

Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrum Aurantifolia*) Sebagai Spray Anti Nyamuk *Aedes Aegypti*

Hedriawan^{1*}, Syamsuddin¹, Dr.Ashari Rasjid²

^{1, 2, 3} Program Studi Sarjana Terapan Sanitasi Lingkungan, Kemenkes RI Politeknik Kesehatan Makassar

*Corresponding author: hedriawan51@gmail.com

Info Artikel: Diterima ..bulan...20XX ; Disetujui ...bulan 20XX ; Publikasi ...bulan ..20XX

ABSTRACT

Aedes aegypti and *Aedes albopictus* are types of mosquitoes that can cause dengue fever. Orange peel is one ingredient that can be used as a natural insecticide. This research aims to determine the effectiveness of lime peel extract (*Citrus aurantifolia*) as an anti-*Aedes aegypti* mosquito spray. This type of research is pure experiment (true experimental). The samples in this study were 300 *Aedes aegypti* mosquitoes which were exposed to orange peel extract (*Citrus aurantifolia*) with a concentration of 15%; 30% ; 60% and control for a period of 60 minutes with observations every 15 minutes. The research results showed that the average number of mosquitoes killed by spraying using lime leaf extract with various concentrations was 15%, namely 6 individuals; 30% as many as 11 heads; 60% as many as 15 of the number of mosquitoes tested. The conclusion in this study is that the lowest average mortality rate for *Aedes aegypti* mosquitoes was at a concentration of 15%, namely 6 individuals (25%), and the highest mortality rate was at a concentration of 60%, namely 15 individuals (62%). And the results of the anova test showed that $p\text{-value} = 0.004$ ($p < 0.05$), then H_a was accepted, which can be stated that there was a significant difference in the death of *Aedes aegypti* mosquitoes or lime peel extract (*Citrus aurantifolia*) was effective as a biological insecticide against *Aedes aegypti* mosquito.

Keywords : Lime fruit peel; *aedes aegypti* mosquito

ABSTRAK

Aedes aegypti dan *Aedes albopictus* merupakan jenis nyamuk yang bisa menyebabkan DBD. Kulit jeruk merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai insektisida alami. Penelitian ini bertujuan mengetahui efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai spray anti Nyamuk *Aedes aegypti*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni (true eksperimental). Sample dalam penelitian ini yaitu sebanyak 300 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang dipaparkan menggunakan ekstrak kulit jeruk (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi 15% ; 30% ; 60% dan control selama jangka waktu 60 menit dengan pengamatan setiap 15 menit. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah nyamuk yang mati yang dilakukan dengan penyemprotan spray menggunakan ekstrak daun jeruk nipis dengan berbagai konsentrasi yaitu 15% sebanyak 6 ekor ; 30% sebanyak 11 ekor ; 60% sebanyak 15 ekor dari jumlah nyamuk yang diuji. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* terendah terdapat pada konsentrasi 15% yaitu 6 ekor (25%), dan kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% yaitu 15 ekor (62%). Dan hasil uji anova diperoleh bahwa $p\text{-value} = 0,004$ ($p < 0,05$), maka H_a diterima, yang dapat dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* atau ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) efektif sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata kunci : Kulit Buah Jeruk; nyamuk *aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Nyamuk termasuk dalam hewan jenis serangga yang sering kita jumpai, terutama peranannya sebagai pembawa penyakit-penyakit berbahaya bagi manusia. Misalnya, nyamuk dapat menyebabkan penyakit kaki gajah, malaria, dan Demam Berdarah Dengue (DBD). *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* merupakan jenis nyamuk yang bisa menyebabkan DBD. Penyakit Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang bisa diderita oleh manusia dari semua kalangan tanpa melihat usia (Kementerian Kesehatan RI, 2022). Penyakit ini biasanya dipengaruhi oleh keadaan dan juga kebersihan rumah yang ditempati (Nurfadilah & Moektiwardoyo, 2020). Di Indonesia sendiri, sejak bulan Januari hingga bulan Desember tahun 2021, sebanyak 51.048 orang menderita penyakit DBD dengan angka kematian yang terjadi sebanyak 472 orang.

