PENGARUH PAPARAN SINAR UV-C DAN KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (CITRUS X SINENSIS) TERHADAP LARVASIDA NYAMUK AEDES AEGYPTI

SKRIPSI

Oleh:

'AFINA NUR KHOLIDAH NIM. 16640071



PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

PENGARUH PAPARAN SINAR UV-C DAN KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (CITRUS X SINENSIS) TERHADAP LARVASIDA NYAMUK AEDES AEGYPTI

SKRIPSI

Diajukan kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:

'AFINA NUR KHOLIDAH NIM. 16640071

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

PENGARUH PAPARAN SINAR UV-C DAN KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*CITRUS X SINENSIS*) TERHADAP LARVASIDA NYAMUK *AEDES AEGYPTI*

SKRIPSI

Oleh:

'Afina Nur Kholidah NIM. 16640071

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji Pada tanggal, 22 Juni 2023

Pembimbing I

<u>Dr. Drs. Mokhammad Tirono, M.Si</u> NIP. 19641211 199111 1 001

Pembimbing II

Muthmainnah, M.Si NIP. 19860325 201903 2 009

Mengetahui,

mam Tazi, M.Si

NIP. 19740730 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH PAPARAN SINAR UV-C DAN KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*CITRUS X SINENSIS*) TERHADAP LARVASIDA NYAMUK *AEDES AEGYPTI*

SKRIPSI

Oleh: <u>'Afina Nur Kholidah</u> NIM. 16640071

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Dan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si) Pada Tanggal, 23 Juni 2023

Ketua Penguji	<u>Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd., M.Kes</u> NIP. 19750808 199903 1 003	130
Anggota Penguji	Wiwis Sasmitaninghidayah, M.Si NIDT. 19870215 20180201 2 233	- Was
Pembimbing I	Dr. Drs. Mokhammad Tirono, M.Si NIP. 19641211 199111 1 001	Leu
Pembimbing II	Muthmainnah, M.Si NIP. 19860325 201903 2 009	Taffe

Mengesahkan,

FRIA Mengesahkan,

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama

'AFINA NUR KHOLIDAH

NIM

16640071

Jurusan

FISIKA

Fakultas

SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian

SINAR UV-C

DAN

: PENGARUH

PAPARAN

(CITRUS SINENSIS)

TERHADAP

KONSENTRASI EKSTRAK KULIT JERUK MANIS

LARVASIDA

NYAMUK AEDES AEGYPTI

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka. Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

> Malang, 22 Juni 2023 Yang Membuat Pernyataan

> > FB5EAKX293877106

'Afina Nur Kholidah NIM. 16640071

MOTTO

رِضَا اللَّهِ فِي رِضَا الْوَالِدَيْنِ, وَسَخَطُ اللَّهِ فِي سَخَطِ الْوَالِدَيْنِ

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamiin, segala puji syukur senantiasa saya ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya yang tak terhingga kepada penulis dan seluruh makhluk-Nya sehingga lembaran demi lembaran ini dapat terselesaikan.

Shalawat serta salam yang senantiasa dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW yang menjadi tauladan bagi seluruh umat. Semoga pada hari kiamat nanti syafa'at beliau sampai pada kami semua, umat beliau.

Kedua orang tuaku, Bapak Sisminto (alm) dan Ibu Zulaihah yang senantiasa melantunkan doa yang tak pernah putus kepada anak-anaknya. Yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan, motivasi, nafkah dan semangat yang tak terhingga kepada 'afina sehingga 'afina dapat melewati segala proses kehidupan sampai berada di titik sekarang.

Kedua kakakku, Lilik Nurfadlillah dan Luluk Nur Rohmah yang selalu memberikan arahan, motivasi, nafkah, serta semangat yang luar biasa kepada 'afina sehingga 'afina dapat menjalani kehidupan perkuliahan dengan baik meskipun jauh dari orang tua, kakak dan keluarga.

Seluruh kerluarga besar Bani Abdullah dan Bani Kasan Musnawi yang selalu memberikan dukungan kepada 'afina.

Dosen dan pembimbing yang telah memberikan ilmu yang tak terhingga nilainya, serta selalu memberikan motovasi, masukan, kritik, dan saran yang mendukung. Semoga ilmu dan segala hal yang diberikan bermanfaat dan berkah di dunia dan akhirat. Aamiin

Teman-teman seperjuangan Fisika 2016 dan Biofisika yang telah membantu dalam segala proses pengerjaan hingga terselesainya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahirobbil'alamiin selalu terucap kehadirat Allah SWT atas segala limpahan karunia dan hidayah yang selalu Allah SWT berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir (Skripsi) yang berjudul **Pengaruh Intensitas Dan Lama Paparan Sinar UV-C Terhadap Ekstrak Kulit Jeruk Manis**(Citrus x Sinensis) Sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) di Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih yang diiringi oleh do'a dan harapan *jazakumullah ahsanal jaza'* kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya Skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

- Allah SWT yang telah memberikan kasih sayang, karunia dan nikmat yang tak terhingga, serta selalu memberikan yang terbaik menurut versi-Nya.
- 2. Kedua orang tua, kakak-kakak serta seluruh keluarga yang selalu memberikan do'a, mendukung serta memberikan semangat agar senantiasa diberikan kemudahan dalam melaksanakan segala urusan.
- Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- 4. Dr. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

- 5. Dr. Imam Tazi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- 6. Dr. H. Mokhammad Tirono, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, inspirasi, bimbingan serta arahannya kepada penulis dalam proses penyusunan Skripsi ini.
- 7. Drs. Abdul Basid, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Integrasi yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan arahan dalam bidang integrasi Sains dan Al-Quran serta Hadist.
- 8. Segenap Dosen, Laboran dan Admin Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengamalkan ilmu, membimbing serta memberikan arahan selama proses perkuliahan.
- 9. Muhammad Abid Alfinnur, S.Si., Muhammad Farid Nashirudin, S.Si., Fathullah Arifin, S.Si., Muhammad Imam Sya'roni, S.Si., Wahyutri Utami Setyorini, S.Si., Amimmatun Hasanah, S.Si., Rita Zenik Mala, S.Si., yang telah membersamai dalam proses penyelesaian skripsi ini.
- 10. Teman-teman Fisika Angkatan 2016 yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, inspirasi, dan membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
- 11. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan, semangat dan dukungan dalam proses penyusunan skripsi ini.

X

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata baik.

Oleh karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun dari setiap pembaca

sangat penulis harapkan untuk penulisan yang lebih baik lagi. Penulis berharap

skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca. Atas perhatiannya penulis

ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Malang, 20 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

CO	VER	i
	LAMAN JUDUL	ii
HA	LAMAN PERSETUJUAN	iii
HA	LAMAN PENGESAHAN	iv
	RNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
	OTTO	vi
	LAMAN PERSEMBAHAN	vii
KA	TA PENGANTAR	viii
DA	FTAR ISI	xi
DA	FTAR GAMBAR	xiii
DA	FTAR TABEL	xiv
DA	FTAR LAMPIRAN	XV
AB	STRAK	xvi
AB	STRACT	xvii
فلص	مستخ	xviii
BA	B I PENDAHULUAN	1
	Latar Belakang	1
	Rumusan Masalah	8
1.3	Tujuan Penelitian	8
	Batasan Penelitian	8
	Manfaat Penelitian	9
BA	B II KAJIAN PUSTAKA	10
2.1	Radiasi Sinar Ultraviolet	10
	2.1.1 Intensitas Sinar Ultraviolet	13
2.2	Jeruk manis	15
2.3	Nyamuk Aedes aegypti	19
	Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Manis Terhadap Larva Nyamuk	
	Aedes aegypti	22
BA	B III METODOLOGI	25
3.1	Jenis Penelitian	25
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3	Alat dan Bahan Penelitian	26
	3.3.1 Alat Penelitian	26
	3.3.2 Bahan Penelitian	27
3.4	Desain Rangkaian Alat Penelitian	27
3.5	Diagram Alir Penelitian	28
3.6	Rancangan Penelitian	28
3.7	Prosedur Penelitian	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyamuk Aedes aegypti	20
Gambar 3.1 Desain Rangkaian Alat Penelitian	27
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis	31
Gambar 4.1 Grafik nilai rata-rata kematian larva setelah paparan UV-C	36
Gambar 4.2 Grafik nilai rata-rata kematian larva setelah paparan UV-C dan	
ekstrak kulit jeruk manis	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Sinar Ultravi	olet Berdasarkan Panjang Gelombang	11
Tabel 3.1 Data Hasil Pengamatan	Uji Kematian Larva dengan Variasi Lama	
Paparan Sinar UV-C		32
Tabel 3.2 Data Hasil Pengamatan 1	Uji Kematian Larva dengan Variasi Lama	
Paparan Sinar UV-C dar	n Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Manis	33
Tabel 4.1 Persentase Kematian Lan	rva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Setelah Perlakuar	1
Paparan Sinar Ultraviole	et-C	35
Tabel 4.2 Hasil Uji Faktorial Pada	Data Kematian Larva Dengan Variasi Lama	
Paparan Ultraviolet-C		37
Tabel 4.3 Persentase Kematian Lan	rva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> Setelah Perlakuar	1
Paparan Sinar Ultraviole	et-C Dan Ekstrak Kulit Jeruk Manis	38
Tabel 4.4 Hasil Uji Faktorial Pada	Data Kematian Larva Dengan Variasi Lama	
Paparan Ultraviolet-C D	an Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Manis	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Pengamatan kematian larva nyamuk Aedes	
aegypti dengan variasi lama paparan sinar UV-C	58
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Pengamatan kematian larva nyamuk Aedes	
aegypti dengan variasi lama paparan sinar UV-C dan konsentrasi	
ekstrak kulit jeruk manis	58
Lampiran 3 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama	
paparan UV-C	59
Lampiran 4 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama	
paparan UV-C dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis	59
Lampiran 5 Dokumentasi penelitian	59

ABSTRAK

Kholidah, 'Afina Nur. 2023. **Pengaruh Paparan Sinar UV-C dan Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Manis** (*Citrus x sinensis*) **terhadap Larvasida Nyamuk** *Aedes aegypti*. Skripsi. Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Drs. Mokhammad Tirono, M.Si. (II) Muthmainnah, M.Si.

Kata Kunci: Sinar Ultraviolet-C, Ekstrak Kulit Jeruk Manis, Larva Nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Penyakit demam berdarah merupakan penyakit infeksi akut menular yang sering ditemukan di negara tropis dan subtropis di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Demam berdarah dipicu oleh virus dengue yang merupakan patogen penyebab penyakit demam berdarah dengue yang tersebar di sebagian besar daerah di Indonesia. Virus dengue ditularkan oleh serangga vektor yaitu beberapa jenis nyamuk kosmopolitan seperti Aedes aegypti, Aedes albopictus, dan beberapa jenis nyamuk lain yang membawa virus dengue pada kelenjar salivanya. Penggunaan abate yang disarankan oleh pemerintah jika dilakukan secara terus menerus dapat menimbulkan resistensi terhadap larvasida yang ditimbulkan oleh sifat transovarial dari nyamuk dan dapat menimbulkan pencemaran. Teknik radiasi ultraviolet (UV) dan larvasida alami seperti ekstrak kulit jeruk manis dapat dilakukan sebagai alternatif untuk membasmi larva nyamuk Aedes aegypti. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama paparan sinar UV-C dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis terhadap larva nyamuk Aedes aegypti instar III dengan variasi lama paparan sinar UV-C 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit serta variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis 0,8%; 1%; 1,2%; 1,4%; dan 1,6% sehingga diperoleh waktu terbaik atau optimum dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis untuk membasmi larva nyamuk Aedes aegypti. Hasil penelitian menunjukkan jumlah larva nyamuk Aedes aegypti yang mati pada lama paparan sinar UV-C 120 menit mempunyai persentase kematian paling tinggi yaitu 100% selama 16 jam pengamatan. Sedangkan larva nyamuk yang diberi perlakuan paparan sinar UV-C dan ekstrak kulit jeruk manis mencapai persentase 100% setelah 24 jam pengamatan dengan lama paparan 120 menit dan konsentrasi ekstrak 1.6%.

ABSTRACT

Kholidah, 'Afina Nur. 2023. Effect of Exposure to UV-C Light and Concentration of Sweet Orange Peel Extract (*Citrus x sinensis*) against Mosquito Larvicides *Temples of the Egyptians*. Thesis. Physics Study Program, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisors: (I) Dr. Drs. Mokhammad Tirono, M.Sc. (II) Muthmainnah, M.Sc.

Keywords: Ultraviolet-C Rays, Sweet Orange Peel Extract, Mosquito Larvae *Temples of the Egyptians* like III.

Dengue fever is an acute infectious disease that is often found in tropical and subtropical countries throughout the world, including Indonesia. Dengue fever is triggered by a virus dengue which is a pathogen that causes dengue fever dengue scattered in most areas in Indonesia. Virus dengue transmitted by vector insects, namely several types of cosmopolitan mosquitoes such as Temples of the Egyptians, Aedes albopictus, and some other types of mosquitoes that carry the virus dengue in the salivary glands. Use abate recommended by the government if carried out continuously can cause resistance to larvicides caused by the transovarial nature of mosquitoes and can cause pollution. Ultraviolet (UV) radiation techniques and natural larvicides such as sweet orange peel extract can be used as an alternative to eradicate mosquito larvae Temples of the Egyptians. This study aims to determine the effect of long exposure to UV-C rays and the concentration of sweet orange peel extract on mosquito larvae Temples of the Egyptians instar III with variations in length of UV-C exposure 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, and 120 minutes and variations in the concentration of sweet orange peel extract 0.8%; 1%; 1.2%; 1.4%; and 1.6% to obtain the best or optimum time and concentration of sweet orange peel extract to eradicate mosquito larvae Temples of the Egyptians. The results showed the number of mosquito larvae Temples of the Egyptians Those who died at 120 minutes of UV-C light exposure had the highest mortality percentage, namely 100% during 16 hours of observation. Meanwhile, mosquito larvae treated with UV-C light exposure and sweet orange peel extract reached a percentage of 100% after 24 hours of observation with an exposure time of 120 minutes and an extract concentration of 1.6%.

