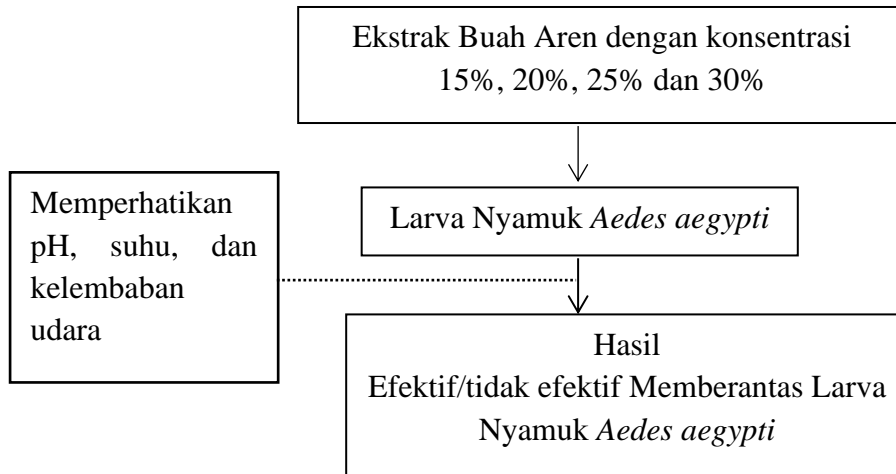


Gambar 2.12 Kerangka Teori

F. Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah bentuk visualisasi hubungan antara berbagai variable yang dirumuskan oleh peneliti setelah membaca berbagai teori yang ada,

kemudian menyusun teorinya sendiri yang akan digunakan sebagai landasan untuk penelitiannya.



Gambar 2.13 Kerangka Konsep

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu. Peneliti melakukan pengamatan terhadap efektivitas ekstrak buah aren terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Perlakuan yang akan digunakan yaitu dengan konsentrasi kontrol, 15%, 20%, 25% dan 30% sebanyak 3 kali pengulangan. Pengamatan dilakukan selama 6 jam pertama dengan selang waktu 1 jam dan 24 jam.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel larva nyamuk *Aedes* instar III-IV yang diperoleh dari hasil piaraan telur nyamuk. Eksperimen dilakukan di Laboratorium. Adapun waktu penelitian diuraikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian Efektivitas Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

No	Uraian Kegiatan	Bulan					
		Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei
1.	Observasi Kasus						
2.	Penyusunan Proposal						
3.	Konsultasi						
4.	Ujian Proposal						
5.	Perbaikan Proposal						
6.	Penelitian						
7.	Penyusunan KTI						
8.	Konsultasi						
9.	Ujian KTI						

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah populasi larva nyamuk *Aedes aegypti*, sedangkan jumlah sampel pada penelitian ini adalah 180 larva nyamuk *Aedes aegypti*.

D. Variabel Penelitian

Variabel independen (bebas) dalam penelitian ini adalah Ekstrak Buah Aren yaitu buah aren yang diekstrak dengan merebus buah aren dan air lalu diambil dengan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% sedangkan variabel terikatnya adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang sudah mengalami instar (pergantian kulit).

E. Prosedur Penelitian

1. Alat dan Bahan
 - a. Termometer
 - b. pH meter
 - c. Hygrometer
 - d. Gelas ukur
 - e. Larva nyamuk *Aedes aegypti*
 - f. Buah Aren
 - g. Air hujan
 - h. *Themephos*
2. Cara kerja
 - a. Ambil buah aren diambil seberat 500 gram.
 - b. Cuci hingga bersih.

- c. Rebus buah aren dengan air 500 ml hingga mendidih.
- d. Diamkan hingga dingin.
- e. Selanjutnya membuat larutan uji dengan konsentrasi:
P0 = perlakuan kontrol;
P1 = Ekstrak 15% (3 ml ekstrak murni dan 17 ml air)
P2 = Ekstrak 20% (4 ml ekstrak murni dan 16 ml air)
P3 = Ekstrak 25% (5 ml ekstrak murni dan 15 ml air)
P4 = Ekstrak 30% (6 ml ekstrak murni dan 14 ml air)
- f. Campuran yang dihasilkan ditempatkan dalam wadah terpisah dan ditambahkan 10 jentik nyamuk.
- g. Masing-masing konsentrasi diulang sebanyak 3 kali pengulangan dengan memperhatikan pH, suhu dan kelembaban udara dalam laboratorium.
- h. Pengamatan dilakukan selama 6 jam pertama dengan selang waktu selama 1 jam dan 24 jam (Kurniawan *et al.*, 2020).

F. Metode Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data Primer diperoleh dengan melakukan eksperimen yaitu perlakuan ekstrak Buah Aren terhadap Larva nyamuk *Aedes aegypti*.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari hasil penelitian sebelumnya.

3. Pengumpulan Data

Cara pengumpulan data yaitu melalui pengamatan pengaruh ekstrak Buah Aren, serta mengambil sampel larva nyamuk *Aedes aegypti*.

G. Pengolahan dan Analisa Data

1. Pengolahan Data

Data yang disajikan dalam bentuk tabel.

2. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil eksperimen ini akan disajikan dalam bentuk tabel dan kemudian dijelaskan dalam bentuk naratif.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai efektivitas ekstrak buah aren (*Arengga pinnata*) dalam mematikan larva *Aedes aegypti* dengan variasi kontrol (-), kontrol (+), 15%, 20%, 25% dan 30% terhadap 10 ekor larva uji disetiap perlakuan atau pengulangan dengan pengamatan setiap 1 jam selama 6 jam dan 24 jam, maka hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Kematian Larva *Aedes Aegypti* pada Kelompok Konsentrasi 15%

Waktu (Jam)	Jumlah larva Uji (Ekor)	Perlakuan/Pengulangan Ekstrak Buah Aren			Rata-rata kematian larva (%)
		1	2	3	
1	10	0	1	1	6,67
2	10	0	0	0	0
3	10	0	0	0	0
4	10	0	0	0	0
5	10	1	1	0	6,67
6	10	0	0	0	0
24	10	3	2	2	23,3
Total		4	4	3	36,67%

Sumber: Data Primer

Tabel 4.1 memperlihatkan data kematian larva uji setelah pemberian ekstrak buah aren (*Arengga pinnata*) dengan konsentrasi 15% pada perlakuan I dapat mematikan larva sebanyak 4 ekor, perlakuan II sebanyak 4 ekor dan perlakuan III sebanyak 3 ekor. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 13 ekor larva *Aedes aegypti*.

Tabel 4.2 Data Kematian Larva *Aedes Aegypti* pada Kelompok Konsentrasi 20%

Waktu (Jam)	Jumlah larva Uji (Ekor)	Perlakuan/Pengulangan Ekstrak Buah Aren			Rata-rata kematian larva (%)
		1	2	3	
1	10	0	1	0	3,3
2	10	0	0	1	3,3
3	10	1	0	0	3,3
4	10	0	0	0	0
5	10	0	0	0	0
6	10	1	0	0	3,3
24	10	4	3	4	36,67
Total		6	4	5	50

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 4.2 dapat dilihat angka kematian larva uji setelah pemberian ekstrak dengan konsentrasi 20% pada perlakuan I dapat mematikan larva sebanyak 6 ekor, perlakuan II sebanyak 4 ekor dan perlakuan III sebanyak 5 ekor. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 15 ekor larva *Aedes aegypti*.

Tabel 4.3 Data Kematian Larva *Aedes Aegypti* pada Kelompok Konsentrasi 25%

Waktu (Jam)	Jumlah larva Uji (Ekor)	Perlakuan/Pengulangan Ekstrak Buah Aren			Rata-rata kematian larva (%)
		1	2	3	
1	10	0	1	1	6,67
2	10	1	0	0	3,33
3	10	0	0	0	0
4	10	0	0	0	0
5	10	0	0	1	3,33
6	10	0	0	0	0
24	10	7	3	3	43
Total		8	4	5	56,67

Sumber: Data Primer

Frekuensi kematian larva uji dengan konsentrasi 25% pada Tabel 4.3 dengan pengamatan setiap 1 jam pada 6 jam pertama dan 24 jam dengan perlakuan I sebanyak 8 ekor, perlakuan II sebanyak 4 ekor dan perlakuan III

sebanyak 5 ekor. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 17 ekor larva *Aedes aegypti*.

Tabel 4.4 Data Kematian Larva *Aedes Aegypti* pada Kelompok Konsentrasi 30%

Waktu (Jam)	Jumlah larva Uji (Ekor)	Perlakuan/Pengulangan Ekstrak Buah Aren			Rata-rata kematian larva (%)
		1	2	3	
1	10	1	1	0	6,67
2	10	1	0	2	10
3	10	0	1	0	3,33
4	10	0	0	0	0
5	10	0	0	0	0
6	10	0	0	0	0
24	10	6	5	5	40
Total		8	7	7	73,33

Sumber: Data Primer

Angka kematian larva *Aedes aegypti* dengan ekstrak pada konsentrasi 30% berdasarkan Tabel 4.4 pada perlakuan I dapat mematikan larva sebanyak 8 ekor, perlakuan II sebanyak 7 ekor dan perlakuan III sebanyak 7 ekor. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 22 ekor larva *Aedes aegypti*.

