

Uji Efektivitas Elektrik Mat Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*

Welvi Agata Samara^{1*}, Sulasmi¹, Ni Luh Astri Indraswari²

¹ Program Studi Sanitasi Lingkungan, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Makassar

² Jurusan Kesehatan Lingkungan, Jl. Wijaya Kusuma 1 No. 2 Kota Makassar

*Corresponding author: welvyaghata@gmail.com

Info Artikel: Diterima ..bulan...20XX ; Disetujui ...bulan 20XX ; Publikasi ...bulan ..20XX *tidak perlu diisi

ABSTRACT

Dengue fever (DHF) is a disease caused by dengue virus infection transmitted through the bite of the *Aedes aegypti* mosquito. One alternative mosquito control that can be done to control the vector of DHF is to use natural insecticides, namely betel leaves. This study aims to determine the effectiveness of electric mat test of Betel leaf (*Piper betle L*) against the death of *Aedes aegypti* mosquitoes. This type of research is a pure experiment (true experimental). Samples as many as 240 tails were exposed using betel leaf mat (*Piper betle L*) with a dose of 3 grams, 5 grams, 7 grams and control. Observation time every 1 hour 3 times replication. The results showed that the average percentage of mosquito mortality with the lowest dose of 3 grams was 50% as many as 10 heads, the dose of 5 grams was 70% as many as 15 heads and the highest dose of 7 grams was 80% as many as 17 heads. The conclusion in this study is that betel leaf mat (*Piper betle L*) is effective in killing *Aedes aegypti* mosquitoes. A dose of 7 grams is effective in killing *Aedes aegypti* mosquitoes while doses of 3 grams and 5 grams are not effective in killing mosquitoes. This is in accordance with Permenkes RI No. 50 of 2017, it is declared effective in killing mosquitoes if it reaches.

Keywords : Betel Leaf, *Aedes aegypti* Mosquito, Electric Mat

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu alternatif pengendalian nyamuk yang dapat dilakukan untuk mengendalikan vektor penyakit DBD adalah dengan menggunakan insektisida alami yaitu dari daun sirih. Penelitian ini bertujuan mengetahui uji efektivitas elektrik mat daun Sirih (*Piper betle L*) terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Jenis penelitian adalah eksperimen murni (*true eksperimental*). Sampel sebanyak 240 ekor yang dipaparkan menggunakan mat daun sirih (*Piper betle L*) dengan dosis 3 gram, 5 gram, 7 gram dan kontrol. Waktu pengamatan setiap 1 jam 3 kali replikasi. Hasil penelitian menunjukkan persentase rata-rata kematian nyamuk dengan dosis terendah 3 gram yaitu 50% sebanyak 10 ekor, dosis 5 gram yaitu 70% sebanyak 15 ekor dan dosis tertinggi 7 gram yaitu 80% sebanyak 17 ekor. Kesimpulan dalam penelitian ini adalah elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) efektif mematikan nyamuk *Aedes aegypti*. Dosis 7 gram efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* sedangkan dosis 3 gram dan 5 gram belum efektif dalam mematikan nyamuk. Hal ini sesuai dengan Permenkes RI No 50 Tahun 2017 dinyatakan efektif dalam mematikan nyamuk apabila mencapai $\geq 80\%$ kematian.

Kata Kunci : Daun Sirih, Nyamuk *Aedes aegypti*, Elektrik Mat

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue yang ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang cenderung meningkat jumlah penderita dan menyebar luas seiring peningkatan mobilitas dan kepadatan penduduk. Daerah yang sering terjadi demam berdarah dengue umum beriklim tropis dan subtropis. Vektor utama DBD adalah *Aedes aegypti* yang berjenis betina, nyamuk ini menyukai darah manusia dari pada hewan (antropofilik) dan memiliki kebiasaan menghisap darah berulang kali.

Menurut World Health Organization (WHO) Demam Berdarah Dengue (DBD) ialah suatu penyakit yang ditularkan oleh virus melalui nyamuk penyebab demam berdarah, yang mengalami peningkatan global sebanyak 30 kali lipat pada waktu 50 tahun terakhir. World Health Organization (WHO) memperkirakan, 50-100 juta kejadian infeksi dengue setiap tahunnya dan sampai saat ini demam berdarah menjadi perhatian global dengan peningkatan yang stabil. Sampai saat ini telah mencapai 75% dari populasi global yang terpapar demam berdarah berada di kawasan Asia-Pasifik. (WHO, 2021).

Kejadian kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia masih tergolong tinggi, pada tahun 2020 sebanyak 108.303 kasus kejadian dan tahun 2021 sebanyak 73.518 kasus kejadian. Berdasarkan hal ini dari tahun 2020 sampai tahun 2021 kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) mengalami penurunan. Tahun 2022 sejak bulan Januari sampai dengan bulan september mengalami peningkatan sebanyak 87.501 kasus Demam Berdarah Dengue (DBD). (Pencegahan Pengendalian Penyakit Menular, 2022).