مستخلص

خالدة ، عافنا نور. 2023. تأثير التعرض لأشعة UV-C وتركيز مستخلص قشر البرتقال الحلو (الحمضيات X سينينسيس) ضد مبيدات يرقات البعوض معاباء المصريين. بحث جامعي. برنامج دراسة الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرفان : (الأول) د. محمد تيرونو ، ماجستير (الثاني) مطمئنة ، ماجستير.

الكلمات المفتاحية: الأشعة فوق البنفسجية C -، مستخلص قشر البرتقال الحلو، يرقات البعوض *معابد المصريين* مثل الثالث.

حمى الضنك من الأمراض المعدية الحادة التي توجد غالبًا في البلدان الاستوائية وشبه الاستوائية في جميع أنحاء العالم، كما في ذلك إندونيسيا. تنجم حمى الضنك عن فيروس حمى الضنك وهو العامل الممرض الذي يسبب حمى الضنك حمى الضنك منتشرة في معظم المناطق في إندونيسيا. فايروس حمى الضنك تنتقل عن طريق الحشرات الناقلة، أي عدة أنواع من البعوض العالمي مثل معابد المصريين والزاعجة البيضاء وبعض أنواع البعوض الأخرى التي تحمل الفيروس حمى الضنك في الغدد اللعابية. يستخدم خف موصى به من قبل الحكومة إذا تم تنفيذه بشكل مستمر يمكن أن يسبب مقاومة لمبيدات اليرقات التي تسببها طبيعة البعوض عبر المبيض ويمكن أن تسبب التلوث. يمكن استخدام تقنيات الأشعة فوق البنفسجية ومبيدات اليرقات الطبيعية مثل مستخلص قشر البرتقال الحلو كبديل للقضاء على يرقات البعوض معابد المصريين. تحدف معابد المصريين الطور الثالث مع اختلافات في مدة التعرض للأشعة فوق البنفسجية – 30 دقيقة و 60 دقيقة و 120 دقيقة والاختلافات في متخلص قشر البرتقال الحلو للقضاء على يرقات البعوض معابد المصريين . للحصول على أفضل أو الوقت الأمثل وتركيز مستخلص قشر البرتقال الحلو للقضاء على يرقات البعوض معابد المصريين أولئك الذين ماتوا في 120 دقيقة من التعرض لأشعة عدد يرقات البعوض معابد المصريين أولئك الذين ماتوا في 120 دقيقة من الموض معابد المصريين أولئك الذين ماتوا في 120 دقيقة من الموض معابد المصريين أولئك الذين ماتوا في 120 دقيقة من الملاحظة مع زمن تعرض 120 دقيقة وتركيز مستخلص قشر البرتقال الحلو 140 ساعة من الملاحظة مع زمن تعرض 120 دقيقة وتركيز مستخلص قشر البرتقال الحلو 140 ساعة من الملاحظة مع زمن تعرض 120 دقيقة وتركيز مستخلص قشر البرتقال الحلو 140 ساعة من الملاحظة مع زمن تعرض 140 دقيقة وتركيز مستخلص 140 ساعة من الملاحظة مع زمن تعرض 140 دقيقة وتركيز مستخلص 140 دليستخلص 140 دليستخلص 140 دليستخلص 140 دليستخلص 140 دليست الموقوقة وتركيز مستخلص 140 دليست الموقوقة الموسود 140 دليست الموقوقة الموتون الموتون الموتون الموتون الموتون الموتون الموتون

BABI

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam berdarah merupakan penyakit infeksi virus akut menular yang sering ditemukan di negara tropis dan subtropis di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Penyakit demam berdarah selalu mencuri banyak perhatian setiap tahunnya terutama pada musim hujan. Penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk ini menjadi salah satu penyakit mematikan dan memakan banyak korban setiap tahunnya. Penyakit demam berdarah pertama kali ditemukan oleh Carlos Finlay yang merupakan seorang dokter berkependudukan di negara Kuba. Carlos Finlay pernah diangkat sebagai pekerja pemerintahan Kuba yang kemudian ditunjuk oleh pemerintah Kuba untuk meneliti tentang penyakit demam berdarah sebagai peneliti pertama penyakit tersebut. Pada masa itu demam berdarah disebut dengan demam kuning (Aryati, 2017).

Demam berdarah dengue dipicu oleh virus dengue yang berasal dari famili Flaviviridae dan genus Flavivirus (Frida, 2020). Virus dengue merupakan patogen penyebab penyakit demam berdarah dengue yang tersebar di sebagian besar daerah di Indonesia. Virus ini ditularkan oleh serangga vektor yaitu beberapa spesies nyamuk kosmopolitan seperti Aedes aegypti, Aedes albopictus dan beberapa jenis nyamuk lain yang membawa virus dengue pada kelenjar salivanya. Infeksi virus dengue (IVD) dapat menunjukkan gejala demam yang berbeda seperti demam dengue (DD), demam berdarah dengue yang disertai syok dan manifestasi yang tidak biasa seperti ensefalopati, kardiomiopati, dan lainnya

(Aryati, 2017). Demam berdarah *dengue* ditimbulkan oleh salah satu dari empat virus (antigenik) yang diketahui sebagai serotipe 1-4, yaitu DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 yang berasal dari genus Flavivirus dan famili Flaviridae (Dania, 2016). Demam berdarah *dengue* termasuk ke dalam jenis penyakit arbovirus. Kelompok arbovirus atau *arthropod-borne-viruses* menularkan virus dengan perantara gigitan nyamuk. Ketika seekor nyamuk menggigit dan menghisap darah manusia yang dalam keadaan viremi, virus akan masuk dan berkembang biak pada tubuh nyamuk. Setelah masa inkubasi, nyamuk akan menularkan virus tersebut pada saat menggigit manusia lain (Andrianto dan Yuwono, 2018).

Demam berdarah *dengue* (DBD) dapat menyerang manusia diberbagai usia, mulai dari anak-anak hingga lanjut usia. Usia rentan terkena penyakit DBD adalah anak-anak dibawah 15 tahun, karena daya tahan tubuh anak-anak yang masih rentan jika dibandingkan dengan daya tahan tubuh orang dewasa. Namun tidak menutup kemungkinan pada usia remaja dan dewasa diatas 15 tahun dapat terkena penyakit ini, begitu juga pada usia balita dibawah 5 tahun. Banyaknya kasus DBD yang ada tentu menimbulkan kekhawatiran pada masyarakat terutama orang tua yang mempunyai anak dengan umur kisaran 5 tahun sampai dengan 15 tahun.

Daerah ditemukannya kasus-kasus DBD disebut sebagai daerah endemik DBD. Setelah ditemukannya penyakit DBD ini, belum pernah ada tahun yang terlewati tanpa adanya kasus DBD, begitu juga di Indonesia. Kasus DBD pertama kali dideteksi di Indonesia pada tahun 1968 dan tahun-tahun setelahnya persebaran daerah endemiknya semakin meluas. Tahun 1983 merupakan tahun pertama dengan kasus DBD mencapai angka diatas 10.000 yaitu 13.668 kasus. Tahun 2006, Indonesia pertama kali mempunyai kasus DBD diatas angka 100.000

yaitu sebanyak 114.656 kasus dengan korban jiwa sebanyak 1.196. Sepuluh tahun setelahnya yaitu pada tahun 2016, kasus DBD di Indonesia mencapai angka yang cukup mengkhawatirkan yaitu 204.171 kasus dengan jumlah korban jiwa 1.598. Dan pada tahun 2022, pertanggal 9 Juli 2022 kasus DBD yang sudah tercatat sebanyak 52.313 kasus dengan 448 korban jiwa yang meninggal.

Setiap makhluk hidup pasti pernah merasakan sakit, sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Asy-Syu'ara' ayat 80:

"Dan apabila aku sakit, Dia-lah yang menyembuhkan aku" [Q.S. Asy-Syu'ara' (26): 80].

Berdasarkan tafsir Quraish Shihab, surah Asy-Syu'ara' ayat 80 menjelaskan bahwa ketika seseorang mengalami suatu penyakit, maka Allah yang akan menyehatkannya dengan melancarkan pengobatannya serta bertawakkal kepada Allah SWT (JavanLabs, 2015). Pengobatan yang dilakukan ketika terjangkit DBD adalah dengan perawatan di rumah sakit, mengganti cairan dan *elektrolit intravena* (IV), memantau tekanan darah, dan transfusi darah. Obat untuk memberantas virus DBD dan vaksin untuk mencegah penyakit DBD masih dalam tahap penelitian, sehingga perlu dilakukan berbagai upaya untuk meminimalisir jumlah penderita penyakit DBD, seperti memakai lotion untuk mencegah dari gigitan nyamuk, menjaga kebersihan lingkungan tempat tinggal, lingkungan kerja, lingkungan sekolah, dan tempat-tempat umum (Nirma., dkk, 2017).

Upaya lain yang disarankan oleh pemerintah adalah penggunaan *abate* yang ditaburkan pada tempat-tempat penampung air. *Abate* termasuk dalam insektisida *organosfat* non sistemik yang mengandung *temefos* yang berbentuk emulsi,

serbuk dan granul. Penggunaan *abate* sudah dilakukan sejak tahun 1976 dan pada tahun 1980 *abate* dijadikan sebagai pengendali larva nyamuk *Aedes aegypti*. Meskipun dinyatakan sebagai pengendali larva nyamuk *Aedes aegypti*, serta banyak sumber yang menyebutkan bahwa *abate* aman, namun *abate* dapat mengakibatkan overstimulasi sistem syaraf pada penggunaan konsentrasi tinggi. Jika *abate* terkena sinar matahari, efek yang ditimbulkan akan menurun sehingga penggunaan *abate* sangat dianjurkan pada tempat-tempat yang gelap. Selain itu, penggunaannya lebih baik dikurangi atau bahkan dihilangkan untuk menghindari pencemaran ekosistem pada air (Yulidar dan Dinata, 2016). Penggunaan *abate* yang dilakukan terus menerus akan menimbulkan resistensi terhadap larvasida yang ditimbulkan oleh sifat transovarial dari nyamuk. Penggunaan secara terus menerus juga dapat menimbulkan pencemaran dan berdampak negatif pada kesehatan manusia seperti keracunan jika penggunaannya pada air minum atau air yang dikonsumsi setiap hari (Nurhaifah dan Sukesi, 2015).

Dengan adanya dampak negatif pada manusia dan lingkungan oleh penggunaan *abate* mengakibatkan banyak penelitian tentang larvasida alami dengan menggunakan bahan dasar tumbuhan yang telah Allah SWT tumbuhkan di bumi ini. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. An-Nahl (16) ayat 11:

"Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, korma, anggur dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan" [Q.S. An-Nahl (16): 11]

Berdasarkan tafsir Quraish Shihab, ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT mandatangkan air dari langit yang bisa menyuburkan tanaman-tanaman

yang menghasilkan bij-bijian, zaitun, kurma, anggur, dan jenis buah-buahan lainnya. Sesungguhnya Allah SWT menciptakan hal-hal tersebut sebagai tanda bagi hamba-Nya yang memakai akalnya dan selalu merenungkan kekuasaan pencipta-Nya (JavanLabs, 2015). Setiap buah-buahan yang tumbuh di bumi mempunyai kegunaan masing-masing yang disesuaikan oleh kebutuhan setiap manusia. Bahkan setiap bagian dari buah dapat dimanfaatkan dengan berbagai cara.

Manfaat dari penggunaan larvasida alami adalah adanya degradasi yang cepat oleh sinar matahari, udara, kelembaban dan komponen alam lainnya, sehingga dapat mengurangi resiko pencemaran pada tanah dan air. Larvasida alami mempunyai toksisitas yang rendah pada mamalia, sehingga penggunaannya dapat diaplikasikan pada kehidupan manusia. Bahan dasar yang digunakan pada pembuatan ekstrak larvasida alami juga harus aman terhadap manusia dan makhluk hidup sehingga tidak membahayakan kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya, seperti buah jeruk. Buah jeruk merupakan buah yang budidayanya terbesar kedua setelah buah anggur. Buah jeruk mempunyai jenis yang beragam, seperti jeruk manis, jeruk nipis, jeruk bali, jeuk lemon, jeruk limau, dan masih banyak lagi. Berbagai jenis jeruk ini dapat dijumpai diberbagai tempat, tak terkecuali jeruk manis. Selain daging buah jeruk manis yang dikonsumsi, kulit jeruk manis juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan ekstrak sebagai larvasida nyamuk. Kulit jeruk manis mempunyai kandungan flavonoid yang dapat mengganggu pernafasan pada larva. Kandungan metabolik sekunder lainnya pada kulit jeruk manis adalah alkaloid, tannin, glikosida, steroid, karbohidrat, pektin, senyawa fenolik, kumarin, glikosida, saponin, dan terpenoid (Narsa., dkk, 2020).

Astriani dan Widawati (2016) melakukan studi pustaka mengenai potensi tanaman di Indonesia sebagai larvasida alami untuk *Aedes aegypti* yang bertujuan untuk merangkum beberapa hasil penelitian dan melakukan seleksi pustaka yang kemudian diambil 25 jenis tanaman yang dijadikan sebagai data. Salah satu dari 25 tanaman tersebut adalah jeruk manis. Bagian buah jeruk manis yang digunakan sebagai ekstrak adalah kulit jeruk manis yang mengandung senyawa limnoid, flavonoid, saponin, dan tannin. Kulit jeruk manis yang mempunyai nilai LC₅₀ sebesar 731 ppm memiliki aktivitas larvasida yang tinggi dengan senyawa aktif yang berbeda-beda.