Anak dengan usia 15-44 tahun merupakan golongan usia dengan penderita DBD terbanyak dengan persentase mencapai 31,54% (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Golongan kedua yang terbanyak yaitu usia 5-14 tahun yang mencapai 30,46% (Kemenkes, 2022). Sebagai salah satu vektor pembawa penyakit, nyamuk dapat dikendalikan penyebarannya dengan menekan jumlah populasi hidup nyamuk atau memutus siklus hidupnya. Hal ini dapat dilakukan dengan cara menggunakan anti nyamuk kimia sintetis atau repellent. Repellent 1 mengandung senyawa zat aktif yang dapat mencegah gigitan nyamuk (Kemenkes, 2022). Zat aktif tersebut antara lain diethyltoluamide (DEET), diclorovinil dimethyl phospat (DDP), malathion, parathion, dan lain-lain. Namun, penggunaan repellent dengan kandungan bahan kimia sintetis tersebut secara terus menerus dapat memberikan dampak yang tidak baik terhadap kesehatan manusia dan juga dapat menyebabkan nyamuk menjadi resisten. Untuk mengurangi

penggunaan bahan kimia sintetis sebagai upaya menghindari tubuh dari gigitan nyamuk, maka diperlukan pengoptimalan penggunaan tumbuhan yang mempunyai kemampuan insektisida alami, terutama bagi nyamuk (Nurfadilah, 2020).

Kulit jeruk merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai insektisida alami. Jeruk dapat tumbuh pada ketinggian 400 meter di atas permukaan laut. Tanaman jeruk merupakan buah yang termasuk dalam keluarga Citrus dari suku Rutaceae. Jeruk termasuk tanaman yang memiliki aroma khas yang berbeda-beda. Seperti menurut penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah (2021), jeruk nipis banyak mengandung senyawa limonene, dimana limonene adalah racun kontak (contact poison) dan kemungkinan juga bekerja sebagai racun pernapasan (fumigants). Selain limonene, jeruk nipis memiliki kandungan a-pinene yang berperan sebagai toksin pada berbagai jenis serangga. Toksin ini menyebabkan gangguan pada sistem syaraf yang berakibat terjadinya paralisis bahkan kematian pada serangga (Istiqomah, 2021).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai Spray Anti Nyamuk *Aedes aegypti*". Penelitian ini perlu dilakukan karena bertujuan untuk mengatasi penyebaran penyakit yang melalui nyamuk dengan menggunakan ekoenzim kulit pisang dan kulit jeruk sebagai spray anti nyamuk. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia sintetis.

Merujuk dari permasalahan diatas maka peneliti ingin melakukan sebuah penelitian dengan judul “Uji efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) sebagai spray anti nyamuk *aedes aegypti*”

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen murni (true experiment) dengan rancangan Posttest Only Control Group Design, yaitu merupakan desain penelitian yang tidak menggunakan pretes terhadap sampel sebelum perlakuan. Dalam desain ini terdapat dua kelompok masing-masing dipilih secara acak (randomization), kelompok-kelompok tersebut dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan. Desain penelitian ini mengukur pengaruh perlakuan pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. (Riyanto, 2011 dalam Ikhsan, 2014). Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang dipelihara di Workshop Jurusan Kesehatan Lingkungan. Sample yang digunakan dalam penelitian ini yaitu terdapat dua kriteria yaitu Inklusi (nyamuk *aedes aegypti* dewasa dan bergerak aktif) dan Eksklusi (nyamuk mati sebelum perlakuan dan nyamuk berasal dari alam bebas). Adapun instrument penelitian ini adalah pembuatan ekstrak, pemeliharaan nyamuk, tahap penelitian, Teknik pengumpulan data dan tahap pengolahan dan Analisa data.

Data yang didapatkan di analisis menggunakan One Way Annova dengan menggunakan uji LSD (Least Signifikan Difference), Uji Anova (One Way Anova) dimaksudkan untuk melihat hubungan/pengaruh perlakuan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 15%, 30%, dan 60%.

HASIL

Tabel 1. Data jumlah nyamuk *aedes aegypti* yang mati setelah disemprotkan dengan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) dengan berbagai konsentrasi pada menit ke-20

Konsentrasi Ekstraksi (%)	Jumlah Nyamuk Uji	Jumlah Nyamuk dan Mati pada Ulangan Ke-			Total	Rata-Rata (%)
		I	II	II		
Control (-)	25	0	0	D	0	0
15	25	0	2	0	6	2
30	25	3	5	4	12	3
60	25	3	6	2	12	4