Berdasarkan data Dinas Kesehatan di Sulawesi Selatan, pada tahun 2023 sebanyak 2.859 kasus kejadian DBD dengan angka kematian 10 orang. Pada tahun 2024 mencatat sebanyak 1.766 orang terserang demam

berdarah dengue (DBD) dengan angka kematian 9 orang. Jumlah kasus penderita tertinggi berada di Kabupaten Bone sebanyak 217 orang, Makassar 207 orang, Soppeng 175 orang dan Bulukumba 174 orang. Selanjutnya, Sidrap jumlah kasus sebanyak 141 orang, Tana Toraja 140 orang, Toraja Utara 124 orang dan Maros 112 orang. Sementara daerah lainya dibawah angka 100 kasus yaitu kabupaten Palopo kasus kejadian sebanyak 60 orang, Bantaeng 58 orang, Sinjai 55 orang, Selayar 51 orang, Parepare 43 orang, Wajo 39 orang, dan Pangkep 30 orang. Kemudian Luwu Timur sebanyak 24 orang, Pinrang 22 orang, Enrekang 21 orang, Gowa 20 orang, Jeneponto 17 orang, Luwu Utara 14 orang, Barru 13 orang, Takalar 6 orang serta Luwu 3 orang. (Detik sulsel, 2024).

Pengendalian populasi nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu langkah penting dalam upaya pencegahan penyakit yang ditularkan oleh nyamuk tersebut, seperti Demam Berdarah Dengue (DBD), Chikungunya, dan virus Zika. Nyamuk *Aedes aegypti* dikenal sebagai vektor utama dari penyakit-penyakit tersebut dan memiliki kemampuan berkembang biak dengan cepat di lingkungan yang menyediakan genangan air. Penggunaan insektisida kimia telah lama menjadi metode umum untuk mengendalikan populasi nyamuk ini, namun metode ini memiliki berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, termasuk resistensi nyamuk terhadap insektisida dan efek samping pada manusia serta hewan non-target.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memanfaatkan bahan alami yang memiliki sifat insektisidal. Daun sirih (*Piper betle L*) telah lama dikenal dalam pengobatan tradisional Indonesia sebagai bahan yang memiliki berbagai manfaat, termasuk sifat antiseptik dan insektisidal. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle L*) memiliki kemampuan untuk membunuh nyamuk dan larvanya, menjadikannya kandidat potensial sebagai agen pengendali populasi nyamuk yang lebih ramah lingkungan.

Penggunaan insektisida nabati sudah seharusnya ditekankan dalam masyarakat, dan telah banyak penelitian sebelumnya yang memanfaatkan tumbuhan-tumbuhan sebagai pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* karena pada tumbuhan terdapat kandungan saponin, tannin, dan flavonoid yang dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu contohnya dapat dibuat dalam bentuk mat dan di aplikasikan ke tempat keberadaan nyamuk.

Metode elektrik mat adalah salah satu inovasi teknologi yang telah terbukti efektif dalam mengendalikan populasi nyamuk di berbagai negara. Metode ini bekerja dengan cara memanaskan bahan aktif yang terdapat pada mat elektrik sehingga bahan aktif tersebut menguap dan menyebar di udara, membunuh nyamuk yang terpapar. Menggabungkan bahan alami seperti daun sirih dengan teknologi elektrik mat berpotensi menciptakan metode pengendalian nyamuk yang lebih efektif dan aman karena berasal dari bahan alami sehingga aman untuk digunakan dalam jangka waktu panjang.

Daun sirih (*Piper Betle L*) mengandung minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, fenol dan steroid diduga dapat berfungsi sebagai insektisida. Pemanfaatan tradisional ini disebabkan adanya sejumlah zat kimia atau bahan alami yang punya aktivitas sebagai senyawa antimikroba pada daun sirih. Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya sudah ada yang melakukan uji resisten *Aedes aegypti* dari daun sirih (*Piper Betle L*) yang dibuat dalam bentuk ekstrak kemudian di aplikasikan ke nyamuk dengan hasil ekstrak daun sirih (*Piper Betle L*) mempunyai pengaruh terhadap kematian *Aedes aegypti*.

Hal ini yang mendasari peneliti juga ingin meneliti kembali uji efektivitas daun sirih (*Piper Betle L*) sebagai mat elektrik terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti*. Tetapi peneliti ingin mengubah bentuk dari penelitian sebelumnya yang dimana penelitian sebelumnya menggunakan ekstrak maka peneliti ingin membuatnya dalam bentuk bubuk untuk mengetahui yang mana lebih efektif apakah dalam bentuk ekstrak atau dalam bentuk bubuk. Selain itu, penggunaan dalam bentuk bubuk lebih memudahkan masyarakat untuk menggunakannya karena bubuk ini sudah dimasukkan kedalam kemasan sehingga dalam penggunaannya tinggal dipanaskan pada elektrik mat dan dibiarkan menguap keudara hingga nyamuk mati.