Nurhaifah dan Sukesi, (2015) menggunakan air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dengan variasi konsentrasi 0,05%; 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8%; 1%; 1,2%; dan 1,4%. Air perasan kulit jeruk manis didapatkan dengan cara menghaluskan kulit jeruk manis, setelah itu disaring sampai didapatkan sarinya. Nilai LC₅₀ adalah 0,731% dalam kisaran konsentrasi 0,560%-0,921% dan nilai LT₅₀ adalah 13.211 jam dalam kisaran waktu 10.314-16.597 jam. LC₅₀ atau lethal concentration merupakan konsentrasi yang dibutuhkan untuk mematikan 50% larva uji pada jangka waktu yang ditentukan dan LT₅₀ atau lethal time merupakan waktu yang dihitung ketika pada konsentrasi tertentu dapat menyebabkan kematian 50% dari populasi larva uji.

Penggunaan ekstrak etanol kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* yang dilakukan oleh Widyasari dkk pada tahun 2018 dengan variasi konsentrasi 0,2%; 0,4%; 0,6%; 0,8%; dan 1% menunjukkan bahwa konsentrasi yang efektif membunuh 25 larva uji adalah 0,8% dalam 24 jam pengamatan. Nilai LC₅₀ adalah 0,20% dan nilai LT₅₀ adalah 9,185 jam. Semakin rendah nilai LC₅₀

yang diperoleh maka semakin baik pula efektivitas larvasida dengan jumlah bahan baku yang sedikit.

Sinar ultraviolet (UV) diketahui merupakan salah satu sinar dengan daya radiasi yang dapat bersifat letal bagi mikroorganisme. Sinar UV yang mempunyai panjang gelombang mulai dari 4 nm hingga 400 nm dengan efisiensi tertinggi untuk pengendalian mikroorganisme adalah pada 365 nm. Penelitian yang dilakukan oleh Chintya dan Nisa (2015) yang meneliti tentang pengaruh daya lampu dan lama iradiasi ultraviolet terhadap karakteristik sari buah murbei (*Morus alba L*) mendapatkan hasil sari buah murbei terbaik adalah pada perlakuan ultraviolet 30 watt dan lama iradiasi ultraviolet 60 menit.

Dengan adanya interaksi antara sinar uv-c dan ektrak kulit jeruk dengan larva nyamuk Aedes aegypti L, dilakukan penelitian lebih lanjut tentang "Pengaruh Paparan Sinar Ultravolet-C dan Ekstrak Kulit Jeruk Manis (Citrus x sinensis) Terhadap Larvasida Nyamuk Aedes aegypti" dengan memvariasikan lama penyinaran UV-C sehingga didapatkan lama penyinaran yang optimum, serta dilakukan uji pada larva nyamuk Aedes aegypti dengan lama penyinaran UV-C dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang divariasikan dan menghitung lama waktu kematian larva untuk mengetahui lama penyinaran UV-C dan konsentrasi ektrak kulit jeruk manis yang terbaik. Sehingga setelah dilakukan penelitian ini masyarakat dapat menggunakan larvasida alami yang lebih aman sebagai upaya pencegahan penyakit DBD yang dapat dilakukan berulang dan tidak membahayakan manusia serta makhluk hidup lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Bagaimana pengaruh lama paparan sinar UV-C terhadap larva nyamuk Aedes aegypti?
- 2. Bagaimana pengaruh lama paparan sinar UV-C dan ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus x sinensis*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Untuk mengetahui pengaruh lama paparan sinar UV-C terhadap larva nyamuk Aedes aegypti.
- 2. Untuk mengetahui pengaruh lama paparan sinar UV-C dan ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus x sinensis*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan-batasan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Larva nyamuk Aedes aegypti yang digunakan adalah larva nyamuk Aedes aegypti instar III
- 2. Kulit buah jeruk yang digunakan adalah kulit buah jeruk manis.
- 3. Etanol yang digunakan sebagai pelarut adalah etanol 96%.
- Lama paparan sinar ultraviolet-c adalah 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan
 120 menit.
- 5. Konsentrasi ekstrak kulit jeruk yang digunakan adalah 0,8%; 1%; 1,2%; 1,4%; dan 1,6%.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Menambah penerapan ilmu mengenai metode dalam pembuatan larvasida alami sebagai alternatif untuk membasmi larva nyamuk *Aedes aegypti* serta pengaruh adanya paparan sinar UV-C pada larvasida alami tersebut.
- 2. Memberi informasi kepada masyarakat bahwa larvasida alami dapat digunakan sebagai alternatif untuk membasmi larva nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Radiasi Sinar Ultraviolet

Sinar ultraviolet ditemukan oleh ahli fisika Jerman, Johann Wilhelm Ritter pada tahun 1801 melalui percobaannya mengenai garam perak yang menjadi lebih gelap sesudah terpapar sinar matahari. Sinar invisibel yang spektrum sinar violet dan sinar visibel efektif menjadikan warna lebih gelap pada kertas yang dimasukkan pada larutan perak klorida dan sinar tersebut dinamakan de-oxidizing ray untuk mengingat kreativitas kimianya dan membedakannya dengan sinar pembentuk panas (heat rays) dari spektrum sinar visibel. Sinar tersebut juga dikenal sebagai chemical rays sampai abad ke-19. Kemudian nama-nama tersebut menghilang dan diganti dengan nama sinar ultraviolet, sehubungan dengan spektrumnya yang berada dibawah/beyond/ultra (Bahasa Latin) sinar violet (Ma'at, 2009).

Sumber alam radiasi ultraviolet ialah matahari. Tetapi karena ada serapan oleh atom oksigen yang kemudian membentuk lapisan ozon, maka radiasi matahari yang sampai ke bumi (terrestrial) mempunyai intensitas yang lebih rendah dengan panjang gelombang 290-400 nm, sedangkan lapisan atmosfer menyerap sinar dengan panjang gelombang yang lebih pendek. Selain itu, sumber radiasi sinar ultraviolet juga dapat berasal dari buatan manusia. Sumber buatan manusia ini mempunyai 3 jenis antara lain *incandescent* (contohnya lampu halogen tungsten), lampu neon (contohnya lampu intensitas tinggi yang digunakan oleh industri-industri untuk fotopolimerisasi, lampu gemisidal untuk sterilisasi,

lampu untuk pengelasan metal) dan laser ultraviolet (contohnya *excimer laser*). Spektrum elektromagnetik dari sinar ultraviolet dibagi menjadi beberapa bagian. Berdasarkan *the draft ISO standart on determining solar irradiances* (ISO-DIS-21348) pembagian sinar ultraviolet, seperti pada tabel 2.1 (Ma'at, 2009).

Tabel 2.1 Pembagian sinar ultraviolet berdasarkan panjang gelombang

Nama	Panjang gelombang	Energi per photon
Ultraviolet A (UV-A), long wave,	400-315 nm	3.10-3.94 eV
atau black light		
Near (NUV)	400-300 nm	3.10-4.13 eV
Ultraviolet B (UV-B), medium	315-280 nm	3.94-4.43 eV
wave		
Middle (MUV)	300-200 nm	4.13-6.20 eV
Ultraviolet C (UV-C), short wave,	280-100 nm	4.43-12.4 eV
atau germicidal		
Far (FUV)	200-122 nm	6.20-10.2 eV
Vacuum (VUV)	200-10 nm	6.20-124 eV
Extreme (EUV)	121-10 nm	10.2-124 eV

Sinar ultraviolet (UV) merupakan salah satu golongan spektrum elektromagnetik dan tidak memerlukan medium untuk merambat. Sinar ultraviolet mempunyai panjang gelombang yang berkisar antara 400-100 nm yang berada diantara spektrum sinar-x dan cahaya tampak. Sinar ultraviolet dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan besar panjang gelombangnya, yaitu UV-A, UV-B dan UV-C. Sinar UV-A mempunyai panjang gelombang antara 315-400 nm yang dapat menjadi penyebab perubahan warna kulit menjadi hitam (*tanning*). Sinar UV-B yang mempunyai panjang gelombang 280-315 nm dapat menyebabkan kulit terbakar namun juga dapat digunakan sebagai penyinaran penyakit kanker. Sinar UV-C dengan panjang gelombang 200-280 nm merupakan wilayah *germicidal* yang sering digunakan untuk membunuh bakteri dan virus. Sinar UV-C bisa mempengaruhi sel dengan mengubah struktur sel atau DNS yang kemudian

menyebabkan organisme tersebut mati. Selain itu sinar UV-C juga dapat menyebabkan kebutaan apabila terkena mata (Lastriyanto, dkk., 2011). Yang terakhir adalah UV-vakum yang mempunyai panjang gelombang 10-200 nm yang bisa diserap oleh semua bahan dan bisa diteruskan hanya dalam kondisi vakum. Radiasi UV-B merupakan jenis radiasi dengan keaktifan biologis tertinggi pada sinar matahari dan menjadi penyebab terjadinya reaksi eritema sesudah pajanan dengan matahari, sedangkan radiasi UV-A memiliki efek biologis yang lebih rendah daripada UV-B dan UV-C. Radiasi sinar UV-C yang mempunyai energi tertinggi merupakan sinar ultraviolet yang paling berbahaya dibandingkan dengan sinar ultraviolet lainnya. Radiasi UV-C diserap oleh lapisan ozon dan udara sehingga tidak terdapat dalam spektrum sinar matahari pada permukaan bumi (Makiyah dkk, 2014).

Radiasi ultraviolet dapat menyebabkan terjadinya radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul atau fragmen molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Radikal bebas yang terbentuk akibat radiasi sinar ultraviolet dapat berupa radikal oksigen, oksigen tunggal, radikal hidroksil, lipid peroksida, dan radikal alkoksil (Alioes dan Sy, 2009). Terbentuknya radikal bebas terjadi oleh peristiwa metabolisme sel normal, kekurangan gizi dan akibat dari respon terhadap pengaruh dari luar seperti sinar ultraviolet. Radikal bebas mempunyai sifat tidak stabil, sangat reaktif dan bisa mengambil elektron dari molekul lain untuk mendapatkan pasangan elektronnya. Untuk melengkapi keganjilan elektron, radikal bebas yang elektronnya tidak berpasangan secara cepat akan menarik elektron makromolekul biologis yang ada disekelilingnya, seperti protein, asam nukleat, dan asam deoksiribonukleat

(DNA). Apabila makromolekul yang teroksidasi dan terdegradasi tersebut adalah salah satu dari sel tau organel, maka kerusakan pada sel tersebut akan terjadi. Radikal bebas dan ROS (*Reactive Oxygen Species*) dapat diredam dan atau dinonaktifkan menggunakan senyawa antioksidan. Antioksidan bisa menolak pengaruh bahaya dari radikal bebas sebagai hasil dari metabolisme oksidatif. Antioksidan adalah suatu senyawa yang bisa mencegah efek negative radikal bebas dengan cara memberikan elektron yang dimiliki kepada senyawa radikal bebas seperti flavonoid, vitamin C, tannin, fenol, terpenoid, dan steroid (Mohan *et al*, 2012).

2.1.1 Intensitas Sinar Ultraviolet

Intensitas adalah energi yang dipancarkan ke segala arah dengan daya per satuan luas. Nilai intensitas bergantung pada jumlah lumen dan pancaran dari satu tempat yang melintasi sudut pancaran. Sudut pancaran cahaya dapat ditunjukkan dalam rumus (Veramika, 2016):

$$\Omega = \frac{A}{R^2}$$

Keterangan: Ω = sudut pancaran cahaya (steradian)

A = luas permukaan bidang yang mendapat cahaya (m²)

R = jari-jari bola (m)

Intensitas cahaya atau kuat cahaya ialah jumlah arus cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya tiap satuan sudut ruang. Satuan kuat cahaya adalah lilin internasional. Satu lilin internasional (C_d = Candela) ialah kuat cahaya yang memberikan cahaya sebanyak 1/20 kali banyaknya cahaya yang dipancarkan $1m^2$ platina pada titik lebur (Nana, 2021). Intensitas cahaya ditunjukkan dalam rumus (Veramika, 2016):

$$I = \frac{F}{\Omega}$$

Dengan: I = intensitas cahaya atau lumen (Candela)

F = fluks luminous (Lumen)

 Ω = sudut pancaran cahaya (steradian)

Arus cahaya atau fluks luminous adalah banyaknya tenaga cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya tiap satuan waktu. Satuan arus cahaya adalah Lumen (Lm) yang didefinisikan sebagai berikut: satu lumen adalah arus cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya yang menembus bidang seluas 1 m² dari kulit bola yang berjari-jari 1 m dimana di pusat bola terdapat 1 lilin internasional. Kuat penerangan adalah jumlah arus cahaya tiap satuan luas. Satuan penerangan adalah Luks, dan satu Luks didefinisikan sebagai kuat penerangan bidang yang tiap 1 m² bidang tersebut menerima arus cahaya 1 Lumen (Nana, 2021). Jika arus cahaya (F) yang diperoleh dalam arah tegak lurus, maka kuat penerangan mempunyai nilai (Veramika, 2016):

$$K = \frac{F}{A}$$

Kuat penerangan mempunyai satuan Lumen/m² (Lux). Jika bidang yang dilalui fluks luminous atau permukaan sferis mempunyai luas permukaan $A=4\pi R^2$ dan fluks luminous mempunyai nilai $F_t=4\pi I$, sehingga kuat penerangan dapat dinyatakan sebagai berikut (Veramika, 2016):

$$K = \frac{4\pi I}{4\pi R^2}$$

$$K = \frac{I}{R^2}$$

Kuat penerangan sebanding dengan intensitas cahaya pada jarak yang konstan, sehingga kuat penerangan bisa digunakan untuk ukuran intensitas cahaya dari sumber cahaya dengan satuan intensitas cahaya yaitu lux. Lux berhubungan dengan banyaknya energi cahaya yang mengenai permukaan dalam satu detik. Kuat penerangan (K) dari sumber titik cahaya dapat menurun dan sebanding dengan kuadrat jarak (R) untuk intensitas cahaya (I) yang konstan, sehingga kuat penerangan bisa dikatakan sebagai intensitas cahaya. Nilai intensitas cahaya dapat diperoleh dengan menggunakan alat luxmeter. Luxmeter dapat mengungkapkan nilai intensitas cahaya yang dikeluarkan oleh lampu sinar ultraviolet dalam satuan lux (Veramika, 2016)

Intensitas radiasi mempunyai hubungan dengan energi, dimana intensitas radiasi merupakan energi atau jumlah radiasi per satuan waktu per satuan luas, atau intensitas (I) juga bisa disebut sebagai perkalian antara kuantitas (Φ) dengan energi (E) (Veramika, 2016).

$$I = \Phi . E$$

2.2 Jeruk Manis

Buah jeruk merupakan salah satu buah tahunan yang berasal dari Asia, seperti China Selatan, India, serta beberapa jenis tanaman jeruk berasal dari Florida, Australia Utara, dan Kaledonia. Yang pertama kali mendatangkan dan membudidayakan tanaman buah jeruk di Indonesia adalah Belanda. Belanda membawa tanaman buah jeruk manis dan jeruk keprok dari Amerika dan Italia. Selain itu, karena penyebarannya yang luas, hampir di seluruh daerah di Indonesia

banyak dijumpai tanaman buah jeruk dengan jenis yang beragam. Jeruk mempunyai enam genus yang terkenal, yaitu Citrus, Microcitrus, Fortunella, Poncirus, Cymedia, dan Eremocirus. Namun yang paling terkenal adalah Citrus, Fortunella dan Poncirus. Spesies dari genus Citrus yang paling dikenal adalah jeruk keprok (*Citrus reticulata*), jeruk manis (*Citrus sinensis*), jeruk besar atau jeruk gulung (*Citrus grandis* atau *Citrus maxima*), jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), jeruk purut (*Citrus hystrix*), dan jeruk ponsil (*Citrus trifoliata* atau *Poncitrus trifoliata*) (Hendro, 2013).