Tabel 4.5 Data Kematian Larva *Aedes Aegypti* setelah 24 Jam Pengamatan pada Kelompok Perlakuan dan Kontrol

Kelompok	Jumlah larva Uji (Ekor)	Kematian Larva pada Pengulangan Ke-			Rata-Rata Kematian Jentik	Persentase Rerata Kematian (%)
		1	2	3		
Kontrol -	10	0	0	0	0	0
Kontrol +	10	10	10	10	10	100
Perlakuan 15%	10	4	4	3	3,67	36,67
Perlakuan 20%	10	6	4	5	5	50
Perlakuan 25%	10	8	4	5	5,67	56,67
Perlakuan 30%	10	8	7	7	7,33	73,33

Sumber: Data Primer

Berdasarkan Tabel 4.5, dapat dilihat jumlah kematian larva pada konsentrasi 15% sebanyak 11 larva dengan persentase sebesar 36,67%, pada konsentrasi 20% sebanyak 15 larva (50%), pada konsentrasi 25% diperoleh 17 larva (56,67%),

sedangkan pada konsentrasi 30% dapat mematikan larva dengan persentase 73,33% yaitu membunuh sebanyak 22 larva uji. Sementara pada kelompok kontrol + mampu membunuh larva hingga 100%.

Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pH

Kelompok	pH
Kontrol -	7,1
Kontrol +	7
Perlakuan 15%	6,8
Perlakuan 20%	6,8
Perlakuan 25%	6,8
Perlakuan 30%	6,8

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 4.6 dapat dilihat hasil pengukuran pH yang dilakukan, diperoleh pH kelompok kontrol (-) 7,1, pH kelompok kontrol (+) 7, dan kelompok perlakuan memiliki pH 6,8.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Suhu

Kelompok	Suhu pada Pengulangan Ke-			Rata-Rata Suhu (°C)
	1	2	3	
Kontrol -	30	28	28	28,7
Kontrol +	30	28	28	28,7
Perlakuan 15%	30	28	28	28,7
Perlakuan 20%	30	28	28	28,7
Perlakuan 25%	30	28	28	28,7
Perlakuan 30%	30	28	28	28,7

Sumber: Data Primer

Dilihat pada Tabel 4,7, Suhu air pada saat uji coba diperoleh suhu pada perlakuan I 30°C sedangkan perlakuan II dan III 28°C. Sehingga diperoleh rata-rata suhu yaitu 28,7°C.

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Suhu

Kelompok	Kelembaban pada Pengulangan Ke-			Rata-Rata Kelembaban (%)
	1	2	3	
Kontrol -	75%	85%	85%	82%
Kontrol +	75%	85%	85%	82%
Perlakuan 15%	75%	85%	85%	82%
Perlakuan 20%	75%	85%	85%	82%
Perlakuan 25%	75%	85%	85%	82%
Perlakuan 30%	75%	85%	85%	82%

Sumber: Data Primer

Pada Tabel 4,8 diperoleh kelembaban udara pada perlakuan I 75% sedangkan perlakuan II dan III 85%. Sehingga diperoleh rata-rata suhu yaitu 82%.

BAB V

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan buah aren (*Arenga pinnata*). Buah yang digunakan adalah buah yang berwarna hijau atau masih muda. Buah dicuci bersih dari zat pengotor. Kemudian dilakukan proses ekstraksi. Ekstrak dibuat dengan merebus buah aren hingga mendidih menggunakan air. Setelah itu, ekstrak didiamkan hingga dingin. Selanjutnya membuat larutan uji dengan konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30% kemudian diberi larva uji sebanyak 10 ekor.

Kelompok perlakuan yang digunakan yaitu variasi konsentrasi Kontrol (-), Kontrol (+), 15%, 20%, 25% dan 30% dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Dari hasil uji coba selama 6 jam pertama dengan selang waktu 1 jam dan 24 jam dari setiap konsentrasi yang dilakukan. Hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada konsentrasi 15% dapat mematikan larva dengan persentase kematian sebesar 36,67% dari jumlah populasi larva *Aedes aegypti*. Larva nyamuk yang mati pada perlakuan pertama terdapat di jam ke-5 sebanyak 1 larva dan setelah 24 jam sebanyak 3 larva, sehingga pada perlakuan pertama larva yang mati sebanyak 4 larva. Pada perlakuan kedua didapatkan larva yang mati sebanyak 4 larva yaitu pada jam ke-1 sebanyak 1 larva, jam ke-5 sebanyak 1 larva, kemudian setelah 24 jam sebanyak 2 larva. Sementara perlakuan ketiga, pada jam ke-1 larva yang mati sebanyak 1 ekor dan mati setelah 24 jam sebanyak 2 ekor, maka larva yang mati pada perlakuan ketiga sebanyak 3 ekor. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 13 ekor larva *Aedes aegypti*.

Konsentrasi 20% mampu membunuh larva sebesar 50% dari jumlah populasi larva *Aedes aegypti*. Jumlah larva nyamuk yang mati pada perlakuan pertama sebanyak 6 larva yaitu pada jam ke-3 sebanyak 1 larva, jam ke-6 sebanyak 1 larva dan 24 jam sebanyak 4 larva. Perlakuan kedua ditemukan larva yang mati sebanyak 4 larva dengan kematian pada jam ke-1 sebanyak 1 ekor dan 24 jam sebanyak 3 larva. Sementara perlakuan ketiga, pada jam ke-2 didapatkan sebanyak 1 larva yang mati dan setelah 24 jam sebanyak 4 larva, sehingga perlakuan ketiga terdapat 5 larva yang mati. Jumlah kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 15 ekor larva *Aedes aegypti*.

Konsentrasi 25% mematikan larva hingga 56,67% dari populasi larva uji. Larva yang mati pada perlakuan pertama sebanyak 8, pada jam ke-2 sebanyak 1 larva yang mati dan setelah 24 jam sebanyak 7 larva. Pada perlakuan 2, jam ke-1 didapatkan larva yang mati sebanyak 1 ekor dan setelah 24 jam sebanyak 3 ekor, sehingga jumlah larva yang mati sebanyak 4 larva. Sedangkan perlakuan ketiga, jumlah larva yang mati sebanyak 5 larva dengan kematian pada jam ke-1 sebanyak 1 ekor, jam ke-5 sebanyak 1 larva dan setelah 24 jam sebanyak 3 ekor. Maka, jumlah larva yang mati pada perlakuan I, II, dan III adalah 17 ekor larva *Aedes aegypti*.

Kematian larva dengan konsentrasi 30% mencapai 73,33% dari jumlah populasi larva *Aedes aegypti*. Jumlah larva nyamuk yang mati pada perlakuan pertama sebanyak 8 ekor dengan kematian larva jam ke-1 sebanyak 1 ekor, jam ke-2 sebanyak 1 ekor, dan setelah 24 jam sebanyak 6 larva. Perlakuan kedua, pada jam ke-1 sebanyak 1 larva, jam ke-3 sebanyak 1 larva dan setelah 24 jam

sebanyak 5 larva, sehingga jumlah larva yang mati sebanyak 7 larva. Sementara pada perlakuan ketiga, sebanyak 7 ekor larva yang mati dengan kematian nyamuk jam ke-2 sebanyak 2 larva dan setelah 24 jam sebanyak 5 larva. Maka, total kematian larva pada perlakuan I, II, dan III adalah 22 ekor larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil pengamatan, persentase kematian larva pada konsentrasi 15% sebesar 36,67%, pada konsentrasi 20% dapat mematikan larva dengan persentase 50%, pada konsentrasi 25% dengan persentase 56,67%, sedangkan pada konsentrasi 30% dengan persentase 73,33% dari jumlah populasi *Aedes aegypti*. Persentase tertinggi yaitu pada konsentrasi 30%.

LC₅₀ didefinisikan sebagai dosis atau konsentrasi yang diberikan sekali (tunggal) atau beberapa kali dalam 24 jam dari suatu zat yang secara statistik diperlukan dapat mematikan 50% hewan coba (Priyanto, 2010). Data menunjukkan bahwa pemberian ekstrak buah aren memiliki efek membunuh larva *Aedes aegypti*, dan konsentrasi mencapai nilai indeks konsentrasi mematikan 50 (LC₅₀) atau 50% lebih tinggi dari jumlah kematian larva pada konsentrasi 20%, 25%, dan 30% serta 15% tidak karena tidak mencapai *Lethal Concentration 50* (LC₅₀). Konsentrasi ekstrak buah aren yang paling efektif mematikan larva *Aedes aegypti* merupakan konsentrasi 30% (22 larva uji). Hal ini menunjukkan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* semakin besar sesuai dengan semakin tingginya konsentrasi perlakuan ekstrak buah aren.