Sumber: Data Primer, 2024

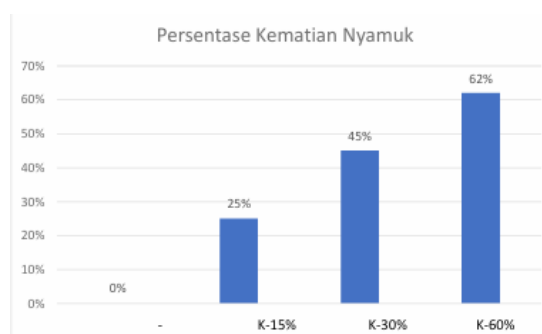
Berdasarkan data, ekstrak kulit jeruk menunjukkan efektivitas dalam membunuh nyamuk dengan peningkatan konsentrasi. Pada kontrol negatif, tidak ada nyamuk yang mati. Pada konsentrasi 15%, 2 nyamuk mati. Pada konsentrasi 30%, 12 nyamuk mati, menunjukkan peningkatan signifikan dalam efektivitas. Konsentrasi 60% menghasilkan 11 nyamuk mati, sedikit lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi 30%. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi 30% dan 60% efektif dalam membunuh nyamuk, dengan konsentrasi 30% sedikit lebih unggul, mengindikasikan kemungkinan adanya batasan efektivitas pada konsentrasi yang lebih tinggi.

Tabel 2. Data total kematian nyamuk aedes aegypti setelah disemprotkan dengan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) dengan berbagai konsentrasi pada menit ke-60

Konsentrasi Ekstraksi (%)	Jumlah Nyamuk Uji	Jumlah Nyamuk dan Mati pada Ulangan Ke-			Total	Rata-Rata (%)
		I	II	II		
Control (-)	25	0	0	0	0	0
15	25	1	8	10	19	25
30	25	9	14	11	34	45
60	25	15	21	11	47	62

Sumber: Data Primer, 2024

Berdasarkan data, ekstrak kulit jeruk menunjukkan efektivitas yang meningkat dalam membunuh nyamuk dengan peningkatan konsentrasi. Pada kontrol negatif, tidak ada nyamuk yang mati. Pada konsentrasi 15%, 19 nyamuk mati dengan rata-rata kematian 25%. Pada konsentrasi 30%, 34 nyamuk mati dengan rata-rata kematian 45%, menunjukkan peningkatan signifikan dalam efektivitas. Konsentrasi 60% menghasilkan kematian 47 nyamuk dengan rata-rata 62%, menunjukkan bahwa konsentrasi ini paling efektif. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar kematian nyamuk, dengan konsentrasi 60% menjadi yang paling efektif dalam membunuh nyamuk.



Gambar 1. Presentase kematian nyamuk aedes aegypti setelah disemprotkan dengan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) dengan berbagai konsentrasi

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai semprotan anti nyamuk *Aedes aegypti*. Ekstrak kulit jeruk nipis diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, yang bertujuan untuk mengekstraksi kandungan flavonoid, saponin, dan minyak atsiri, khususnya senyawa d limonene, yang diduga memiliki efek insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Etanol 96% dipilih karena selektivitasnya yang tinggi dan toksisitasnya yang rendah dibandingkan pelarut lainnya. Etanol 96% bersifat semipolar, sehingga dapat melarutkan zat kimia yang bersifat polar maupun non-polar (Ardianto, 2008 dalam Haditomo, 2010).

Selain itu, penggunaan etanol 96% bertujuan untuk menarik zat-zat aktif yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan tiga kelompok konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis, yaitu 15%, 30%, dan 60%, serta dilengkapi dengan kontrol negatif menggunakan etanol 96%. Sampel penelitian terdiri dari 300 ekor nyamuk *Aedes aegypti*, yang dibagi ke dalam empat kandang pengamatan masing-masing berisi 25 ekor nyamuk, dengan tiga kali pengulangan. Umur nyamuk merupakan faktor penting yang memengaruhi daya tahan nyamuk terhadap pajanan senyawa kimia, sehingga pemilihan umur nyamuk adalah langkah krusial dalam penelitian ini. Nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian memiliki rentang umur 2-5 hari, sesuai dengan Pedoman Uji Insektisida Hayati. Rentang umur ini dipilih karena nyamuk pada usia 2-5 hari memiliki ketahanan tubuh yang kuat dan sudah produktif. Nyamuk berumur di bawah 2 hari memiliki keadaan fisik yang masih lemah, sehingga lebih mudah mati, sedangkan nyamuk berumur di atas 5 hari memiliki ketahanan tubuh yang menurun, meningkatkan risiko kematian.