Jeruk manis adalah salah satu jenis jeruk yang mempunyai penyebaran sangat luas. Penyebaran jeruk manis di Indonesia telah menjadi bagian penting dari sektor pertanian dan ekonomi. Jeruk manis dikenal memiliki adaptasi yang baik terhadap iklim tropis, sehingga dapat tumbuh dengan baik di berbagai daerah di Indonesia. Jeruk manis telah tersebar di banyak wilayah, termasuk Jawa, Sumatra, Sulawesi, dan Kalimantan. Setiap wilayah memiliki varietas jeruk manis yang khas, tergantung pada kondisi tanah, iklim, dan budaya lokal. Misalnya, di Jawa terdapat varietas jeruk manis siam, jeruk manis Pontianak di Kalimantan, dan jeruk manis Medan di Sumatra. Penyebaran jeruk manis di Indonesia juga terus berkembang seiring dengan peningkatan permintaan pasar dan upaya peningkatan kualitas dan produktivitas melalui pengembangan varietas unggul dan teknik budidaya yang modern (Mardjono dan Setiati, 2017).

Jeruk manis termasuk dalam keluarga Rutaceae yang juga mencakup berbagai spesies tanaman jeruk dan sitrus lainnya. Klasifikasi ilmiah ini memberikan identifikasi dan pengelompokan yang jelas untuk jeruk manis dalam kerangka taksonomi tumbuhan yang diakui secara internasional. Jeruk manis (*Citrus sinensis*) memiliki klasifikasi ilmiah sebagai berikut (Govaerts, 2019):

Kingdom : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Sapindales

Famili : Rutaceae

Genus : Citrus

Spesies : Citrus sinensis

Jeruk manis yang muncul dari Cina Selatan ini mempunyai tinggi tanaman yang dapat mencapai 6 meter. Batang tanaman jeruk manis memiliki ranting yang bersudut saat masih muda dan terdapat duri disekitarnya. Daun jeruk manis mempunyai bentuk bulat telur memanjang dengan warna hijau tua pada permukaan atas dan hijau muda pada permukaan bawah daun. Bunga buah jeruk mempunyai bau yang harum dan berwarna putih. Buah jeruk manis mempunyai bentuk bulat dengan kulit yang tebal sekitar 0,5 cm. Pada saat sudah tua, buah jeruk manis di Cina Selatan mempunyai warna kulit jingga atau orange, namun dengan iklim tropis yang dimiliki Indonesia membuat kulit jeruk manis yang sudah tua tetap berwarna hijau. Jeruk manis adalah salah satu jenis jeruk yang mempunyai bentuk bulat atau oval dengan diameter sekitar 5,7-9,5 cm. Buah jeruk manis terdiri dari kulit luar, yang meliputi epidermis, flavedo, kelenjar minyak, dan albedo ikatan pembuluh. Buah jeruk manis banyak mengandung glukosa, flavonones, pektin, dan enzim pektik. Daging buah jeruk manis mempunyai warna jingga kemerahan dengan kandungan air yang banyak dan

mempunyai rasa manis sedikit asam. Dengan adanya penyesuaian habitat, jeruk manis mempunyai varietas yang beragam (Widowati, 2014).

Jeruk adalah tanaman buah yang dibudidayakan terbesar kedua di dunia sesudah anggur. Selain karena budidaya yang mudah, kandungan yang terdapat dalam buah jeruk sangat beragam, bahkan setiap bagian dari buah dapat dimanfaatkan. Senyawa yang terdapat pada buah jeruk adalah flavonoid, karotenoid, limonoid, dan mineral. Flavonoid adalah bahan antioksidan yang dapat mengimbangi oksigen reaktif dan berpartisipasi dalam pencegahan penyakit kronis seperti kanker. Senyawa flavonoid yang ada dalam bulir-bulir dan kulit buah jeruk ialah naringin, narirutin, dan hesperidin (Devy *et al*, 2010 dalam Andriana dkk, 2012).

Tidak hanya daging buahnya, kulit buah jeruk mempunyai kandungan senyawa tannin, saponin, fitat oksalat, flavonoid, dan limonoid seperti hasil dari skrinning fitokimia yang telah dilakukan oleh Oluremi dkk (Nurhaifah dan Sukesi, 2015). Selain itu, kulit jeruk mempunyai kandungan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan dan antibakteri. Komposisi minyak atsiri pada kulit jeruk manis yaitu limonene, sitronelal, geraniol, linalool, mirsen, α-pinen, β-pinen, sabinene, geranil, asetat, nonanal, geranial, β-kariofilen, dan α-terpineol. Senyawa antioksidan pada kulit jeruk juga dapat menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Aktioksidan juga mempunyai kemampuan memberikan elektron kemudian mengikat dan mengakhiri reaksi berantai radikal bebas yang mematikan. Antioksidan yang dipakai kemudian didaur ulang oleh antioksidan

yang lain untuk mencegah menjadi radikal bebas (bagi dirinya sendiri) atau tetap dalam bentuk tersebut tetapi dengan struktur (Indah, 2013).

2.3 Nyamuk Aedes aegypti L

Nyamuk (*Diptera*: *Culicidae*) merupakan serangga yang menjadi vektor beberapa penyakit pada manusia maupun hewan. Nyamuk yang berperan sebagai vektor ini mempunyai peran penting pada penularan penyakit-penyakit. Ketika didalam tubuh inang (nyamuk) terdapat agen penyakit (virus, bakteri dan parasit), nyamuk tersebut harus tetap hidup untuk dapat menjalankan perannya sebagai vektor. Kemampuan terbang seekor nyamuk terbatas sehingga tempat perindukan nyamuk harus dekat atau berada pada wilayah yang dapat dijangkau oleh nyamuk dengan inang yang mengandung agen penyakit (Sudarmaja dan Mardihusodo, 2009).

Nyamuk mempunyai proses perkembangbiakan yang panjang sebelum dapat menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk dapat hidup dibelahan dunia manapaun kecuali Antartika. Terdapat sekitar 3000 spesies nyamuk yang tersebar di seluruh dunia yang mempunyai karakteristik masing-masing. Namun ada 7 jenis nyamuk yang sering dijumpai sehari-hari, yaitu nyamuk *Aedes* (yang membawa virus penyakit DBD dan chikungunya), *Anopheles* (yang membawa virus penyakit malaria, filariasis dan chikungunya), *Culex* (yang membawa virus penyakit filariasis dan chikungunya), *Culiseta* (yang menyerang hewan vertebrata), *Psorophora* (yang menjadi penyebab utama penularan *abovirus*), *Mansonia* (yang membawa virus demam *rift valley* pada manusia maupun hewan), dan *Toxorhynchites* (yang pada fase larva, *Toxorhynchites* hidup dengan memakan nyamuk lain terutama nyamuk

Aedes). Meskipun demikian, dalam ilmu entomologi, ada istilah yang dikenal dengan puncak peningkatan vektor dan kasus penyakit. Jadi tidak semua waktu nyamuk tersebut dapat menularkan suatu virus ketika menggigit manusia atau hewan.

Spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit pada manusia dan binatang sebagian berasal dari genus *Anopheles* dan *Culex* yang bersifat *zoofilik*. Selain itu, ada juga spesies nyamuk antropofilik yang hanya menularkan penyakit pada manusia, salah satunya adalah nyamuk *Aedes aegypti L*. Nyamuk ini yang menularkan penyakit Demam Berdarah *Dengue* atau DBD. *Aedes aegypti L* mempunyai siklus hidup dengan kebiasaan berkembangbiak (bertelur) pada tempat-tempat genangan air yang tidak terhubung langsung dengan tanah, seperti kaleng dan botol bekas yang tergenang air hujan, ban bekas, potongan bambu, dan lain sebagainya (Wahyuni, 2016).



Gambar 2.1 Nyamuk Aedes aegypti

Nyamuk Aedes aegypti L yang dikenal dengan sebutan Balck White Mosquito atau Tiger Mosquito karena memiliki ciri khas pada tubuh berupa garisgaris atau bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam. Sedangkan yang menjadi ciri khas utamanya ialah dua garis lengkung berwarna putih keperakan pada kedua sisi lateral dan dua garis putih sejajar pada garis median dari punggungnya yang berwarna hitam (lyre shaped marking). Nyamuk Aedes

aegypti L dewasa berukuran lebih kecil daripada nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). Nyamuk *Aedes aegypti L* melalui metamorphosis sempurna dari telur, larva instar I, larva instar II, larva instar III, larva instar IV, pupa dan kemudia imago atau nyamuk dewasa. Klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti L* adalah sebagai berikut (Wahyuni, 2016):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Subphylum : Hexapoda

Class : Insecta

Superorder : Holometabola

Order : Diptera

Suborder : Nematocera

Infraorder : Culicomorpha

Family : Culicidae

Subfamily : Culicinae

Genus : Aedes

Species : Aedes aegypti L

Telur *Aedes aegypti* berwarna hitam dengan ukuran ±0,08 mm, berbentuk seperti sarang tawon. Kebanyakan *Aedes aegypti* betina dalam satu siklus gonotropik (waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan) meletakkan telur pada beberapa tempat perindukan. Masa perkembangan embrio selama 48 jam pada lingkungan yang hangat dan lembab. Setelah perkembangan embrio sempurna, telur dapat bertahan pada keadaan kering dalam waktu yang lama

(lebih dari satu tahun). Telur menetas bila tempatnya tergenang air, namun tidak semua telur menetas pada saat bersamaan. Kemampuan telur bertahan dalam keadaan kering membantu kelangsungan hidup spesies selama kondisi iklim yang tidak menguntungkan (Handiny dkk, 2020).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki ciri khas mempunyai siphon yang pendek, besar dan berwarna hitam. Tubuh larva langsing, bergerak sangat lincah, bersifak fototaksis negatif dan pada waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan permukaan air. Larva menuju ke permukaan air setiap ½-1 menit, untuk mendapatkan oksigen untuk bernapas. Larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat berkembang selama 6-8 hari. Terdapat empat tingkat (instar) sesuai dengan pertumbuhan larva, yaitu instar I yang memiliki ukuran kecil sekitar 1-2 mm, instar II yang memiliki ukuran 2,5-3,8 mm, instar III yang memiliki ukuran lebih besar dari instar II, dan instar IV yang memiliki ukuran paling besar yaitu 5 mm (Handiny dkk, 2020).

2.4 Pengaruh Ekstrak Kulit Jeruk Manis Terhadap Larva Nyamuk *Aedes*aegypti L

Penggunaan tanaman sebagai alternatif untuk mengendalikan hama serangga merupakan salah satu metode alami atau metode biologis yang sudah banyak digunakan. Bioinsektisida atau disebut juga dengan insektisida hayati merupakan suatu insektisida dengan bahan dasar yang berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga. Bioinsektisida dapat dengan mudah terurai (biodegradable) di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan aman bagi manusia. Salah satu tanaman yang dapat digunakan

adalah jeruk. Bagian buah jeruk yang dapat digunakan adalah bagian kulit jeruk. Kulit jeruk mempunyai kandungan tannin, saponin, flavonoid, limonoid, dan fitat oksalat (Astriani dan Widawati, 2016).

Senyawa limonoid yang terdapat pada kulit jeruk mempunyai kemampuan untuk menghambat sel kanker, mengurangi pembentukan LDL (low-density lipoprotein) serta dapat menghambat serangga untuk makan (antifeedant). Senyawa saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat yang dapat menghasilkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah dapat menimbulkan hemolisis sel darah merah. Cara kerja saponin yang ada pada ekstrak mempunyai efek gangguan tahap perkembangan dan gangguan pergantian kulit (molting) pada larva nyamuk. Senyawa flavonoid merupakan salah satu jenis senyawa yang bersifat racun pada larva nyamuk. Kandungan senyawa tannin pada kulit jeruk dapat menurunkan kemampuan larva nyamuk (Nurhaifah dan Sukesi, 2015).

Ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis*) mempunyai kandungan senyawa insektisida yang dapat membunuh larva dan serangga, namun mempunyai toksisitas yang rendah pada mamalia. Senyawa insektisida yang paling efektif adalah d-limonene terpene yang membentuk sekitar 90% minyak mentah jeruk, dan linalool alkohol terpene. Termen merupakan hidrokarbon yang terdapat pada minyak esensial. Minyak sitrus mempunyai konsistensi dan bau yang segar, sehingga mempunyai potensi untuk dijadikan larvasida terhadap jentik-jentik atau larva nyamu. Ekstrak kulit jeruk manis juga mempunyai toksisitas terhadap nyamuk *Aedes aegypti L* (Islam dan Akbar, 2019).