Tanaman aren (*Arenga pinnata*) adalah tumbuhan serbaguna yang sejak lama sudah dikenal menghasilkan banyak manfaat. Hampir seluruh bagian tubuh dan produksi tumbuhan ini bisa dimanfaatkan. Mulai dari nira, batang, daun, serta

buahnya. Buah aren memiliki ciri rasa pahit serta memiliki getah yang gatal juga beracun. Pada ekstrak dari butir aren mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder mirip flavonoid, triterpenoid, saponin, serta tanin sebagai hasil uji fitokimia (Riana, 2022).

Efektivitas ekstrak ini masih kurang jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Adelfia dkk (2020), ekstrak buah aren dengan konsentrasi 15% dan 20% efektif membunuh larva nyamuk dalam waktu 180 menit. Rata-rata mortalitas larvasida yang diperoleh mencapai hingga 90%. Metode yang digunakan yaitu menghomogenkan buah aren dengan aquades menggunakan blender.

Dalam penelitian ini efektivitas ekstrak hanya membunuh 73,33% dalam waktu 24 jam. Buah aren mempunyai karakteristik rasa pahit dan memiliki getah yang gatal juga beracun. Efektivitas tersebut dipengaruhi oleh metode yang digunakan dalam membuat ekstrak. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu dengan merebus buah aren. Hal ini mampu mengurangi toksik yang ada dalam getah aren sehingga dapat mengurangi hasil uji toksik terhadap larva uji. Berbeda jika menggunakan metode yang mendiamkan buah aren yang mampu memanfaatkan kandungan toksik pada getah buah aren. Pengujian toksisitas indikator larva udang *Artemia salina L.* memberikan nilai LC_{50} toksik (Rochmat dkk, 2016).

Pada pengulangan pertama, kedua dan ketiga diperoleh pengukuran suhu dan kelembaban udara yang berbeda, namun memiliki pH yang sama. pH air kontrol (+) 7, kontrol (-) 7,1, sedangkan ekstrak aren memiliki pH 6,8. Suhu pada

pengulangan pertama yaitu 30°C sedangkan pada pengulangan kedua dan ketiga yaitu 28°C sehingga diperoleh rata-rata suhu yaitu 28,7°C. Hal tersebut sesuai dengan kadar pH untuk kehidupan larva nyamuk *Aedes aegypti* berkisar antara 5,8-8,6, dan suhu air yang dapat mempengaruhi kematian larva *Aedes aegypti* pada kisaran < 25°C atau > 32°C (Arifin dkk, 2013).

Kelembaban udara pada perlakuan pertama yaitu 78%, sedangkan perlakuan 2 dan 3 yaitu 85%. Maka, rata-rata kelembaban pada penelitian ini yaitu 82%. Jika dibandingkan dengan suhu keadaan yang kondusif bagi nyamuk *Aedes aegypti* berkembangbiak yaitu berkisar 60%-80%, maka kelembaban udara melebihi kelembaban udara perkembangbiakan *Aedes aegypti*. Menurut Sabrina (2022) pada penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa kelembaban dapat mempengaruhi pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti*. Namun, pada penelitian ini jika dilihat dari konsentrasi kontrol (-) tidak ditemukan larva yang mati, maka dikatakan kelembaban 85% tidak mempengaruhi kematian larva.

BAB VI

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak buah aren (*Arenga pinnata*) efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase rata-rata kematian paling tinggi terdapat pada konsentrasi 30% yaitu 73,33% (7 larva).
2. Konsentrasi 15% tidak efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase rata-rata kematian larva yaitu 36,67% (4 larva).
3. Konsentrasi 20% efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase rata-rata kematian larva yaitu 50% (5 larva).
4. Konsentrasi 25% efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Persentase rata-rata kematian larva yaitu 56,67% (6 larva).

B. SARAN

Diharapkan selanjutnya dapat menggunakan ekstrak buah aren dengan metode pengekstrakan yang lebih inovatif, misalnya menggunakan bahan kimia untuk menjaga agar warna, aroma, dan rasa air yang digunakan tidak berubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelvia, Mahmud, F.E. Armedina, R.N. Rahmasari, N. and Mukhtarom, R. (2020) 'Pengaruh Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Tingkat Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*', *Jurnal ABDI*, 2(1), pp. 33–39. doi: <http://journal.unhas.ac.id/index.php/kpiunhas/article/view/9081/4690>.
- Akhsin, Zulkoni. (2011) 'Parasitologi untuk Keperawatan, Kesehatan Masyarakat, dan Teknik Lingkungan', Yogyakarta, Nuha Medika.
- Anwar. (2018) Nilai Manfaat Tanaman Aren (*Arenga pinnata*) Di Desa Taulan Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Arif, J. *et al.* (2022) 'Status Resistensi dan Keberadaan Virus Dengue pada Nyamuk *Aedes Sp* di Kelurahan Pinang Kencana, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau', *Jurnal Kesehatan Terpadu (Integrated Health Journal)*, 13(1), pp. 28–37.
- Daswito, R. Samosir, K. Rahman, M.A. and Tiffany, S.. (2022) 'Status Resistensi dan Keberadaan Virus Dengue pada Nyamuk *Aedes Sp* di Kelurahan Pinang Kencana, Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau', *Jurnal Kesehatan Terpadu (Integrated Health Journal)*, 13(1), pp. 28–37. doi: <https://www.jurnalpoltekkesmaluku.com/index.php/JKT>.
- Hasbullah, U.H.A. (2016) 'Kandungan senyawa Saponin pada daun, batang dan umbi tanaman Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten) Steenis)', *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 4(1), pp. 20–24. Available at: <https://doi.org/10.18196/pt.2016.052.20-24>.
- Hamzah, E. and Basri, S. (2016) 'Perbedaan Ovitrap Indeks Botol, Ember dan Port Mosquito Trap sebagai Perangkap Nyamuk *Aedes sp.* di Area Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Samarinda Wilayah Kerja Sangatta Kabupaten Kutai Timur', *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(3), pp. 155–158. Available at: <https://journal.uin-lauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/1825>.
- Hidayati, Y. (2017) 'Hubungan Antara Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes Aegypti* Dengan Kasus Demam Berdarah Dengue Di Kecamatan Rajabasa Bandar Lampung', Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. doi: http://repository.radenintan.ac.id/3112/1/SKRIPSI_PDF.pdf.
- Hikmawa, I. and Huda, S. (2021) 'Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial', Purwokerto, Satria Publisher.

- Inge, S. Ismid, I.S. Sjarifuddin, P.K. and Sungkar, S. (2011) 'Parasitologi Kedokteran', Jakarta, FKUI.
- Kardinan, Agus. (2007) 'Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk', Bogor, Argomedia Pustaka.
- Kementerian Kesehatan RI (2018) 'Situasi Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia 2017', *Infodatin Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, p. 3.
- Krissanti, O., . S. and . K. (2018) 'Efektivitas Air Perasan Daun Alpukat (*Persea americanamill.*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*', *Gema Lingkungan Kesehatan*, 16(3), pp. 213–220. Available at: <https://doi.org/10.36568/kesling.v16i3.890>.
- Kurniawan, D. *et al.* (2020) 'Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sengkuang (*Dracontomelon dao*) sebagai Larvasida Alami', *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*, 5(2), pp. 79–86. Available at: <http://ejournal.fordamof.org/ejournal-litbang/index.php/JPED/article/view/5551/4950>.
- Lemgang, M. (2012) 'Pohon Aren dan Manfaat Produksinya', *Info Teknis EBONI*, 9(1), pp. 37–54.
- Lumbessy, M., Abidjulu, J. and Paendong, J.J.E. (2013) 'Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara', *Jurnal MIPA*, 2(1), p. 50. Available at: <https://doi.org/10.35799/jm.2.1.2013.766>.
- Mardiah, W. (2020) 'Hubungan Perilaku 3M Plus Dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue: Systematic Review. Universitas Bhakti Kencana. doi: <http://repository.bku.ac.id/xmlui/handle/123456789/2238>.
- Marlik. (2017) 'Monograf Temu Kunci (*Boesenbergia Pandurata Roxb*) Sebagai Biolarvasida *Aedes*', Surabaya, HAKLI Provinsi Jawa Timur.
- Nasir, E.I.A.R. and Manyullei, S. (2014) 'Hubungan Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Dengan Tingkat Kepadatan Larva *Aedes Aegypti* di Wilayah Endemis DBD Kota Makassar', *Fakultas Kesehatan Masyarakat Unhas*, 234, pp. 1–12. doi: <https://core.ac.uk/download/pdf/25496704.pdf>.
- Nola, F. Putri, G.K. Malik, L.H. and Adriani, N.. (2021) 'Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Steroid dan Terpenoid dari 5 Tanaman', *Syntax Idea*, 3(7), p. 1612. Available at: <https://doi.org/10.36418/syntax-idea.v3i7.1307>.