Lama waktu kontak antara nyamuk *Aedes aegypti* dengan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) juga mempengaruhi efek pajanan. Waktu kontak yang efektif dalam aplikasi insektisida adalah kurang dari satu jam, karena lebih dari itu insektisida dapat terbawa oleh angin. Waktu kontak yang terlalu singkat akan mengurangi interaksi antara senyawa kimia dengan nyamuk sasaran, sehingga jumlah nyamuk yang mati juga akan berkurang. Di sisi lain, waktu kontak yang terlalu lama akan meningkatkan interaksi antara senyawa kimia dengan nyamuk sasaran, yang dapat meningkatkan jumlah nyamuk yang mati (Boewono, 2003 dalam Wibawa, R, 2012). Oleh

karena itu, dalam penelitian ini, waktu paparan yang digunakan adalah 20 menit, sesuai dengan penelitian sebelumnya.

Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa persentase rata-rata kematian nyamuk *Aedes aegypti* setelah disemprotkan dengan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah 25% pada konsentrasi 15%, 45% pada konsentrasi 30%, dan 62% pada konsentrasi 60%. Hal ini menunjukkan bahwa persentase kematian nyamuk terendah terjadi pada konsentrasi 15%, sementara konsentrasi 60% mencatatkan persentase kematian tertinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Kandita, R (2015), yang menguji ekstrak buah *Leuca* (*Solanum nigrum* L.) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan *Anopheles aconitus*. Dalam penelitian tersebut, konsentrasi ekstrak *Leuca* sebesar 20% menyebabkan kematian nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 36%, konsentrasi 40% sebesar 50%, konsentrasi 60% sebesar 63%, dan konsentrasi 80% sebesar 92%. Kesamaan ini menegaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin tinggi pula persentase kematian nyamuk, karena meningkatnya kandungan bahan aktif dalam ekstrak. Dengan demikian, daya toksisitas ekstrak kulit buah jeruk nipis dapat dianggap hampir sebanding dengan ekstrak buah *Leuca* dalam mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan analisis data dari uji One Way ANOVA dalam penelitian ini, didapatkan nilai *p*-value sebesar 0,004 ($p < 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_a diterima, yang mengindikasikan adanya hubungan yang signifikan antara penggunaan ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ikhsan (2014) yang mengamati efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis terhadap kematian larva *Aedes* sp. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit buah jeruk nipis berkorelasi dengan peningkatan jumlah kematian larva *Aedes* sp. Selain itu, penelitian serupa dilakukan oleh Wibawa, R (2012) dengan menggunakan ekstrak biji mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan hasil $p = 0,003$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji mahkota dewa juga memiliki potensi sebagai insektisida.

Ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki kemampuan sebagai insektisida hayati karena mengandung beberapa bahan aktif yang efektif dalam menyebabkan kematian pada nyamuk *Aedes aegypti*. Ini sesuai dengan konsep insektisida hayati, di mana bahan tersebut berasal dari tumbuhan yang memiliki kelompok metabolik sekunder yang kaya akan senyawa bioaktif, yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangga pengganggu di lingkungan rumah. Beberapa senyawa bioaktif yang ditemukan dalam ekstrak kulit buah jeruk nipis meliputi flavonoid, saponin, dan *d*-limonene, yang telah terbukti memiliki sifat racun kontak dan racun pernafasan terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Naria, 2015). Metode semprot dipilih sebagai metode yang paling sesuai dalam penelitian ini karena mampu mengekspos ketiga sifat toksin dari senyawa-senyawa tersebut. Selain itu, penggunaan senyawa atau ekstrak ini dalam lingkungan alami tidak akan mengganggu organisme non sasaran.

Flavonoid, sebagai golongan fenol yang umum ditemukan dalam tumbuhan, memiliki sifat insektisida dengan cara menyerang bagian syaraf pada organ vital serangga. Ini dapat menyebabkan perlemahan syaraf, gangguan pernafasan, dan akhirnya kematian (Dinata, 2009 dalam Setiawan, 2015). Penelitian oleh Chinelo A. Ezeabara pada tahun 2014 menunjukkan bahwa kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) mengandung saponin, yang merupakan senyawa terpenoid. Saponin bekerja dengan mengikat sterol bebas di saluran pencernaan serangga. Sterol bebas ini penting dalam proses pergantian kulit (*moulting*) serangga karena merupakan prekursor hormon ecdison. Dengan mengganggu proses ini, saponin dapat mengganggu siklus hidup serangga. Selain itu, saponin juga dapat menghancurkan butir darah merah dan bersifat racun terhadap hewan berdarah dingin (Gunawan, 2004 dalam Sampan, 2013).