Limonoid mempunyai fungsi untuk menghambat pembentukan sel kanker, mengurangi pembentukan *low-density lipoprotein* (LDL). Selian itu, limonoid dan saponin juga mampu menghambat serangga untuk makan (*antifeedant*). Saponin merupakan senyawa aktif kuat yang dapat mengakibatkan timbulnya busa ketika dikocok dalam air dan pada konsentrasi rendah bisa mengakibatkan hemolisis sel darah merah. Flavonoid bekerja dengan cara menembus kutikula dan merusak membran sel. Flavonoid juga dapat menurunkan kinerja saraf pada sistem pernapasan. Tanin yang terdapat pada ekstrak berbagai macam tanaman bekerja dengan cara mengganggu pergantian kulit (*moulting*) dan mengganggu tahap perkembangan sehingga larva mati sebelum berkembang menjadi pupa (Nurhaifah dan Sukesi, 2015).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang terfokus pada pengaruh lama paparan sinar ultraviolet-c dan ekstrak kulit buah jeruk manis (Citrus x sinensis) yang di aplikasikan pada larva nyamuk Aedes aegypti yang kemudian dilakukan perhitungan lama kematian larva nyamuk setelah diberikannya paparan sinar ultraviolet-c dan ekstrak kulit buah jeruk manis (Citrus x sinensis) sampai keseluruhan larva mati. Bahan yang digunakan adalah kulit buah jeruk manis (Citrus x sinensis) yang sudah dipisahkan dari buahnya dan dijadikan ekstrak melalui proses maserasi kemudian dipekatkan menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental dari kulit jeruk manis. Pengaplikasian ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis pada larva nyamuk Aedes aegypti dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok yang hanya dipapari oleh ultraviolet-c dan kelompok yang dipapari ultraviolet-c dan diberi ekstrak kulit jeruk manis. Setiap kelompok dilakukan 3 kali pengulangan dengan 15 larva nyamuk Aedes aegypti yang kemudian dilakukan pengamatan dalam kurun waktu 24 jam dan akan diamati perubahannya setiap 1 jam sekali.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian tugas akhir ini dilakukan pada bulan Desember 2022 sampai dengan bulan April 2023. Tempat dilakukannya penelitian tugas akhir pada Laboratorium Biofisika dan Laboratorium Riset Material Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Mulana Malik Ibrahim Malang serta Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Kota Surabaya.

3.3 Alat dan Bahan Penelitian

3.3.1 Alat Penelitian

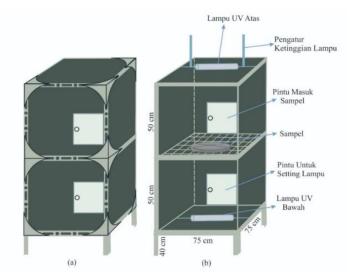
- 1. Lampu UV-C
- 2. Kotak lampu UV-C
- 3. Oven
- 4. Rotary evaporator
- 5. Blender
- 6. Mortar
- 7. Timbangan digital
- 8. Beaker glass 1L
- 9. Beaker glass 500mL
- 10. Beaker glass 250mL
- 11. Beaker glass 100mL
- 12. Gelas ukur 100mL
- 13. Gelas ukur 50mL
- 14. Pengaduk kaca
- 15. Spatula
- 16. Ayakan 100 mesh
- 17. Pipet tetes
- 18. Toples kaca sedang
- 19. Stopwatch

3.3.2 Bahan Penelitian

- 1. Kulit buah jeruk manis
- 2. Etanol 96%
- 3. Alkohol 70%
- 4. Aquades
- 5. Aluminium foil
- 6. Kertas saring
- 7. Sarung tangan latex
- 8. Tissue
- 9. Label nama

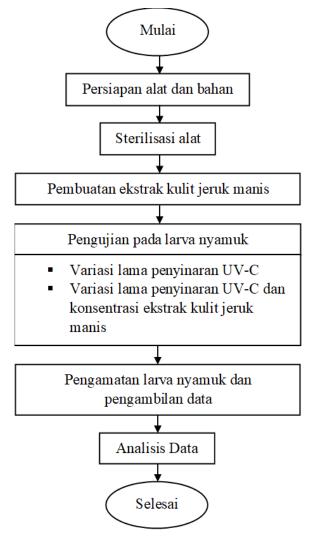
3.4 Desain Rangkaian Alat Penelitian

Desain rangkaian alat penelitian adalah suatu rancangan alat yang dibuat dan digunakan pada saat penelitian dilakukan. Adapun desain rangkaian alat penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain rangkaian alat penelitian (a) kotak tampak luar (b) kotak tampak dalam

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.6 Rancangan Penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu dipersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan. Pertama-tama dilakukan pembuatan kotak yang akan dilakukan pada saat penyinaran lampu UV-C dengan menggunakan batang kerangka berbahan besi, papan triplek dan karton tebal. Kedua, dilakukan sterilisasi alat yang akan digunakan dengan menggunakan autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit. Ketiga, dilakukan pembuatan ekstrak kulit jeruk manis yang diawali dengan pemilihan kulit buah jeruk manis dengan kualitas yang baik,

masih segar dan mempunyai warna jingga dengan berat sebanyak 1 kg. Kemudian dilakukan pengeringan kulit buah jeruk manis menggunakan oven dengan suhu 80°C selama 2 jam 30 menit. Setelah itu kulit jeruk manis dihaluskan dengan menggunakan blender. Setelah dibelnder, serbuk kulit jeruk manis di oven kembali dengan suhu 60°C selama 1 jam dan kemudian dihaluskan kembali dengan menggunakan mortar. Setelah halus, serbuk kulit jeruk manis di maserasi selama 2x24 jam dengan menggunakan pelarut etanol 96% dan disaring menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan kemudian menggunakan rotary evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental kulit jeruk manis. Setelah itu dilakukan pengujian dan pengamatan penyinaran UV-C dan ekstrak kulit jeruk manis terhadap kematian larva nyamuk Aedes aegypti instar III.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Pembuatan Kotak UV-C

Pembuatan kotak yang akan digunakan pada saat penyinaran lampu UV-C dilakukan dengan menggunakan batang kerangka berbahan besi, dinding bagian atas dan bawah yang menggunakan papan triplek serta dinding bagian samping yang menggunakan bahan karton tebal dengan ukuran 140 cm x 75 cm x 75 cm seperti pada gambar 3.1 (a). Seluruh lapisan bagian dalam kotak dilapisi dengan kertas alumunium foil yang bertujuan agar cahaya UV-C dapat dipantulkan dan merata keseluruh sampel serta tidak keluar mengenai benda disekitar kotak. Pada penyangga lampu UV-C juga menggunakan batang besi agar lampu tetap kuat ketika diatur ketinggiannya. Lampu UV-C dipasang dibagian atas dan bawah

kotak seperti pada gambar 3.1 (b). Pada bagian tengah kotak terdapat jaring yang digunakan untuk meletakkan sampel selama proses penyinaran.

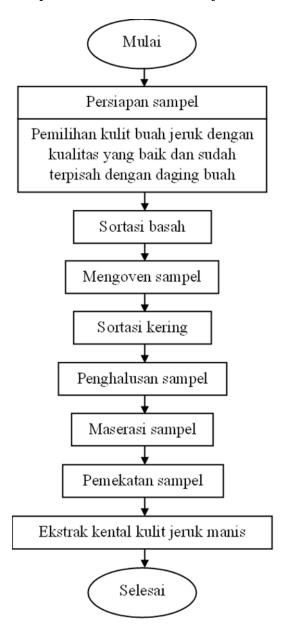
3.7.2 Sterilisasi Alat

Sterilisasi alat dilakukan dengan cara melapisi permukaan luar alat menggunakan alumunium foil kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 15 psi (*per square inchi*) atau sekitar 2 atm selama 15 menit. Alat yang tidak tahan dengan suhu tinggi, sterilisasi dilakukan dengan menggunakan zak kimia alkohol 70%.

3.7.3 Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Persiapan pembuatan ekstrak kulit jeruk manis dilakukan dengan pemilihan kulit jeruk manis berkualitas baik, masih segar dan mempunyai warna jingga sebanyak 1 kg. Kemudian dilakukan sortasi basah dengan cara membersihkan kotoran-kotoran yang ada pada kulit jeruk manis dan dicuci hingga bersih. Selanjutnya kulit buah jeruk dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 80°C selama 2 jam 30 menit untuk mengurangi kadar air dan mengeringkan kulit jeruk manis tersebut. Setelah dioven kulit jeruk manis didiamkan pada suhu ruang sebelum kemudian dilakukan sortasi kering. Sortasi kering dilakukan dengan cara memilih kulit jeruk manis yang bagus dan tidak hitam atau gosong. Kulit jeruk manis yang didapat dari proses sortasi kering kemudian dihaluskan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk kering kulit jeruk manis. Serbuk kering tersebut dioven kembali dengan suhu 60°C selama 1 jam dan kemudian dihaluskan kembali dengan menggunakan mortar. Setelah itu serbuk diayak menggunakan ayakan 100 mesh dan didapat serbuk halus kulit jeruk manis.

96% dengan perbandingan etanol dan serbuk kulit jeruk manis 5:1 selama 24 jam kemudian disaring menggunakan kertas saring. Ampas serbuk hasil penyaringan kembali di maserasi atau remaserasi dengan perbandingan 4:1 menggunakan pelarut etanol 96%. Setelah itu, hasil dari penyaringan maserasi pertama dan kedua kulit jeruk manis dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menguapkan etanol dan didapatkan ekstrak kental kulit jeruk manis.



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan ekstrak kulit jeruk manis

3.7.4 Pengujian pada Larva Nyamuk Aedes aegypti

Setelah ekstrak kulit jeruk manis didapat, kemudian dilakukan pengujian terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian dilakukan dengan cara menambahkan ekstrak sesuai dengan variasi konsentrasi yang telah ditentukan (0,8%; 1%; 1,2%; 1,4% dan 1,6%) ke dalam aquades 50 mL. Setelah itu dimasukkan 15 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* ke dalamnya dan diberi paparan sinar UV-C dengan variasi lama paparan yang sudah ditentukan. Kemudian diamati kematian larva selama 24 jam dengan rentang waktu pengamatan 1 jam hingga semua larva tersebut mati. Pengujian dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap kelompok.

3.7.5 Teknik Pengambilan Data

Data yang diperoleh pada pengujian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diberi perlakuan paparan sinar UV-C dan ekstrak kulit jeruk manis dimasukkan pada tabel 3.1 dan 3.2.

Tabel 3.1 Data hasil pengamatan uji kematian larva dengan variasi lama paparan sinar UV-C.

Jam		Lama paparan UV-C										
pengamatan	3	0 mei	nit	6	60 menit			90 menit			20 me	nit
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0 jam												
1 jam												
2 jam												
3 jam												
4 jam												
5 jam												
6 jam												
7 jam												
8 jam												
9 jam												
10 jam												
11 jam												

12 jam						
13 jam						
14 jam						
15 jam						
16 jam						

Tabel 3.2 Data hasil pengamatan uji kematian larva dengan variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis dan lama paparan sinar UV-C.

	Jeruk	eruk manis dan lama paparan sinar UV-C.										
Jam						a papa						
pengamatan	3	80 mer	nit	6	60 menit		9	90 menit		12	20 me	nit
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0 jam												
1 jam												
2 jam												
3 jam												
4 jam												
5 jam												
6 jam												
7 jam												
8 jam												
9 jam												
10 jam												
11 jam												
12 jam												
13 jam												
14 jam												
15 jam												
16 jam												
17 jam												
18 jam												
19 jam												
20 jam												
21 jam												
22 jam												
23 jam												
24 jam												

3.8 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan rumus persentase mortalitas kematian larva yang dihitung dengan rumus % $mortalitas = \frac{X-Y}{Z}x100$ %, dimana X adalah larva yang mati setelah perlakuan, Y adalah larva yang mati pada control dan Z adalah jumlah larva pada setiap pengujian. Setelah itu dilakukan perhitungan nilai rata-rata persentase dengan rumus $\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$ dan standar deviasi sampel $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n-1}}$. Perhitungan tersebut dilakukan dengan menggunakan Microsoft Excel untuk pengolahan data dan membuat grafik, serta menggunakan SPSS untuk pengujian data, sehingga pada hasil akhir dapat diketahui pengaruh variasi lama paparan paparan UV-C dan variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis terhadap kematian larva nyamuk Aedes aegypti.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Data dan analisis data pengaruh lama paparan sinar ultraviolet-c terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

Pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati setelah perlakuan paparan sinar ultraviolet-c pada setiap kelompok. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam sekali selama 16 jam. Hasil pengamatan kematian larva pada 3 kali pengulangan pada variasi lama paparan disajikan dengan jumlah persentase pada 3 kali pengulangan dan nilai rata-rata persentase kematian larva serta nilai standar deviasi setelah disinari ultraviolet-c pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Persentase kematian larva nyamuk Aedes aegypti setelah perlakuan

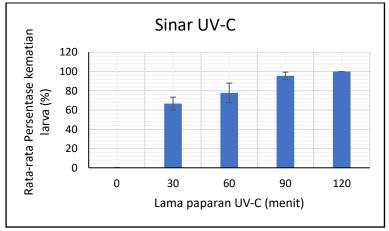
paparan sinar ultraviolet-c

Lama paparan (menit)	Jumlah Persentase (%)	Rata-rata persentase (%)	Standar deviasi
0	0	0	0
30	200,00	66,67	6,67
60	233,34	77,78	10,18
90	286,66	95,55	3,85
120	300,00	100,00	0,00

Hasil pengamatan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan nilai rata-rata persentase kematian larva pada 3 kali pengulangan yaitu 77,78% pada lama paparan sinar ultraviolet-c 60 menit mempunyai rentang yang jauh dengan nilai rata-rata persentase dengan lama paparan sinar ultraviolet-c 90 menit sebesar 95,55%. Lama paparan ultraviolet-c 30 menit pada larva nyamuk menunjukkan nilai rata-rata persentase kematian 66,67%

dan ketika lama paparan diubah menjadi 120 menit nilai rata-rata persentase kematian larva nyamuk menjadi 100%. Nilai rata-rata persentase kematian larva mengalami peningkatan seiring dengan ditambahnya lama paparan sinar ultraviolet-c pada larva nyamuk. Nilai standar deviasi menunjukkan angka yang tinggi pada lama paparan 60 menit yaitu 10,18. Hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan antara nilai rata-rata persentase kematian larva dengan persentase larva yang mati pada setiap pengulangan. Namun pada lama paparan 120 menit standar deviasi memiliki nilai 0,00 atau dapat diartikan tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata persentase kematian dengan persentase kematian larva pada setiap pengulangan yang dilakukan pada saat pengujian.