- Pemerintah Kabupaten Tabalong. (2021) ‘ Dekati Peralihan Musim Masyarakat Diminta Kenali Habitat Nyamuk *Aedes aegypti* untuk Cegah DBD’, <https://tv.tabalongkab.go.id/tabalong-hari-ini/dekati-peralihan-musim-masyarakat-diminta-kenali-habitat-nyamuk-aedes-aegypti-untuk-cegah-dbd/>. Diakses pada 20 Oktober 2022.
- Purnama, S.G. (2017) ‘Diktat Pengendalian Vektor’, *Prodi IKM FK Universitas Udayana*, pp. 4–50. doi: https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_dir/22d82a3dbab6e380e1aaf347e86dc055.pdf.
- Puskesmas Kampung Bugis. (2016) ‘Demam Beerdarah Dengue (DBD)’, Available at: <https://puskesmaskampungbugis.tanjungpinangkota.go.id>. Diakses pada 28 Oktober 2023.
- Putra, A.M. (2015) ‘Pengaruh Penambahan Jelly Agent (Agar-Agar, Tepung Jelly Dan Pektin) Terhadap Karakteristik Soft Candy Jelly Kolang Kaling (*Arenga pinnata*)’, *Bandung*. Universitas Pasundan.
- Riana R. (2022) ‘Uji Potensi Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata M.*) Dengan Atraktan Daun Talas (*Colocasia esculenta L.*) Terhadap Hama Keong Mas (*Pomacea canaliculata L.*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa L.*)’, Universitas Siliwangi. Available at: <http://repositori.unsil.ac.id/6048/5/BAB I.pdf>
- Rumah Sakit Hermina. (2021) ‘Kenali Nyamuk *Aedes aegypti*, Penyebab DBD’, Available at: <https://www.herminahospitals.com/id/articles/kenali-nyamuk-aedes-aegypti-penyebab-dbd.html>. Diakses pada 3 Oktober 2023.
- Saleh. (2016) ‘Pemanfaatan Tanaman Aren (*Arenga pinnata Merr*) Sekitar Hutan Di Desa Buntupema Kecamatan Curio Kabupaten Enrekang’, Universitas Muhammadiyah Makassar, Fakultas Pertanian. doi: https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/17429-Full_Text.pdf.
- Siamtuti, W.S. Aftiarani, R. Wardhani, Z.K. Alfianto, N. and Hartoko, I.V. (2017) ‘Potensi Tannin Pada Ramuan Ngingang Sebagai Insektisida Nabati yang Ramah Lingkungan’, *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 3(2), p. 83. doi: <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v3i2.5186>.
- Suparyati. (2020) ‘Uji Daya Bunuh Abate Berdasarkan Dosis dan Waktu Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes sp* dan *Culex sp*’, *Pena Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 34(2), p. 1. doi: <https://doi.org/10.31941/jurnalpena.v34i2.1193>.
- Syahputra, G.R., Irsan, M. and Harsadi, I. (2020) ‘Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Aedes Aegypti* Berbasis Web’, *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*

- (*JIMTEK*), 1(1), p. 55. doi: ejournal.unis.ac.id/index.php/jimtek.
- Wikipedia. (2020) 'Triterpena', Available at: <https://id.wikipedia.org/wiki/Triterpena>. Diakses pada 3 November 2022.
- Wikipedia. (2021) 'Saponin', Available at: <https://id.wikipedia.org/wiki/Saponin>. Diakses pada 12 November 2022.
- Wikipedia. (2023) 'Flavonoid', Available at: <https://id.wikipedia.org/wiki/Flavonoid>. Diakses pada 4 Juli 2023.
- Wikiwand. 'Tannin', Available at: <https://www.wikiwand.com/en/Tannin>. Diakses pada 3 November 2022.
- Yusnita, E. (2008) 'Faktor-faktor perilaku yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah dengue (dbd) di desa balung lor kecamatan balung kabupaten jember', Universitas Jember, Fakultas Kesehatan Masyarakat.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Pinjam Alat Laboratorium



UMKKT

Program Studi

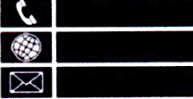
D3 Kesehatan Lingkungan

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Telp. 0541-748511 Fax.0541-766832

Website <http://kesling.umkt.ac.id>

email: d3.kesling@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Nomor : 374/FIK.7/C.5/LBU/2023
Lampiran :
Perihal : Permohonan pinjam alat Laboratorium

Samarinda, 22 Ramadhan 1444 H
13 April 2023 M

Kepada Yth,
Kepala Laboratorium
Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur
Di –
Samarinda

Assalamu'alaikum wr.wb.

Sehubungan dengan pelaksanaan tugas akhir berupa penulisan Karya Tulis Ilmiah, bersama ini kami sampaikan permohonan ijin untuk meminjam 5 buah alat Laboratorium sebagaimana daftar terlampir, peralatan akan dipergunakan pada 13 April 2023 dan baru akan dikembalikan pada 8 Mei 2023 dan diperuntuknkn mahasiswa berikut :

Nama : Rusdiana Ramadhani R
N I M : 2011102417006

Demikian permohonan ini atas bantuan dan kerja samanya disampaikan banyak terima kasih.

Wasslamu'alaikum wr.wb.

Kepala Program Studi

Yuliawati, S.KM., M.Kes Epid
NIDN : 1115078101



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
Kalimantan Timur
Berkeadilan | Berkeadilan | Berkeadilan

UMKT

Program Studi

D3 Kesehatan Lingkungan

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Telp. 0541-748511 Fax.0541-766832

Website <http://kesling.umkt.ac.id>

email: d3.kesling@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Lampiran 1

Nomor : 374/FIK.7/C.5/LBU/2023

DAFTAR ALAT

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Pipet Bulb ukur 10 ml	1 Buah
2.	Ph Meter	1 Buah
3.	Gelas Ukur 10 ml	1 Buah
4.	Termometer	1 Buah
5.	Higrometer	1 Buah



Kepala Program Studi

Rena Yuliawati, S.KM., M.Kes Epid
NIDN : 1115078101

Lampiran 2 Surat Pelaksanaan Penelitian

SURAT KETERANGAN

MENGGUNAKAN PENELITIAN EKSPERIMEN SEMU INDIVIDU

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rusdiana Ramadani R

NIM : 2011102417006

Program Studi : DIII Kesehatan Lingkungan

Judul Penelitian: Efektivitas Ekstrak Buah Aren (*Arenga pinnata*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegyti*

Setelah dilakukan penelitian eksperimen semu individu dan telah direvisi sebelumnya, maka saya selaku peneliti yang ditunjuk dengan ini menyatakan bahwa penelitian ini valid dan layak untuk penelitian.

Demikian surat pernyataan ini dibuat agar digunakan sebagaimana mestinya.

Pembimbing



Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
NIDN. 1104118401

Peneliti



Rusdiana Ramadani R
NIM. 2011102417006

Mengetahui,
Ketua Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan



Ratna Yulawati, S.KM., M.Kes(epid)
NIDN. 1115078101

Lampiran 3 Uji Anova SPSS

Kelompok Perlakuan

Case Processing Summary

Kelompok Perlakuan	Cases						
	Valid		Missing		Total		
	N	Percent	N	Percent	N	Percent	
Larva yang mati	Kontrol (-)	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Kontrol (+)	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Perlakuan 15%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Perlakuan 20%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Perlakuan 25%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%
	Perlakuan 30%	3	100.0%	0	0.0%	3	100.0%

Descriptives

Kelompok Perlakuan	Statistic	Std. Error		
			Statistic	Std. Error
Larva yang mati	Kontrol (-)	Mean	.00	.000
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.00
		Upper Bound	.00	
	5% Trimmed Mean	.00		
	Median	.00		
	Variance	.000		
	Std. Deviation	.000		
	Minimum	0		
	Maximum	0		
	Range	0		
	Interquartile Range	0		
	Skewness	.	.	
	Kurtosis	.	.	
	Kontrol (+)	Mean	10.00	.000
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	10.00	
		Upper Bound	10.00	
5% Trimmed Mean		10.00		

	Median		10.00	
	Variance		.000	
	Std. Deviation		.000	
	Minimum		10	
	Maximum		10	
	Range		0	
	Interquartile Range		0	
	Skewness		.	.
	Kurtosis		.	.
Perlakuan	Mean		3.67	.333
15%	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.23	
		Upper Bound	5.10	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		4.00	
	Variance		.333	
	Std. Deviation		.577	
	Minimum		3	
	Maximum		4	
	Range		1	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		-1.732	1.225
	Kurtosis		.	.
Perlakuan	Mean		5.00	.577
20%	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2.52	
		Upper Bound	7.48	
	5% Trimmed Mean		.	
	Median		5.00	
	Variance		1.000	
	Std. Deviation		1.000	
	Minimum		4	
	Maximum		6	
	Range		2	
	Interquartile Range		.	
	Skewness		.000	1.225
	Kurtosis		.	.
Perlakuan	Mean		5.67	1.202
25%	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.50	

		Upper Bound	10.84	
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	5.00	
		Variance	4.333	
		Std. Deviation	2.082	
		Minimum	4	
		Maximum	8	
		Range	4	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	1.293	1.225
		Kurtosis	.	.
Perlakuan		Mean	7.33	.333
30%		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	5.90	
		Upper Bound	8.77	
		5% Trimmed Mean	.	
		Median	7.00	
		Variance	.333	
		Std. Deviation	.577	
		Minimum	7	
		Maximum	8	
		Range	1	
		Interquartile Range	.	
		Skewness	1.732	1.225
		Kurtosis	.	.