Pemanfaatan senyawa-senyawa di atas relatif aman bagi lingkungan, manusia dan hewan ternak karena merupakan bahan alami yang sifatnya mudah terurai di lingkungan (*Biodegradable*) sehingga residunya cepat menghilang. Dan karena sifatnya yang mudah terurai, jenis insektisida ini tidak akan cepat menimbulkan resistensi. Secara umum fungsi dan efektivitas insektisida berbanding lurus yang artinya semakin tinggi dosis/konsentrasi insektisida maka semakin tinggi pula peluang dalam mengendalikan serangga. Meskipun belum ada penelitian yang secara langsung meneliti dan menjelaskan dampak penggunaan insektisida hayati terhadap kesehatan manusia, namun pengaplikasian di lingkungan harus tetap bijak dan terkendali, karena semua bahan kimia baik sintetis maupun nabati pasti akan memberikan pengaruh terutama bagi kesehatan manusia.

Namun keunggulan dari insektisida hayati daripada insektisida sintetis dari segi keamanan dan kesehatan adalah insektisida hayati mudah terurai di alam, sehingga meskipun dosis yang digunakan tinggi, maka akan tetap bisa terurai di alam, selain itu senyawa insektisida ini juga tidak akan mengganggu organisme lain yang bukan sasaran. Sedangkan sifat insektisida sintetis adalah tidak bisa terurai di alam sehingga akan mencemari lingkungan dan mempengaruhi organisme lain.

Sehingga dengan mengetahui dampak yang ditimbulkan dari penggunaan insektisida, untuk saat ini, penggunaan insektisida hayati merupakan suatu alternatif pengendalian serangga rumah tangga secara aman, dan membantu meminimalkan risiko lingkungan. Jadi penelitian dan pengaplikasian insektisida hayati di masyarakat harus tetap dikembangkan terutama insektisida rumah tangga karena di Indonesia penggunaan insektisida hayati lebih populer di bidang pertanian.

SIMPULAN DAN SARAN

Kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 60% yaitu 15 ekor (62%). Dengan demikian konsentrasi 60% dinyatakan efektif sebagai spray anti nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil uji anova diperoleh bahwa $p\text{-value} = 0,004$ ($p < 0,05$), maka diterima, yang dapat dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* atau ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) efektif sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan dikatakan efektif.