Hasil dari pengamatan nilai rata-rata kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang telah disinari ultraviolet-c dapat dilihat pada tabel 4.1 dengan hasil tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Grafik nilai rata-rata persentase kematian larva setelah paparan ultraviolet-c

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa paparan sinar ultraviolet-c dengan variasi lama paparan 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit dapat mempengaruhi nilai rata-rata persentase kematian larva. Nilai rata-rata

persentase kematian larva nyamuk pada kontrol atau 0 menit paparan ultraviolet-c adalah 0,00. Sedangkan perubahan nilai persentase rata-rata kematian larva nyamuk terjadi setelah disinari ultraviolet-c selama 30 menit dan nilai rata-rata kematian larva terus mengalami peningkatan seiring dengan ditambahnya lama paparan sinar ultraviolet-c pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Nilai rata-rata persentase kematian larva mempunyai nilai yang rendah pada paparan ultraviolet-c 30 menit yaitu 66,67%. Pada saat lama paparan dinaikkan menjadi 60 menit, nilai rata-rata persentase kematian larva menjadi lebih tinggi yaitu 77,78%, pada paparan 90 menit nilai rata-rata persentase kematian larva menjadi 95,55%, dan nilai tertinggi rata-rata persentase kematian larva yaitu 100% pada paparan sinar ultraviolet-c 120 menit.

Nilai standar deviasi pada saat lama paparan 0 menit dan 120 menit berada pada garis yang sama dengan nilai rata-rata persentase kematian larva. Hal ini menunjukkan bahwa nilai standar deviasi pada paparan 0 menit dan 120 menit mempunyai nilai 0,00 atau tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata persentase kematian larva dengan persentase larva yang mati pada setiap pengulangan. Namun pada lama paparan 60 menit menunjukkan garis nilai standar deviasi yang cukup panjang dimana nilai standar deviasi adalah 10,18.

Untuk menganalisis data hasil pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan paparan sinar ultraviolet-c, dilakukan uji faktorial menggunakan SPSS dan diperoleh hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama paparan ultraviolet-c

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	1999.667 ^a	4	499.917	545.364	0.000
Paparan	1999.667	4	499.917	545.364	0.000

Error	7.333	8	0.917	
Total	2007.000	12		

Berdasarkan hasil uji faktorial yang dilakukan pada data kematian larva dengan variasi lama paparan ultraviolet-c, nilai signifikansi menunjukkan angka 0,00 dimana nilai signifikansi ini lebih kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variasi pada lama paparan sinar ultraviolet-c dapat mempengaruhi jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*.

4.1.2 Data dan analisis data pengaruh lama paparan sinar ultraviolet-c dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis terhadap larva nyamuk Aedes aegypti

Pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati setelah perlakuan paparan sinar ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis pada setiap kelompok. Pengamatan dilakukan setiap 1 jam sekali selama 24 jam. Hasil pengamatan jumlah kematian larva pada 3 kali pengulangan di setiap kelompok disajikan dengan jumlah persentase dari 3 kali pengulangan dan nilai rata-rata persentase kematian larva serta nilai standar deviasi setelah disinari ultraviolet-c dan diberi ekstrak kulit jeruk manis pada tabel 4.2.

Tabel 4.3 Persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan paparan sinar ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis

Lama paparan (menit)	Konsentrasi ekstrak (%)	Jumlah Persentase (%)	Rata-rata persentase (%)	Stdev sampel
30	0,8	200,00	66,67	17,64
	1,0	200,00	66,67	11,55
	1,2	246,66	82,22	10,18
	1,4	253,34	84,45	3,85
	1,6	273,33	91,11	3,85
60	0,8	220,00	73,33	13,34

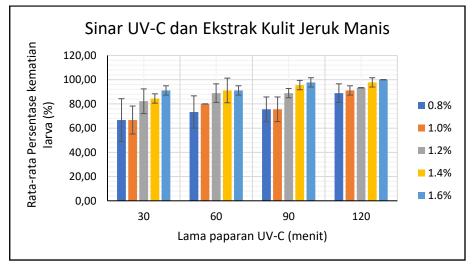
	1,0	240,00	80,00	0,00
	1,2	266,66	88,89	7,70
	1,4	273,33	91,11	10,18
	1,6	273,33	91,11	3,85
90	0,8	226,67	75,56	10,18
	1,0	226,67	75,56	10,18
	1,2	266,67	88,89	3,85
	1,4	286,66	95,55	3,85
	1,6	293,33	97,78	3,85
120	0,8	266,66	88,89	7,70
	1,0	273,33	91,11	3,85
	1,2	279,99	93,33	0,00
	1,4	293,33	97,78	3,85
	1,6	300,00	100,00	0,00

Hasil pengamatan nilai rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis menunjukkan nilai rata-rata persentase kematian larva yang rendah yaitu 66,67% pada paparan ultraviolet-c 30 menit dengan konsentrasi ekstrak 0,8%. Pada konsentrasi ekstrak 1% dengan paparan ultraviolet-c 30 menit juga mempunyai hasil yang sama yaitu 66,67%. Nilai rata-rata persentase kematian larva pada konsentrasi 1,4% dan 1,6% dengan paparan yang sama 60 menit juga mempunyai nilai yang sama yaitu 91,11%. Begitu juga dengan konsentrasi 0,8% dan 1% pada paparan 90 menit yang mempunyai nilai rata-rata 75,56%. Nilai rata-rata persentase tertinggi yaitu pada perlakuan ultraviolet-c 120 menit dengan konsentrasi ekstrak 1,6% yaitu 100%. Pada perlakuan waktu paparan ultraviolet-c 120 menit, nilai rata-rata persentase kematian larva mengalami peningkatan seiring dengan ditambahnya jumlah konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang diberikan.

Nilai standar deviasi pada saat larva disinari ultraviolet-c selama 30 menit dengan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang diberikan 0,8%

menunjukkan angka 17,64. Nilai standar deviasi yang tinggi ini disebabkan oleh perbedaan jumlah larva yang mati pada 3 kali pengulangan dengan nilai rata-rata larva. Nilai standar deviasi pada perlakuan ultraviolet-c selama 60 menit dengan 1% ekstrak yang ditambahkan menunjukkan angka 0,00 yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata persentase kematian larva dengan persentase larva yang mati pada 3 kali pengulangan adalah sama. Hal ini sama dengan nilai standar deviasi pada perlakuan ultraviolet-c selama 120 menit dengan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis 1,2% dan 1,6% yang juga manunjukkan angka 0,00.

Hasil dari pengamatan nilai rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang telah disinari ultraviolet-c dan diberi ekstrak kulit jeruk manis dapat dilihat pada tabel 4.2 dengan hasil tersebut dapat ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik nilai rata-rata kematian larva setelah paparan ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa paparan sinar ultraviolet-c dengan variasi lama paparan 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit serta ekstrak kulit jeruk manis dengan variasi konsentrasi 0,8%; 1%; 1,2%; 1,4%, dan 1,6%

dapat mempengaruhi nilai rata-rata kematian larva nyamuk. Pada waktu paparan sinar ultraviolet-c yang sama, semakin banyak konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka semakin banyak pula larva nyamuk Aedes aegypti yang mati pada saat pengujian. Pada perlakuan lama paparan yang sama, nilai rata-rata persentase menunjukkan nilai terendah pada pemberian konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis 0,8% dan nilai rata-rata persentase menunjukkan nilai tertinggi pada konsentrasi tertinggi yaitu 1,6%. Nilai rata-rata persentase kematian larva mempunyai nilai yang sama setelah diberi paparan 30 menit pada konsentrasi yang berbeda 0,8% dan 1% yaitu 66,67%. Hal ini sama dengan nilai rata-rata persentase pada konsentrasi 0,8% dan 1% setelah disinari ultraviolet-c selama 90 menit yang juga mempunyai nilai yang sama yaitu 75,56%. Pada konsentrasi 1,4% dan 1,6% dengan lama paparan ultraviolet-c 60 menit mempunyai nilai rata-rata persentase yang juga sama yaitu 91,11%. Pada konsentrasi 1%, nilai rata-rata persentase pada saat disinari ultraviolet-c selama 90 menit mempunyai nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan yang disinari 60 menit. Nilai rata-rata persentase kematian larva yang mati terus mengalami peningkatan ketika konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis ditambah pada saat paparan sinar ultraviolet-c 120 menit. Nilai rata-rata persentase tertinggi adalah pada lama paparan ultraviolet-c 120 menit dengan 1,6% konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis sebesar 100%.

Nilai standar deviasi ditunjukkan pada grafik 4.2 ditunjukkan oleh garis error bar. Pada konsentrasi ekstrak 1% dan lama paparan ultraviolet-c 60 menit menunjukkan garis error bar standar deviasi yang ssejajar dengan nilai rata-rata persentase kematian larva. Hal ini menunjukkan bahwa nilai standar deviasi

0,00 atau tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata persentase kematian larva dengan persentase larva yang mati pada setiap pengulangan. Pada konsentrasi 1,2% dan 1,6% dengan lama paparan ultraviolet-c 120 menit juga menunjukkan nilai standar deviasi yang sama yaitu 0,00. Nilai standar deviasi tertinggi adalah pada saat lama paparan ultraviolet-c 30 menit dan konsentrasi ekstrak 0,8% yang mempunyai nilai 17,64. Nilai rata-rata persentase kematian larva adalah 66,67% dengan jumlah larva yang mati pada setiap pengulangan 7 ekor, 11 ekor dan 12 ekor dari 15 ekor larva uji.

Untuk menganalisis data hasil pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah perlakuan paparan sinar ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis, dilakukan uji faktorial menggunakan SPSS dan diperoleh hasil yang ditunjukkan oleh tabel 4.3.

Tabel 4.4 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama

paparan ultraviolet-c dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	10114,667 ^a	20	505,733	352,837	0,000
Paparan	43,800	3	14,600	10,186	0,000
Ekstrak	76,067	4	19,017	13,267	0,000
Paparan*Ekstrak	10,200	12	0,850	0,593	0,835
Error	57,333	40	1,433		
Total	10172,000	60			

Setelah dilakukan uji faktorial pada keseluruhan data jumlah larva yang mati setelah perlakuan paparan ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis, menunjukkan bahwa lama paparan ultraviolet-c dapat mempengaruhi jumlah larva yang mati pada saat pengujian dengan nilai sig<0,05 yaitu 0,00. Konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis juga dapat mempengaruhi jumlah larva yang mati pada saat pengujian dengan nilai sig 0,00. Namun pada interaksi antara lama paparan dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis, nilai sig

menunjukkan angka 0,835, sehingga kombinasi antara lama paparan ultraviolet-c dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis tidak mempunyai pengaruh yang signifikan pada jumlah larva yang mati pada saat pengujian.

4.2 Pembahasan

Nyamuk Aedes aegypti merupakan hewan serangga yang termasuk dalam ordo Diptera yang dapat menjadi perantara penyakit, seperti demam berdarah, malaria, chikungunya, kaki gajah, hingga virus Zika. Nyamuk Aedes aegypti mendapatkan virus tersebut setelah menggigit seseorang yang ditubuhnya terdapat virus dan membawa virus. Virus ini akan tersalurkan pada manusia lain pada saat nyamuk menggigitnya, sehingga penularan penyakitnya tergolong cepat. Nyamuk Aedes aegypti tergolong ke dalam serangga holometabola atau serangga yang mengalami metamorfosis sempurna yang meliputi telur, larva, pupa, dan dewasa. Teknik penyinaran ultraviolet-c pada larva nyamuk Aedes aegypti diharapkan dapat menjadi salah satu cara alternatif menghapus rantai perkembangbiakan sebelum larva menjadi nyamuk dewasa.

Persentase kematian larva dipengaruhi oleh lama paparan sinar ultraviolet-c yang diberikan, dimana semakin lama paparan sinar ultraviolet-c yang diberikan maka semakin besar pula persentase kematian larva. Nilai rata-rata persentase kematian larva terendah pada lama paparan 30 menit sebesar 66,67% dan nilai rata-rata persentase kematian larva tertinggi pada lama paparan 120 menit sebesar 100%. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk (2022) mengenai efek paparan sinar ultraviolet-c dengan variasi lama paparan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Larva tersebut ditempatkan dalam air dan diberi paparan sinar

ultraviolet-c dengan waktu paparan yang berbeda-beda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama larva terpapar sinar ultraviolet-c, semakin tinggi tingkat kematian larva tersebut. Paparan sinar ultraviolet-c selama 60 menit menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan paparan selama 30 atau 15 menit. Penelitian ini menunjukkan bahwa lama paparan sinar ultraviolet-c berpengaruh terhadap efektivitasnya dalam menghambat kelangsungan hidup larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Selain itu, penelitian oleh Wulandari dkk (2021) tentang efek variasi lama paparan sinar ultraviolet-c terhadap larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* dengan waktu paparan yang divariasikan dan kemudian diamati kelangsungan hidup larva tersebut. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa semakin lama paparan sinar ultraviolet-c, semakin tinggi tingkat kematian larva. Lama paparan 120 menit menghasilkan tingkat kelangsungan hidup larva yang signifikan lebih rendah dibandingkan dengan paparan selama 60 atau 30 menit. Penelitian ini menunjukkan bahwa lama paparan sinar ultraviolet-c berperan penting dalam pengendalian populasi larva nyamuk *Culex quinquefasciatus*.