Tests of Normality

Kelompok Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Larva yang mati						
Kontrol (-)	.	3	.	.	3	.
Kontrol (+)	.	3	.	.	3	.
Perlakuan 15%	.385	3	.	.750	3	.000
Perlakuan 20%	.175	3	.	1.000	3	1.000
Perlakuan 25%	.292	3	.	.923	3	.463
Perlakuan 30%	.385	3	.	.750	3	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Larva yang mati

Stem-and-Leaf Plots

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Kontrol (-)

Frequency Stem & Leaf

3,00 0 . 000

Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Kontrol (+)

Frequency Stem & Leaf

3,00 1 . 000

Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Perlakuan 15%

Frequency Stem & Leaf

1,00 3 . 0
2,00 4 . 00

Stem width: 1
Each leaf: 1 case(s)

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Perlakuan 20%

Frequency Stem & Leaf

1,00 0 . 4

2,00 0 . 56

Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Perlakuan 25%

Frequency Stem & Leaf

1,00 0 . 4
2,00 0 . 58

Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Larva yang mati Stem-and-Leaf Plot for
X= Perlakuan 30%

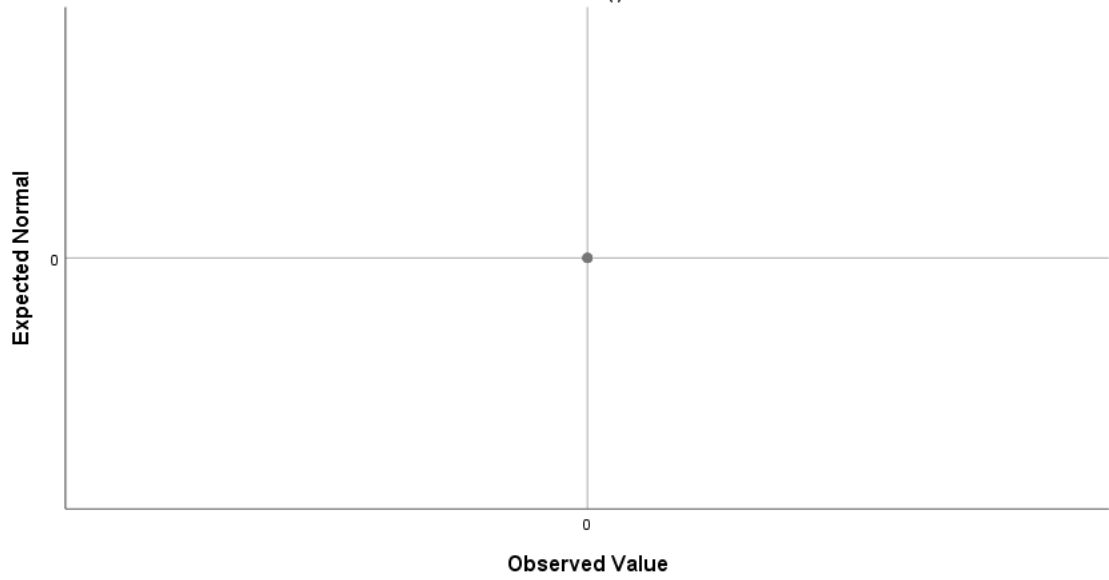
Frequency Stem & Leaf

2,00 7 . 00
1,00 8 . 0

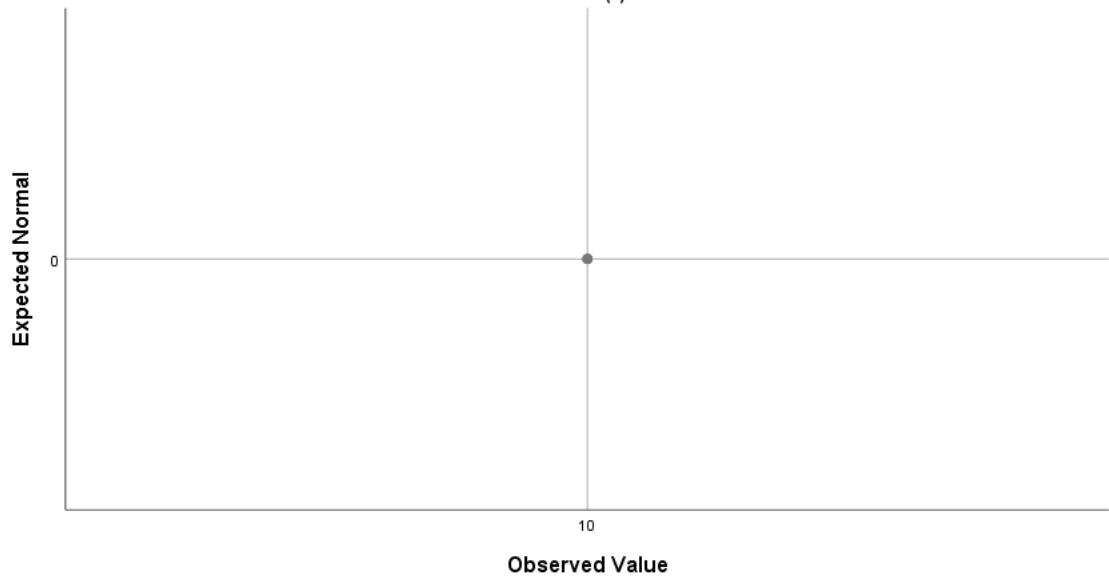
Stem width: 1
Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plots

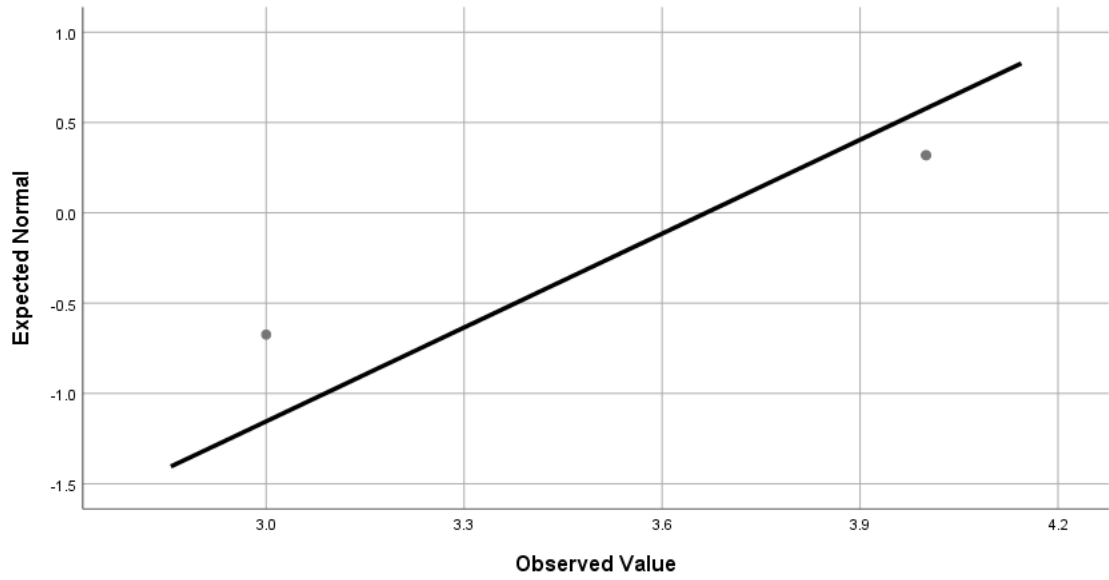
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Kontrol (-)