Dari penelitian yang telah dilakukan maka diberikan saran yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui waktu kematian tercepat dari ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida hayati pada ruang yang lebih luas ataupun pada ruang terbuka.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Gafur, M. S. (2015). Faktor yang berhubungan dengan keberadaan jentik Nyamuk *aedes aegypti* di kelurahan batua kota makassar tahun 2015. Abd Gafur, Muh Saleh Jastam.
- Adrian, aegypti-penyebab Kevin. 2019. Mengenali Ciri-ciri Nyamuk *Aedes aegypti* Penyebab DBD. <https://www.alodokter.com/mengenali-ciri-ciri-nyamuk-aedes--dbd>.
- Ahmad, Hamsir, dkk. 2019. Modul Entomologi. Makassar: Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Kesehatan Lingkungan
- Alfajri Ridho Pertama. (2016). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Rambutan (*Nephelium Lappaceum L.*) Terhadap Larva *Culex quinquefasciatus*. Jurnal Fakultas Kedokteran Institut Palembang
- Asiah, S., Gania A., dan Ambarwati. 2009. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. *Jurnal Kesehatan*. 2(2): 103-114.
- Pravitasari, N., Astuti, A. and Maharani, E. (2022) 'Analisis Kadar dan Mutu Ecoenzim Kulit Nanas Dalam Pengawetan Buah Anggur dan Buah Tomat', *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(2), pp. 19–23. Available at: <https://doi.org/10.14710/jtp.2022.26538>.
- R. Haryo Bimo Setiarto, S.Si, M.S. (2020) Teknologi Pengawetan Pangan Dalam Perspektif Mikrobiologi. GuePedia. Available at: https://books.google.co.id/books?id=JmpNEAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=rB-Rw_a-Pp&dq=pengawetan+pangan&lr&pg=PA2#v=onepage&q=pengawetan+pangan&f=true.
- Rizki Permata Sari, Andari Puji Astuti, E.T.W.M. (2020) 'Pengaruh Ecoenzym Terhadap Tingkat Keawetan Buah Anggur Merah dan Anggur Hitam', 6(2009).
- Saidi, I.A. and Wulandari, F.E. (2019) Pengeringan Sayuran dan Buah- buahan, Pengeringan Sayuran Dan Buah - buahan.
- Setiawati, P.L. (2023) 'Karakteristik Dan Efektivitas Eco Enzyme Berbahan Dasar Limbah Organik Yang Berbeda Sebagai Pengawet Buah Tomat (*Solanum esculentum Mill.*)', pp. 1–14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907/>.
- Riandi, L. V., Fahrimal, Y., Rinidar, R., & Br. Hasibuan, S. P. (2019). Potensi Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Sebagai Larvasida Alami. *Journal Of Healthcare Technology* <https://doi.org/10.33143/jhtm.v5i2.399>
- Shidqon, M. A. (2016). BIONOMIK NYAMUK *Culex sp* Sebagai Vektor Penyakit Filariasis *Wuchereria Bancrofti* (Studi Di Kelurahan Banyurip Kecamatan Pekalongan Selata Kota Pekalongan Tahun 2015). In *Jurnal Pena Medika*.
- Sukendra, D., & Shidqon, M. A. (2016). Gambaran Perilaku Menggigit Nyamuk *Culex Sp*. Sebagai Vektor Penyakit Filariasis *Wuchereria Bancrofti*. In *Jurnal Pena Medika*.
- Susanti, M., Kuncoro, H., & Rijai, L. (2015). Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Keladi Birah (*Alocasia indica Schott*) Terhadap Larva Nyamuk *Culex sp*. *Jurnal* <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i1.2>
- Tanbiyaskur, T., Yulisman, Y., & Yonarta, D. (2019). Uji LC50 Ekstrak Akar Tuba dan Pengaruhnya Terhadap Status Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i3.11985>
- Sahani, Wahyuni & dkk. (2021). Panduan KTI. Makassar : Poltekkes Kemenkes Makassar
- Willy, Tjin. Pengertian Demam Berdarah. <https://www.alodokter.com/demam-berdarah>.
- Maay Meong. (2014, October). Pengertian, fungsi, tujuan, jenis serta cara penggunaan. Maay Meong Blog. Retrieved from http://maaymeong.blogspot.com/2014/10/pengertian-fungsi-tujuan-jenis-seerta.html
- Buka Bangunan. (2015, August 12). Apa itu sprayer? Buka Bangunan. Retrieved from https://www.bukabangunan.com/artikel/apa-itu-sprayer-120815
- Ingco Tools. (n.d.). Spray gun: Pengertian, jenis, dan cara menggunakannya. Ingco Tools. Retrieved from https://ingcotools.id/spray-gun-pengertian-jenis-dan-cara-menggunakannya/

- Tandang Semarang Kota. (n.d.). Spray nyamuk. Tandang Semarang Kota. Retrieved from https://tandang.semarangkota.go.id/berita/spraynyamuk
- Kawan Lama. (n.d.). Teknik pengecatan spray gun. Kawan Lama Blog. Retrieved from https://www.kawanlama.com/blog/tips/teknik-pengecatan-spray-gun

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: Hedriawan
NIM/NIP	: PO.71.4.221.22.2.004
Tempat/Tanggal Lahir	: Paroto, 10 April 2001
Fakultas/Universitas	: Kesehatan Lingkungan/Poltekkes Kemenkes Makassar
Alamat Rumah	: Kampung Luppang

adalah benar hasil karya saya sendiri. Saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah ini tidak mengandung materi yang telah dipublikasikan oleh orang lain sebagai karya saya sendiri.
2. Karya ilmiah ini tidak mengandung sebagian atau seluruh karya orang lain yang telah saya ambil dan saya nyatakan sebagai karya saya sendiri.
3. Semua sumber referensi yang saya gunakan dalam karya ilmiah ini telah saya akui dan saya sebutkan dengan benar sesuai dengan kaidah ilmiah yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dalam keadaan sadar dan tanpa ada unsur paksaan dari siapapun. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Makassar, 19 November 2024

Yang menyatakan,

Materai 10000

Hedriawan

PO.71.4.221.22.2.004