Keuntungan penggunaan sinar ultraviolet jika dibandingkan dengan desinfeksi kimia yakni sangat efektif dalam membunuh sebagian besar bakteri patogen tanpa menggunakan bahan kimia, tidak beracun, tidak menghasilkan produk sampingan yang beracun (*significant nontoxic*), tidak menimbulkan bahaya jika kelebihan dosis, dapat memusnahkan beberapa kontaminan organik, tidak mempunyai emisi senyawa organik yang mudah menguap atau emisi udara beracun, dan tidak menimbulkan adanya perubahan bau. Lama penyinaran

ultraviolet-c pada mikroorganisme dapat mempengaruhi jumlah kematian mikroorganisme tersebut (Chintya dkk, 2015).

Faktor-faktor yang mempengaruhi sinar ultraviolet-c yaitu usia pakai lampu, kebersihan lampu, daya lampu, waktu interaksi cahaya, dan jarak permukaan lampu dengan sampel atau mikroorganisme (Ningsih, dkk, 2021). Pada grafik 4.1 diketahui bahwa jumlah kematian larva mengalami peningkatan seiring dengan ditambahnya lama waktu paparan sinar ultraviolet-c. Jumlah kematian larva menunjukkan angka tertinggi pada lama paparan ultraviolet-c selama 120 menit yaitu 15 ekor pada setiap pengulangan dengan waktu pengamatan 16 jam. Sebaliknya, pada larva nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak diberi paparan ultraviolet-c tidak menimbulkan adanya perubahan pada larva nyamuk tersebut. Pada lama paparan ultraviolet-c yang rendah menunjukkan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* yang sedikit.

Pemberian ekstrak kulit jeruk manis pada larva nyamuk dapat mempengaruhi kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Pada pemberian ekstrak dengan konsentrasi 0,8% tidak dapat membunuh semua larva nyamuk pada setiap variasi lama paparan ultraviolet-c dalam waktu pengamatan 24 jam. Jumlah kematian larva pada setiap variasi lama paparan ultraviolet-c terus meningkat seiring dengan ditambahnya konsentrasi ekstrak kulit jeruk yang diberikan. Sehingga semakin besar konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang diberikan pada larva nyamuk maka semakin banyak pula jumlah larva nyamuk yang mati. Pada pemberian larva 1,6% mempunyai jumlah kematian larva tertinggi pada setiap variasi lama paparan ultraviolet-c yang diberikan. Hal ini disebabkan oleh senyawa-senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit jeruk manis yang dapat

mengendalikan serta memhambat perkembangan larva nyamuk dan kemudian akan mengalami kematian pada waktu interaksi maksimal.

Persentase kematian larva dipengaruhi oleh lama paparan sinar ultraviolet-c dan konsentrasi esktrak yang diberikan, dimana semakin lama paparan sinar ultraviolet-c dan semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula persentase kematian larva. Pada lama paparan 120 menit nilai rata-rata konsentrasi semakin meningkat seiring dengan ditambahnya konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis. Persentase tertinggi yaitu 100% pada lama paparan 120 menit dan konsentrasi 1,6% menunjukkan bahwa semua larva uji mati pada saat pengamatan. Nilai rata-rata persentase pada beberapa kelompok mempunyai nilai yang sama yaitu 91,11% pada konsentrasi 1,4% dan 1,6% dengan lama paparan 60 menit. Hal ini disebabkan oleh jumlah larva yang mati pada 3 kali pengulangan mempunyai jumlah dan rata-rata yang sama yaitu 41 ekor dan 13,33 ekor.

Interaksi antara lama paparan dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan pada jumlah larva yang mati saat pengujian. Hal ini dapat disebabkan oleh kekentalan ekstrak dan metode yang digunakan pada saat pembuatan ekstrak. Menurut Ramayani dkk (2021), salah satu pengaruh besarnya kandungan senyawa aktif dalam suatu ekstrak adalah metode ekstraksi yang digunakan. Metode ekstraksi maserasi adalah metode ekstraksi dingin yang dilakukan dengan cara merendam sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Pada saat proses maserasi, proses ekstrasi berlangsung hingga tercapainya kesetimbangan konsentrasi di dalam dan di luar sel, sehingga terjadi kejenuhan pada pelarut dan senyawa yang diperoleh tidak optimal. Hal ini ditunjukkan oleh data jumlah larva yang mati pada saat perlakuan

ultraviolet-c dan ekstrak kulit jeruk manis dengan jumlah larva uji yang sama yaitu 15 ekor larva membutuhkan waktu yang lebih lama yaitu 24 jam dibandingkan dengan data jumlah larva yang mati pada perlakuan lama paparan ultraviolet-c yang membutuhkan waktu 16 jam hingga semua larva uji mati.

4.3 Integrasi Penelitian Dalam Al-Qur'an

Allah SWT menciptakan alam semesta beserta isinya dengan berbagai macam keajaiban yang ada pada setiap ciptaan-Nya. Hal ini dijelaskan pada Q.S. Fussilat ayat 12 sebagai berikut:

"Maka Dia menjadikannya tujuh langit dalam dua masa. Dia mewahyukan pada tiap-tiap langit urusannya. Dan Kami hiasi langit yang dekat dengan bintang-bintang yang cemerlang dan Kami memeliharanya dengan sebaik-baiknya. Demikianlah ketentuan Yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui." [Q.S. Fussilat (41): 12].

Menurut tafsir Quraish Shihab, Allah SWT menyempurnakan langit menjadi tujuh pada dua hri berikutnya. Setiap langit dilengkapi dengan benda-benda yang disediakan untuk itu dan sesuai dengan kebijaksanaan-Nya. Langit yang terdekat dengan bumi Allah SWT hiasi dengan bintang-bintang yang menyala seperti lampu sebagai penunjuk jalan dan sebagai pelindung ketika ada setan yang berusaha mendengarkan berita-berita dari Allah SWT. Penciptaan langit yang rapi adalah pengaturan Yang Mahaperkasa yang tak terkalahkan dan ilmu-Nya yang meliputi segala sesuatu (JavanLabs, 2015).

Menurut tafsir Al-Mukhtashar, Allah SWT menyempurnakan penciptaan langit dalam dua hari, yaitu hari Kamis dan Jumat. Dengan tambahan dua hari,

maka sempurnalah penciptaan langit dan bumi dalam enam hari. Allah SWT mewahyukan pada setiap langit apa yang Dia takdirkan padanya, dan apa yang Dia perintahkan berupa ketaatan dan ibadah kepada-Nya. Allah SWT menghiasi langit dunia dengan bintang-bintang. Dan Kami menjaganya dari setan-setan yang naik dan hendak mencuri pendengaran. Semua itu adalah pengaturan dari Allah SWT yang Maha Perkasa, yang tidak dikalahkan oleh siapapun, yang Maha mengetahui makhluk-Nya.

Allah SWT dengan segala kuasa-Nya yang mampu menjadikan segala sesuatu yang dinginkan-Nya terwujud dan terjadi hanya dalam waktu yang singkat. Semua yang diciptakan oleh Allah SWT mempunyai maksud dan manfaat masing-masing, seperti penciptaan langit dan bumi. Pada langit terdapat sistem tata surya yang didalamnya terdapat berbagai macam planet yang berada pada garis edarnya dengan matahari sebagai pusat tata surya. Matahari merupakan salah satu sumber panas yang kekal yang mempunyai banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Selain sebagai penerang, matahari juga bermanfaat untuk pertumbuhan pada tanaman melalui proses fotosintesis, seperti yang dijelaskan pada surah Al-An'am ayat 99:

"Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah

buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman" [Q.S. Al-An'am: 99].

Menurut tafsir Quraish Shihab, Allah SWT menurunkan air hujan dari awan untuk menumbuhkan berbagai jenis tanaman. Allah mengeluarkan buah-buahan segar dari berbagai macam tumbuhan dan berbagai jenis biji-bijian. Dari pucuk pohon kurma, Allah mengeluarkan pelepah kering yang mengandung buah yang mudah dipetik. Dengan airhujan tersebut, Allah menumbuhkan berbagai macam kebun, seperti anggur, zaitun dan delima. Ada pula kebun-kebun yang mempunyai bentuk buah serupa tetapi rasa, aroma dan kegunaannya berbeda. Perhatikanlah buah-buah yang dihasilkan dengan penuh penghayatan dan semangat mencari pelajaran. Dan perhatikanlah proses kematangannya yang melalui beberapa fase. Sesungguhnya semua itu adalah bukti yang nyata bagi orang-orang yang mencari , percaya dan tunduk kepada kebenaran (JavanLabs, 2015).

Menurut tafsir Al-Wajiz, Allah menurunkan hujan dari awan dan kemudian mengeluarkan berbagai macam tumbuhan yang berbeda di bumi. Allah mengeluarkan tumbuhan yang hijau dan segar, yang pada sebagian tumbuhan tersebut mengeluarkan biji yang tersusun satu sama lain seperti tangkai, dan dari mayang kurma (hal pertama yang tumbuh dari kurma) tangkai-tangkai yang nyaris bisa diambil orang yang berdiri. Allah menumbuhkan kebun-kebun anggur, zaitun dan delima dengan ukuran dan warna yang hampir sama tetapi rasanya tidak sama. Amatilah buah dan perkembangannya saat tumbuhan tersebut berbuahyang mana sesuai dengan bentuknya. Sesungguhnya dalam sesuatu yang telah disebutkan itu terdapat dalil-dalil atas kesempurnaan kuasa Allah SWT bagi kaum yang

mengimani keberadaan dan kuasa Allah SWT. Mereka merupakan orang-orang yang mengambil manfaat dari suatu petunjuk.

Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang ada di bumi yang diciptakan oleh Allah untuk memenuhi kebutuhan manusia. Ada berbagai macam tumbuhan dengan manfaat yang beragam kemudian dapat digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini dijelaskan pada Al-Qur'an surah Ar-Ra'd ayat 4:

"Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanamtanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir." [Q.S. Ar-Ra'd: 4]

Menurut tafsir Quraish Shihab, bumi mengandung berbagai keajaiban, seperti kepingan-kepingan tanah yang saling berdekatan sekalipun jenis tanahnya berbeda-beda. Ada tanah yang kering tandus, dan ada pula tanah yang basah subur. Ada pula tanah dengan jenis yang sama tetapi penggunaannya berbeda, seperti tanah yang dijadikan lahan perkebunan anggur, lahan persawahan, dan lahan perkebunan kurma. Kebun-kebun tersebut ada yang menjadi satu di atas satu area dan ada pula yang terpisah-pisah. Selain itu, sekalipun tumbuhan-tumbuhan tersebut disiram dan tumbuh dari sumber air yang sama tetapi rasa yang dihasilkan oleh buah-buahnya beraneka ragam. Sesungguhnya pada keajaiban alam tersebut dapat dijadikan bukti yang jelas atas kemahakuasaan Allah bagi orang yang mempunyai akal dan mau berfikir (JavanLabs, 2015).

Menurut tafsir Al-Muyassar, di bumi terdapat bagian-bagian yang bersebelahan dengan sebagian yang lain. Sebagian darinya ialah tanah yang bagus yang dapat menumbuhkan tanaman-tanaman yang bermanfaat bagi manusia, dan sebagian yang lain bergaram sehingga tidak dapat menumbuhkan apapun. Pada bagian tanah yang bagus terdapat kebun-kebun anggur, pohon kurma dan tanaman-tanaman yang beraneka ragam. Ada yang berkelompok pada satu lahan tanah dan ada pula yang tidak berkelompok pada satu lahan. Tanaman-tanaman yang ada pada lahan yang sama menyerap air yang sama namun menghasilkan buah-buahan, bentuk, cita rasa dan aspek lainnya yang bermacam-macam. Ada yang manis, ada yang masam, dan sebagian lebih utama daripada bagian yang lain untuk dikonsumsi. Sesungguhnya yang demikian terdapat tanda-tanda yang nyata bagi orang-orang yang mepunyai hati yang memahami perintah dan larangan dari Allah SWT.