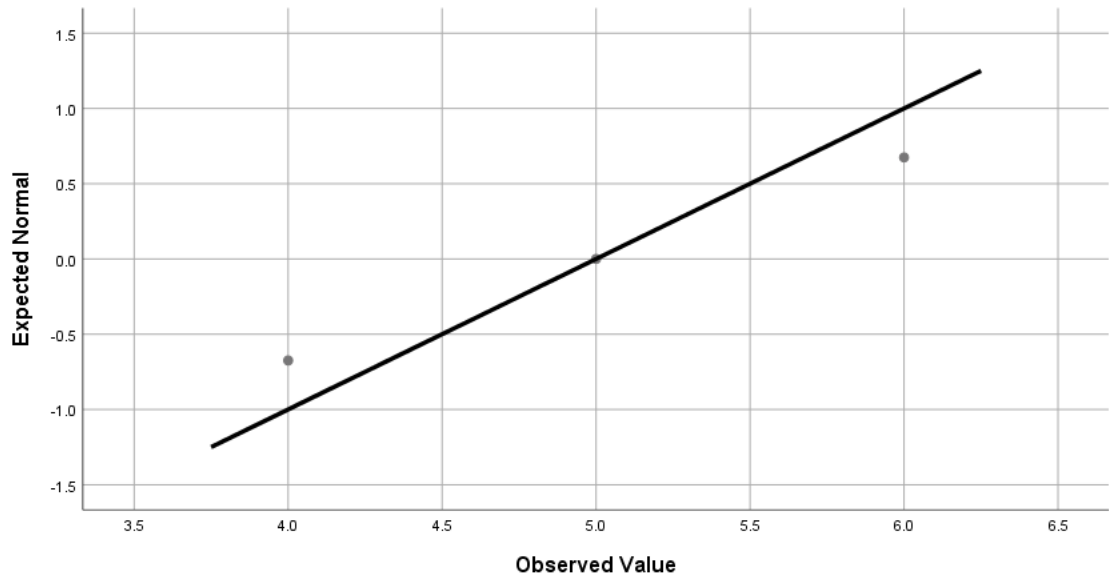
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Kontrol (+)



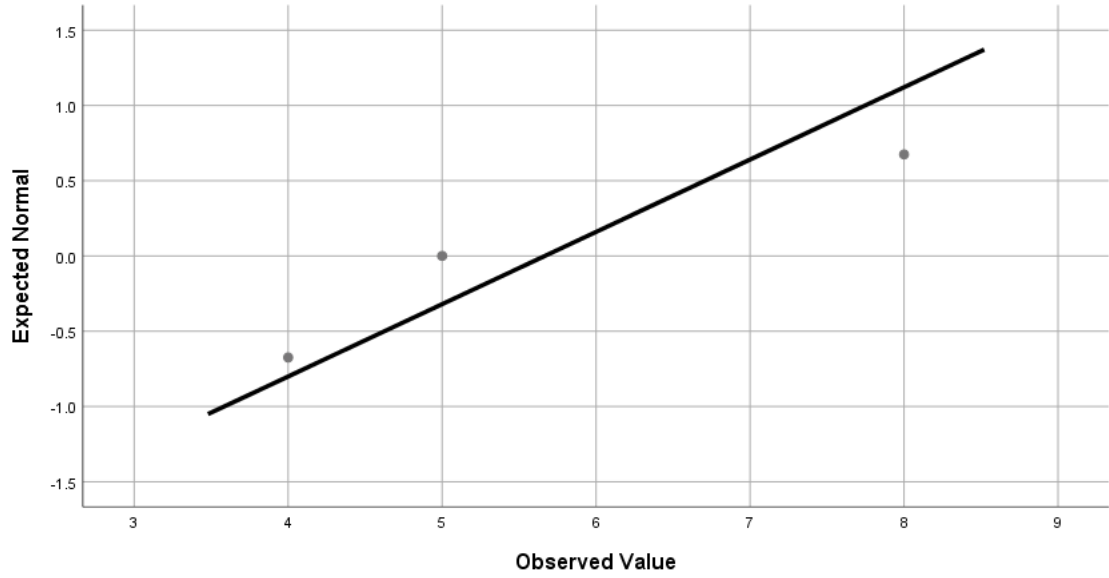
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 15%



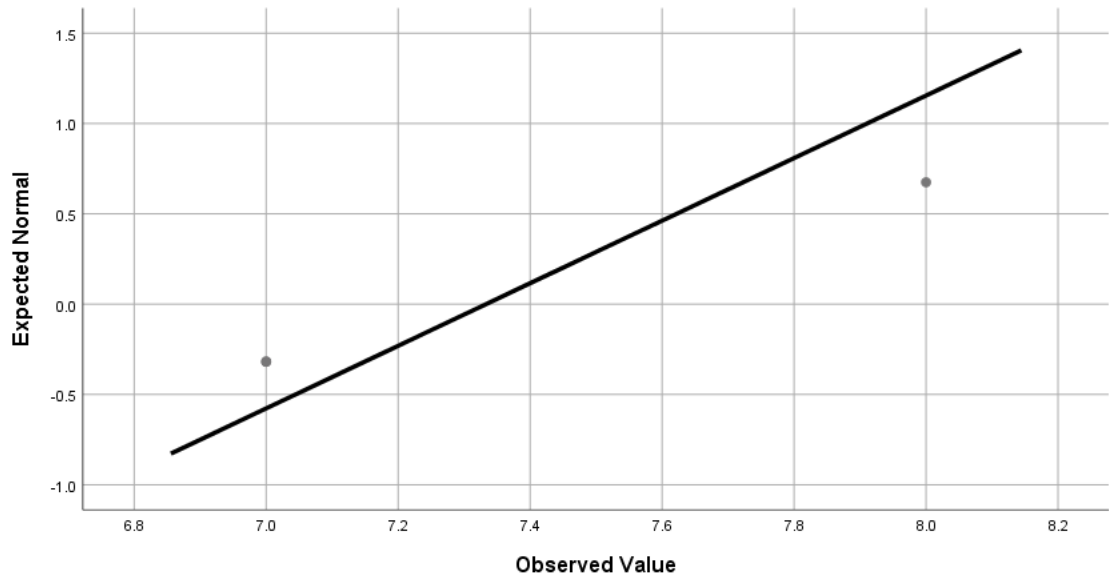
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 20%



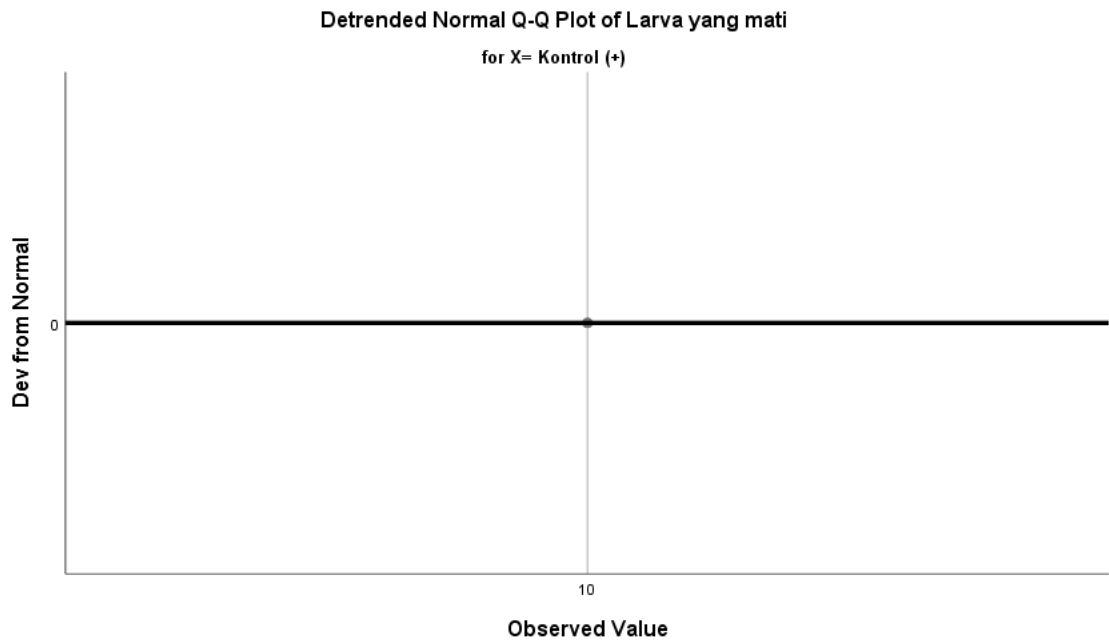
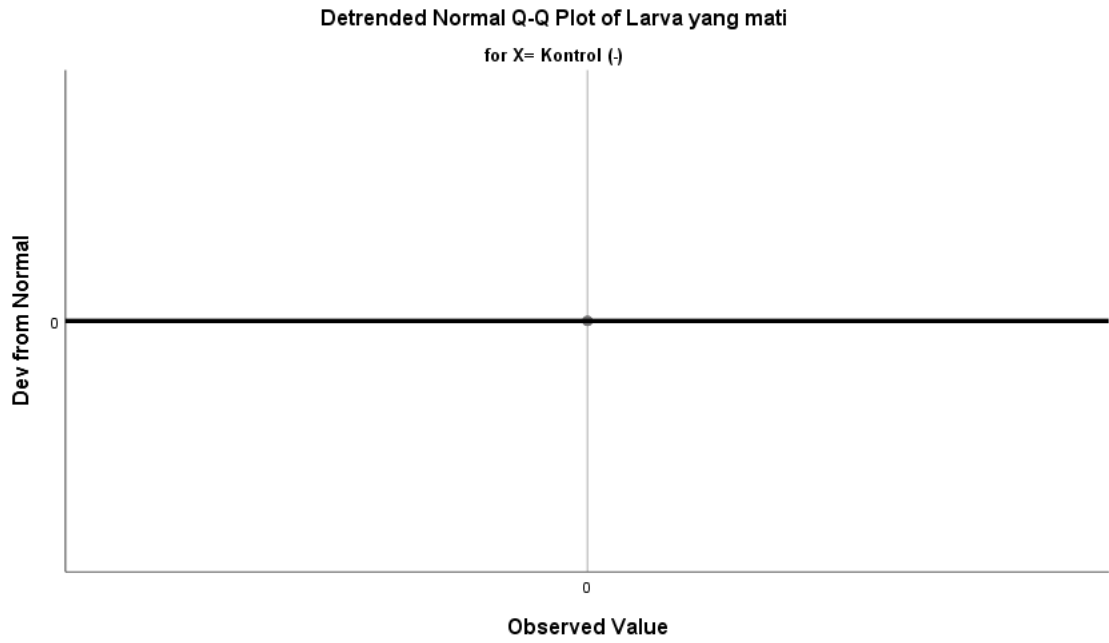
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 25%