Sesungguhnya segala sesuatu yang diciptakan oleh Allah tidak luput dari manfaat yang diperuntukkan kepada manusia di bumi. Dari mulai matahari sebagai salah satu sumber energi terbesar dan sumber penerangan ada saat siang hari sampai dengan segala macam tumbuhan yang ditumbuhkan untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari. Segala sesuatunya telah ditempatkan oleh Allah pada tempat dan kadarnya yang sesuaikan dengan kebutuhan makhluk hidup di bumi. Sebagai manusia yang mempunyai akal, hendaknya dapat memanfaatkan segala sesuatu yang sudah Allah ciptakan dengan sebaik-baiknya dan mematuhi segala perintah-Nya serta menjauhi segala larangan-Nya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dengan perlakuan paparan sinar ultraviolet-C dengan variasi waktu dan ekstrak kulit jeruk manis dengan variasi konsentrasi terhadap larvasida nyamuk *Aedes aegypti*, maka dapat disimpulkan bahwa:

- Lama paparan sinar ultraviolet-C dapat mempengaruhi jumlah larva nyamuk
 Aedes aegypti yang mati setelah perlakuan, dimana pada lama paparan 120
 menit memberikan hasil yang optimal dengan jumlah larva yang mati
 dengan persentase 100%.
- 2. Lama paparan sinar ultraviolet-C dan variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis tidak berpengaruh secara signifikan pada jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setelah perlakuan.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang sudah dinyatakan, maka diberikan saransaran untuk dilakukan perbaikan dimasa mendatang, yaitu:

- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut menggunakan lampu ultraviolet-C dengan watt yang berbeda dan intensitas yang divariasikan.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan metode ekstraksi yang berbeda untuk mendapatkan hasil ekstrak dengan kandungan senyawa yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alioes, Yustini., dan Sy, Elmatris. 2009. *Efek Pemberian Vitamin E Terhadap Jumlah Erytrosit dan Aktivitas Enzim Katalase Tikus Akibat Paparan Sinar Ultraviolet*. Volume 33 No. 2 Juli-Desember 2009. Padang.
- Andriana, Agustin., dkk. 2012. *Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Purut* (Citrus hystrix DC) dan Jeruk Kalamondin (Citrus mitis Blanco) Sebagai Biolarvasida Nyamuk Aedes aegypti L. Jurnal Departemen Biologi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Andrianto, Herbert., dan Yuwono, Natalia. 2018. *Pengantar Blok Penyakit Tropis Dari Zaman Kuno Hingga Abad 21 Terkini*. Jember: Pustaka Abadi.
- Anies. 2006. Seri Lingkungan dan Penyakit: Manajemen Berbasis Lingkungan, Solusi Mencegah dan Menanggulangi Penyakit Menular. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Ariyadi, T., dan Dewi, S. Sinto. 2009. *Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Pertumbuhan Bakteri Bacillus sp. Sebagai Bakteri Kontaminan*. Volume 2 No.2 Desember 2009. Semarang.
- Aryati. 2017. Buku Ajar Demam Berdarah Dengue Edisi 2: Tinjauan Laboratoris. Surabaya: Airlangga University Press.
- Astawan, Made., dan Kasih, Andreas Leomitro. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Astriani, Yoke., dan Widawati, Mutiara. 2016. *Potensi Tanaman di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk Aedes aegypti*. Volume 8 No. 2 halaman 37-46 Desember 2016. SPIRAKEL.
- Auliasari, Nurul., dkk. 2017. Gel Hand Sanitizer Formulation of Ethanol Extract of Sweet Orange Pell (Citrus x aurantium L) Against Staphylococcus Epidermidis Bacteria. Volume 8 No. 2 halaman 15-21 Juli 2017. ISSN 2087-0337. Jurnal Ilmiah Farmako Bahari.
- Chintya, Resy Dwi., dan Nisa, Fithri Choirun. 2015. *Pengaruh Daya Lampu dan Lama Iradiasi Ultraviolet Terhadap Karakteristik Sari Buah Murbei (Morus alba L)*. Volume 3 No.2 halaman 610-619. Jurnal Pangan dan Agroindustri.
- Desty, Evira Puspaningtyas. 2013. *The Miracle of Fruits*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Dewi, Ardhia Deasy Rosita. 2019. *Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Manis dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Pangan*. Volume 30(1): 83-90. ISSN 1979-7788. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan.
- Dinata, Arda. 2018. Bersahabat Dengan Nyamuk: Jurus Jitu Atasi Penyakit Bersumber Nyamuk. Pangandaran: Arda Publishing.
- Frida. 2020. Mengenal Demam Berdarah Dengue. Semarang: ALPRIN.
- Hadesul, Handrawan. 2007. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*. Jakarta: Penerbit Buku Kompas.
- Handiny, Ns Febry., dkk. 2020. *Buku Ajar Pengendalian Vektor*. Malang: Ahlimedia Press.
- Hausen B. 2017. Citrus sinensis Allergiepflanzen, Pflanzenallergene, ecomed Verlagsgesell. Landsberg.
- Hendro, Sunarjono. 2013. *Berkebun 26 Jenis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Indah, Supriyanto. 2013. Keajaiban Kulit Buah. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Islam, Fahrul., dan Akbar, Fajar. 2019. *Perbandingan Toksisitas Dari Ekstrak Kulit Jeruk Manis Dan Jeruk Bali Pada Larva Aedes aegypti*. Volume 0 No. 3 Juli 2019. Jurnal Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Mamuju.
- JavanLabs. 2015. *Tafsir Quraish Shihab. https://tafsirq*. Diakses pada tanggal 05 Oktober 2022.
- Kurniawati, Ani., dkk. 2008. Respon Tanaman Sambung Nyawa (Gynura procumbens L.) Terhadap Paparan Radiasi UV-C dan Periode Penyiraman Terhadap Kandungan Flavonoid. Halaman 60-66. ISBN 978-979-15649-6-0. Jurnal Agronomi dan Holtikultura Fakultas Pertanian IPB.
- Ma'at, Suprapto. 2019. *Sterilisasi dan Disinfeksi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Makiyah, SN., dkk. 2014. *Paparan Ultraviolet C Meningkatkan Diameter Pulpa Alba Limpa dan Indeks Mitotik Epidermis Kulit Mencit*. Volume 28 No. 1 Februari 2014. Jurnal Kedokteran Brawijaya.
- Mardjono, dan Setiati. 2017. *Jeruk Manis di Indonesia: Sejarah, Budidaya, dan Perkembangannya*. Bogor: IPB Press.

- Masnarivan, Yeffi. 2021. Memahami Penyakit Demam Berdarah Dengue di Sumatera Barat. Yogyakarta: Bintang Pustaka Madani.
- Misnadiarly. 2009. Demam Berdarah Dengue (DBD): Ekstrak Daun Jambu Biji Bisa Untuk Mengatasi DBD. Jakarta: Pustaka Populer Obor Indonesia.
- Mohan, V R., et al. 2012. Total Phenolic, Flavonoid Contents and In Vitro Antioxidant Activity of Leaf of Suaeda Monoica Forssk ex Gmel (Chenopodiaceae). 1, 5:34-43. International Journal of Advanced Life Sciences (IJALS).
- Nana. 2021. Fisika Kesehatan. Klaten (Jawa Tengah): Penerbit Lakeisha.
- Narsa, Angga Cipta., dkk. 2020. *Aktivitas Kulit Jeruk dalam Bidang Farmasi*. Halaman 125-151, 11-12 Desember 2020. ISSN 2614-4778. Jurnal Farmasi Universitas Mulawarman Samarinda.
- Nirma., dkk. 2017. Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus aurentifolia) Dalam Membunuh Jentik Nyamuk Aedes sp. Volume 3 No. 2 Mei-Agustus 2017. ISSN 2541-5301. Jurnal Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Nurhaifah, Dita., dan Sukesi, Tri Wahyuni. 2015. *Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis Sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti*. Volume 9 No. 3 Februari 2015. Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, Universitas Ahmad Dahlan.
- Nuriyah, Lailatin., dan Juwono, A.M. 2017. *Elektromagnetisme (Listrik-Magnet)*. Malang: UB Press.
- Puspitasari, Anita Dwi., dan Sumantri. 2019. *Aktivitas Antioksidan Perasan Jeruk Manis (Citrus sinensis) dan Jeruk Purut (Citrus hystrix) Menggunakan Metode ABTS*. 23(2): 48-51. e-ISSN 2655 6715. Majalah Farmasi dan Farmakologi.
- Rahmawati., dkk. 2018. Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar Ultraviolet Sari Buah Sirsak (Annona muricata L.) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara Spektrofotometri UV-Vis. Volume 5 No. 2 halaman 284-288. Makassar.

- Rahmawati, A., dkk. 2022. *Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet-C Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Nyamuk Aedes aegypti*. 10 (1) halaman 32-39. Jurnal Kesehatan Lingkungan.
- Ramayani, Septiana Laksmi., dkk. 2021. Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kadar Total Fenolik, Kadar Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L). Volume 18 No. 1 halaman 40-46. ISSN: 1693 7899. Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK).
- Ristiyanto, dkk. 2021. Artropoda Penular Penyakit Nyamuk Sebagai Vektor Penyakit. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rukmana, Rahmat. 2003. Jeruk Manis. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Satari, Hindra I., dan Meiliasari, Mila. 2004. *Demam Berdarah*. Jakarta: Puspa Swara.
- Soegijanto, Soegeng. 2016. *Kumpulan Makalah Penyakit Tropis dan Infeksi Di Indonesia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Swamardika, Alit. 2009. Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia. Volume 8 No. 1 Januari-Juni 2009. Bali.
- Viramika, Ni Putu Winiayu., dkk. 2016. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sinar Matahari Dengan Menggunakan Kain Katun, Poliester dan Rayon di Pantai Kuta. Volume 17 No. 1 halaman 14-21. Buletin Fisika.
- Wahyuni, Dwi. 2016. Toksisitas Ekstrak Tanaman Sebagai Bahan Dasar Biopestisida Baru Pembasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti L (Ekstrak Daun Sirih, Ekstrak Biji Pepaya dan Ekstrak Biji Srikaya) Berdasarkan Hasil Penelitian. Malang: Media Nusa Creative.
- Widowati, Esti., dkk. 2014. Produksi dan Karakteristik Enzim Pektinase Oleh Bakteri Pektinolitik Dalam Klarifikasi Jus Jeruk Manis (Citrus sinensis). Halaman 16-20. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 3.
- Widyasari, Ratna., dkk. 2018. *Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (Citrus x aurantium L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Volume 1 No. 1 halaman 9-18 Maret-Mei 2018. ISSN 2621-4032. Jurnal Insan Farmasi Indonesia.
- Wiryanta, Bernard Wahyu. 2015. *Sukses Menumbuhkan Jeruk Dalam Pot*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.

- Wulandari, N P., dkk. 2021. Efek Paparan Sinar Ultraviolet-C Dengan Variasi Lama Paparan Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Nyamuk Culex quinquefasciatus. Volume 20 (2) halaman 97-103. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.
- Wulandari, Sri., dkk. 2014. *Respon Eksplan Daun Tanaman Jeruk Manis (Citrus sinensis L.) Secara In Vitro Akibat Pemberian NAA Dan BA*. Volume 1(1): 21-25. ISSN 1829-5460. Jurnal Biogenesis.
- Yulidar., dan Dinata, Arda. 2016. Rahasia Daya Tahan Hidup Nyamuk Demam Berdarah: Cara Cerdas Mengenal Aedes aegypti dan Kiat Sukses Pengendalian Vektor DBD. Yogyakarta: Deepublish.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Data Hasil Pengujian Pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan variasi lama paparan sinar UV-C

Lama paparan	-	ang ma langan	ti setiap (ekor)	Jumlah	Rata-rata	Stdev sampel	
(menit)	I	II	III	(ekor)	(ekor)		
0	0	0	0	0	0,00	0,00	
30	10	9	11	30	10,00	1,00	
60	13	12	10	35	11,67	1,53	
90	14	15	14	43	14,33	0,58	
120	15	15	15	45	15,00	0,00	

LAMPIRAN 2 Data Hasil Pengujian Pengamatan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan variasi lama paparan sinar UV-C dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis

Lama paparan (menit)	Konsentrasi ekstrak (%)	setiap	a yang pengul (ekor)		Jumlah (ekor)	Rata-rata (ekor)	Stdev sampel
(memit)		I	II	III			
	0.8	7	11	12	30	10,00	2,65
	1	9	9	12	30	10,00	1,73
30	1.2	11	12	14	37	12,33	1,53
	1.4	12	13	13	38	12,67	0,58
	1.6	13	14	14	41	13,67	0,58
	0.8	9	11	13	33	11,00	2,00
	1	12	12	12	36	12,00	0,00
60	1.2	14	12	14	40	13,33	1,15
	1.4	15	14	12	41	13,67	1,53
	1.6	13	14	14	41	13,67	0,58
	0.8	13	10	11	34	11,33	1,53
	1	11	10	13	34	11,33	1,53
90	1.2	13	13	14	40	13,33	0,58
	1.4	14	15	14	43	14,33	0,58
	1.6	15	15	14	44	14,67	0,58
	0.8	14	14	12	40	13,33	1,15
	1	14	13	14	41	13,67	0,58
120	1.2	14	14	14	42	14,00	0,00
	1.4	15	15	14	44	14,67	0,58
	1.6	15	15	15	45	15,00	0,00

LAMPIRAN 3 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama paparan UV-C

	Test of Between-Subjects Effects									
Dependent Variable Jumlah Kematian Larva										
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.					
Model	1999.667ª	4	499.917	545.364	0.000					
Paparan	1999.667	4	499.917	545.364	0.000					
Error	7.333	8	0.917							
Total 2007.000 12										
a. R So	uared = 0.996 (A)	djusted	R Squared =	0,995)						

LAMPIRAN 4 Hasil uji faktorial pada data kematian larva dengan variasi lama paparan UV-C dan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis

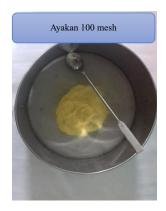
Test of Between-Subject Effect Dependent Variable Jumlah									
Model	10114,667 ^a	20	505,733	352,837	0,000				
Paparan	43,800	3	14,600	10,186	0,000				
Ekstrak	76,067	4	19,017	13,267	0,000				
Paparan*Ekstrak	10,200	12	0,850	0,593	0,835				
Error	57,333	40	1,433						
Total	10172,000	60							
a. R Squared = 0,994 (Adjusted R Squared = 0,992)									

LAMPIRAN 5 Dokumentasi Penelitian



















KEMENTERIAN AGAMA RI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

JURUSAN FISIKA

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. / Fax. (0341) 558933 Website: http://fisika.uin-malang.ac.id, e-mail: Fis@uin-malang.ac.id

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama

: 'Afina Nur Kholidah

NIM

: 16640071

Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Fisika

Judul Skripsi

: Pengaruh Paparan Sinar UV-C dan Konsentrasi Ekstrak Kulit

Jeruk Manis (Citrus x sinensis) terhadap Larvasida Nyamuk

Aedes aegypti

Pembimbing 1

: Dr. Drs. Mokhammad Tirono, M.Si

Pembimbing 2

: Muthmainnah, M.Si

Konsultasi Fisika

No	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
١.	17 Oktober 2022	BAB I - BAB II	7
2.	24 Oktober 2022	BAB III	1
3.	1 Flovember 2022	BABI - BAB III	1
4.	7 November 2022	ACC BAB I - BAB IL	A
S.	8 Mei 2023	Data hasil pengujian	1/4
6.	15 Mei 2023	BAB IÑ	6
7.	22 Mei 2023	BAB IV	4
8.	8 Juni 2023	ACC BAB IV	1

Konsultasi Integrasi

No	Tanggal	Hal	Tanda Ta	angan
1.	11 April 2023	BAB [- BAB IÛ		7
2.	17 April 2023	ACC BAB I - BAB IÎI	1	
3.	29 Mei 2023	BAB IV	1/2	
4.	B Juni 2023	ACC BAB IÑ	1	

8 Juni 2023 getahui, am Tazi, M.Si