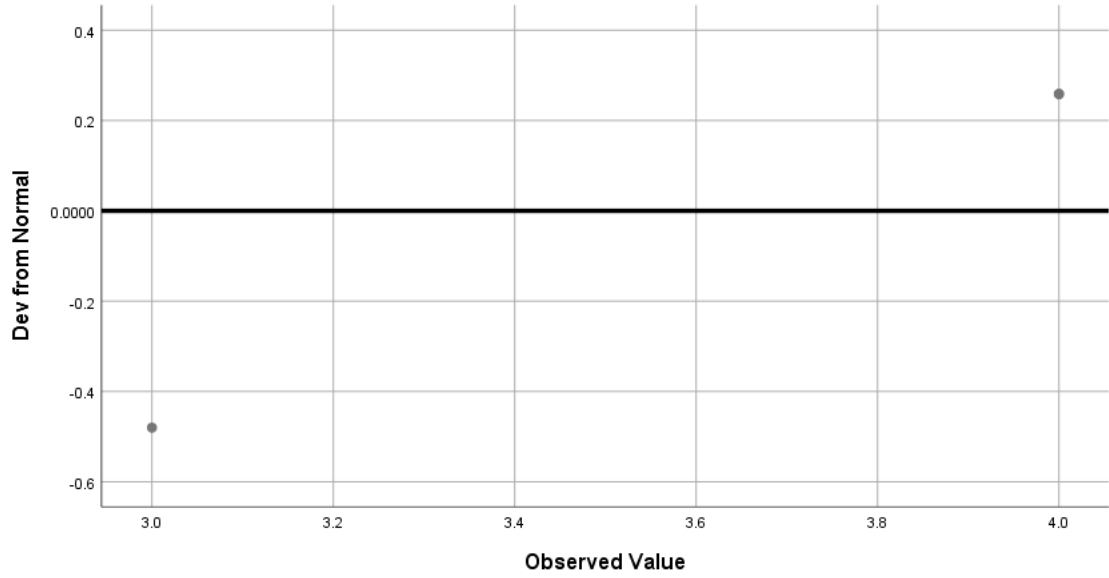
Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 30%



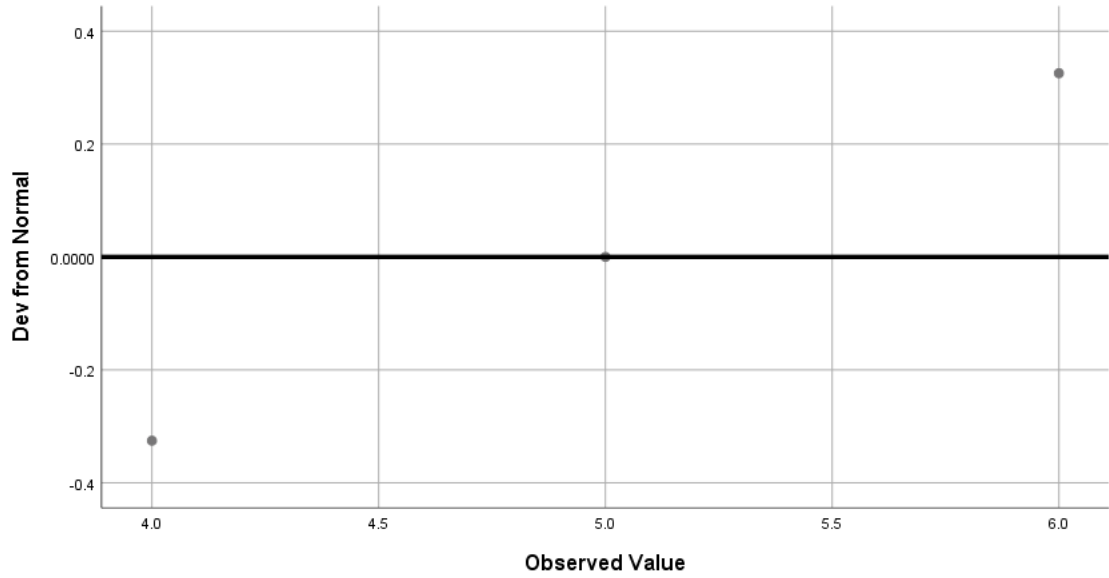
Detrended Normal Q-Q Plots



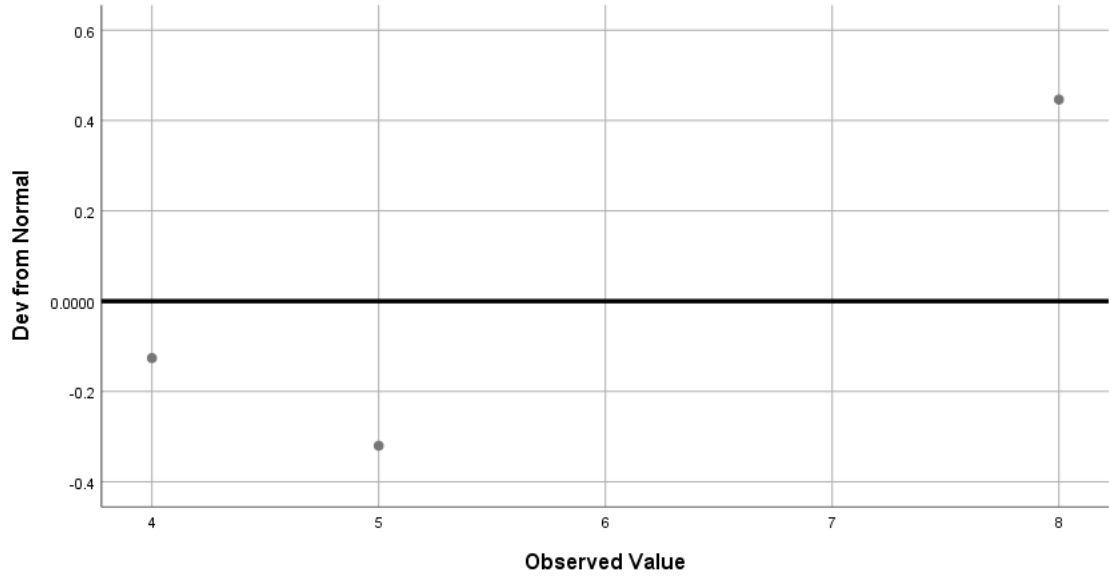
Detrended Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 15%



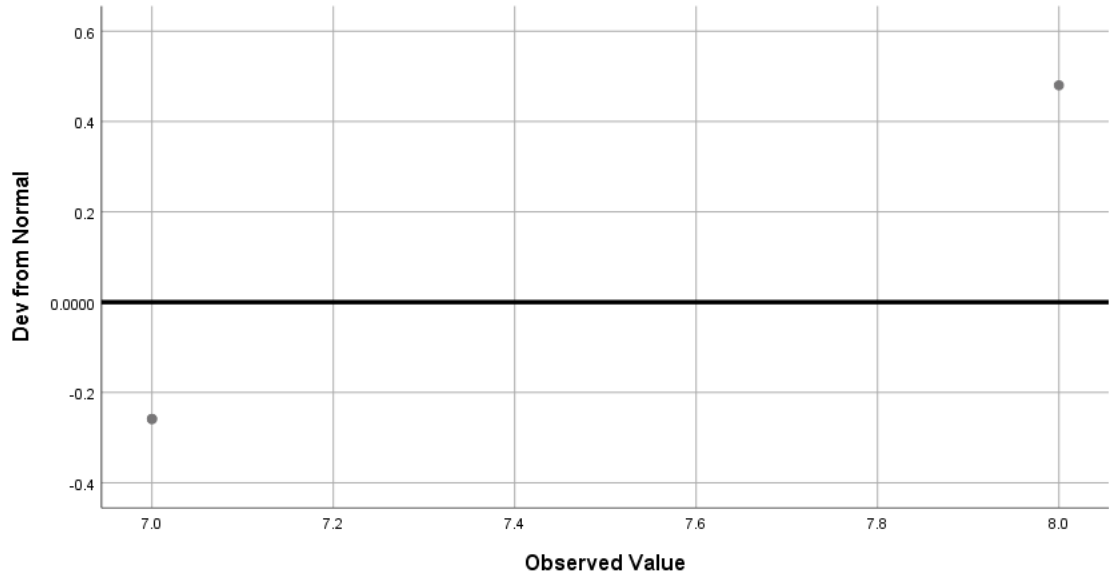
Detrended Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 20%

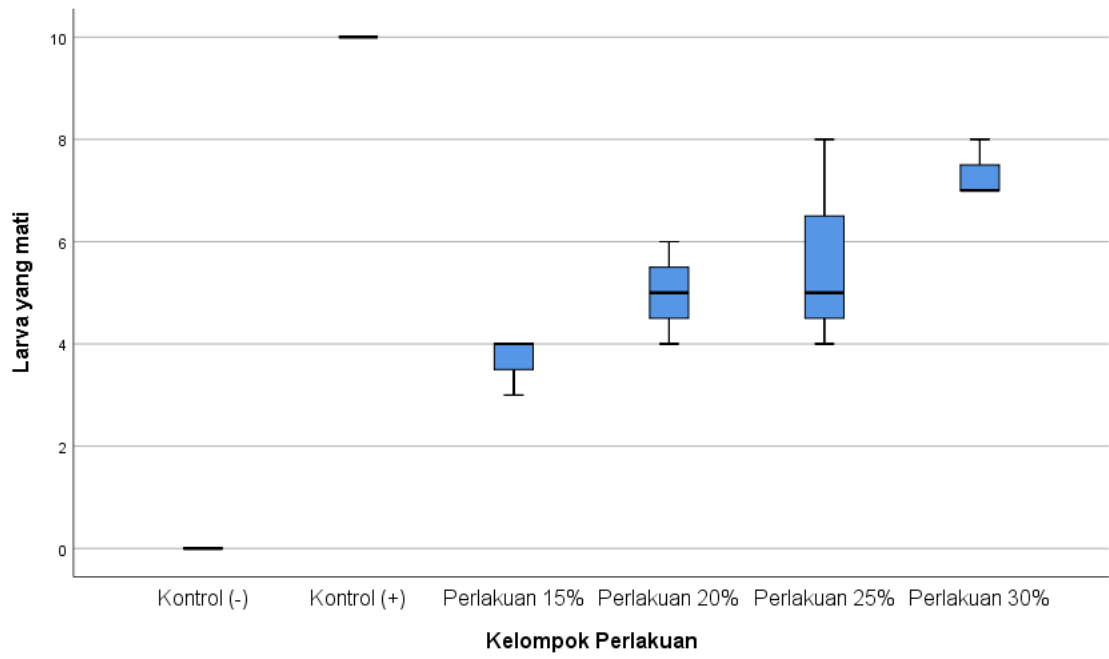


Detrended Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 25%



Detrended Normal Q-Q Plot of Larva yang mati
for X= Perlakuan 30%





Lampiran 4 Lembar Konsultasi



UMKT
 Program Studi
D3 Kesehatan Lingkungan
 Fakultas Kesehatan Masyarakat

Telp. 0541-748511 Fax.0541-766832

Website <http://kesling.umkt.ac.id>

,email: d3.kesling@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR KONSULTASI PROPOSAL

Nama : Rusdiana Ramadani R
NIM : 201102417006
Pembimbing : Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
Judul : Efektivitas Ekstrak Buah Aren (Arenga Pinnata) Terhadap
 Kematian Larva Nyamuk Aedes aegypti

No	TANGGAL	SARAN/PERBAIKAN	TANDA TANGAN
1	1 November 22	Mencari jurnal sesuai minat mata kuliah	
2	7 November 22	Membuat judul sesuai dengan masalah lapangan	
3	14 November 22	Menambah jurnal referensi	
4	21 November 22	Memperhatikan objek Penelitian	
5	5 Desember 22	Memperbaiki latar belakang	
6	12 Desember 22	Cara kerja penelitian	
7	19 Desember 22	Memperbaiki variabel Penelitian	

Samarinda, 4 Januari 2023
 Pembimbing

Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
 NIDN. 1104110401



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH

NAMA MAHASISWA : Rusdiana Romadani R
N I M : 2011102417006
PEMBIMBING : Muhammad Habibi, S.KM., M.KL
JUDUL : Efektivitas Ekstrak Buah Aren (Arenga pinnata) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes ~~A~~ aegypti

No	HARI TANGGAL	SARAN / PERBAIKAN	TANDA TANGAN
1	11/04 2023	Memperbaiki label hasil penelitian	
2	3/05 2023	Memperbaiki Pembahasan	
3	9/05 2023	Melengkapi Pembahasan	
4	16/05 2023	Memperbaiki kesimpulan dan saran, abstrak	
5	23/05 2023	Acc	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

Lampiran 5 Lembar Saran Seminar Hasil



UMKKT
 Program Studi
D3 Kesehatan Lingkungan
 Fakultas Kesehatan Masyarakat

Telp. 0541-748511 Fax.0541-766832

Website <http://kesling.umkt.ac.id>

email: d3.kesling@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR SARAN UJIAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH MAHASISWA

Nama : Rusdiana Ramadani R
 NIM : 2011102417006
 Judul : EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (Arenga pinnata) TEHADAP
 KEPATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

BAB	PERIHAL	TANDA TANGAN
Bab I ✓	Revisi hasil + Analisis	
Bab V	Pembahasan ditambahkan Jurnal terkait	
	Bab kesimpulan diperbaiki	
	Abstrak	

Samarinda, 5 Juni 2023
 Penguji I

Deni Kurniawan, S.Hut., MP
 NIDN 1116128302.



UMKT

Program Studi
D3 Kesehatan Lingkungan

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Telp. 0541-748511 Fax 0541-766832

Website <http://kesling.umkt.ac.id>

email. d3.kesling@umkt.ac.id



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

LEMBAR SARAN UJIAN HASIL KARYA TULIS ILMIAH MAHASISWA

Nama : Rusdiana Ramadani R
NIM : 2011102417006
Judul : EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (*Arenga pinnata*) TEHADAP
KEPATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

BAB	PERIHAL	TANDA TANGAN
	Protonema	
	Habitat	
	Pembahasan	
	ABSTRAK	

Samarinda, 5 Juni 2023
Penguji II/Pembimbing

Muhammad Habiabi, S.KM. MKL
NIDN.1104118401

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian

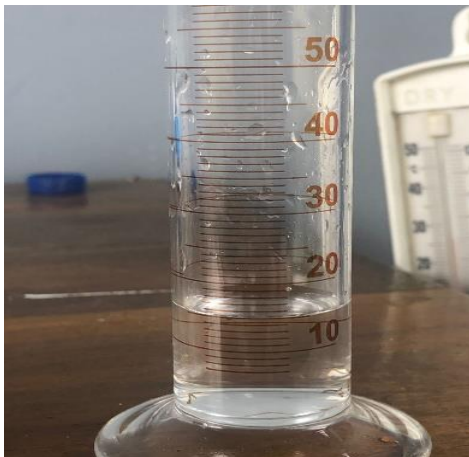
Pengukuran pH



Pengukuran suhu pada larutan yang diberi ekstrak



Pengukuran air



Pengukuran Kelembaban Udara



Media Penetasan Jentik



Wadah Pengujian Larva



Proses Perebusan Buah Aren



Hasil Ekstrak Buah Aren



EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (Arenga pinnata) TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

by Rusdiana Ramadani R

Submission date: 31-Jul-2023 09:43AM (UTC+0800)

Submission ID: 2139144662

File name: TRAK_BUAH_AREN_TERHADAP_KEMATIAN_LARVA_NYAMUK_Aedes_aegypti.docx (3.72M)

Word count: 8114

Character count: 47400

EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH AREN (Arenga pinnata) TERHADAP KEMATIAN LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

ORIGINALITY REPORT

25% SIMILARITY INDEX	25% INTERNET SOURCES	10% PUBLICATIONS	15% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	----------------------------	------------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repository.radenintan.ac.id Internet Source	3%
2	journal.unhas.ac.id Internet Source	3%
3	docobook.com Internet Source	2%
4	Submitted to Griffth University Student Paper	2%
5	Submitted to Badan PPSDM Kesehatan Kementerian Kesehatan Student Paper	1%
6	Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia Student Paper	1%
7	Submitted to LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II Student Paper	1%
8	journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id Internet Source	1%