Berdasarkan hasil penelitian Anggrahita Gadis Mentari dkk pada tahun 2019 mengenai Kemampuan Variasi Konsentrasi Mat Daun Sirih (*Piper Betle L*) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian *Aedes aegypti* diperoleh hasil bahwa mat daun sirih dengan konsentrasi 30%, 50%, 70%, efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 70%. (Anggrahita et al., 2019).

Berhubung dengan penelitian tersebut berkaitan dengan pemanfaatan daun sirih (*Piper betle l*) maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian lanjutan dengan bentuk dan variasi dosis yang berbeda dengan judul “Uji Efektivitas Elektrik Mat Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegypti*”.

MATERI DAN METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian yang bersifat eksperimen dengan melakukan pengamatan uji efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dalam mematikan Nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 3 gram, 5 gram, 7 gram dan kontrol.

Pengumpulan Data

Data primer adalah data yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah uji efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti*. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari berbagai referensi baik buku, jurnal, artikel-artikel, maupun litelatur lain yang dianggap mendukung teori yang ada, serta dianggap memiliki keterkaitan dengan penelitian ini.

Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan data dilakukan secara manual atau dengan bantuan komputerisasi kemudian disajikan dalam bentuk tabel. Analisa data pada penelitian adalah setiap hasil uji pengamatan akan disajikan dalam bentuk tabel kemudian di analisa secara deskriptif.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai uji efektifitas elektrik mat daun sirih terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 3 gram, 5 gram, 7 gram dengan menggunakan sampel sebanyak 240 ekor nyamuk dengan 3 kali replikasi yang diamati kematiannya setiap 10 menit selama 1 jam. Maka hasil penelitian yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel Hasil Pengamatan

Efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* selama 1 jam dengan dosis 3 gram

Tabel 5.1
Hasil Pengamatan Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Dosis 3 gram Selama 1 Jam

Waktu (menit)	Jumlah sampel	Jumlah Kematian Nyamuk			Kontrol	Rata- rata	%
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
10 menit	20	1	1	1	0	1	5
20 menit		1	1	1	0	1	5
30 menit		2	3	2	0	2,33	11,65
40 menit		4	2	3	0	3	15
50 menit		1	1	2	0	1,33	6,65
60 menit		1	2	1	0	1,33	6,65
Total						10	49,95

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel diatas Jumlah rata-rata kematian nyamuk adalah 10 ekor dengan persentase 49,95 %. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 3 gram mat daun sirih (*Piper betle L*) belum efektif mematikan hingga $\geq 80\%$ nyamuk yang diuji.

Efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* selama 1 jam dengan dosis 5 gram

Tabel 5.2
Hasil Pengamatan Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Dosis 5 gram Selama 1 Jam

Waktu (menit)	Jumlah sampel	Jumlah Kematian Nyamuk			Kontrol	Rata- rata	%
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
10 menit	20	2	2	2	0	2	10
20 menit		3	2	1	0	2	10
30 menit		2	2	2	0	2	10
40 menit		3	5	5	0	4,33	21,65
50 menit		3	2	2	0	2,33	11,65
60 menit		1	2	3	0	2	10
Total						15	73,3

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel diatas Jumlah rata-rata kematian nyamuk adalah 15 ekor dengan persentase 73,3 %. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 5 gram mat daun sirih (*Piper betle L*) belum efektif mematikan hinggga $\geq 80\%$ nyamuk yang diuji.

Efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* selama 1 jam dengan dosis 5 gram

Tabel 5.3
Hasil Pengamatan Kematian Nyamuk *Aedes aegypti* dengan Dosis 7 gram Selama 1 Jam

Waktu (menit)	Jumlah sampel	Jumlah Kematian Nyamuk			Kontrol	Rata-rata	%
		Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III			
10 menit	20	2	2	2	0	2	10
20 menit		5	3	3	0	3,66	18,3
30 menit		3	3	4	0	3,33	16,5
40 menit		2	7	4	0	4,33	21,65
50 menit		3	2	1	0	2	10
60 menit		1	1	2	0	1,33	6,65
Total						17	83,1

Sumber : Data Primer 2024

Berdasarkan tabel diatas Jumlah rata-rata kematian nyamuk adalah 17 ekor dengan persentase 83,1 %. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 5 gram mat daun sirih (*Piper betle L*) belum efektif mematikan hinggga $\geq 80\%$ nyamuk yang diuji.

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menggunakan elektrik mat yang dibuat dalam bentuk mat dari bahan alami yaitu tumbuhan daun sirih (*Piper Betle L*). Mengandung bahan aktif senyawa minyak atsiri, alkaloid, steroid, flavonoid, tannin dan saponin. Senyawa tersebut dapat digunakan sebagai insektisida untuk membunuh nyamuk *Aedes aegypti* (Sitorus 2019).

Pada hasil penelitian yang telah dilakukan dengan berbagai dosis elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) yaitu 3 gram, 5 gram, dan 7 gram serta kontrol, sebagaimana tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) sebagai insektisida alami terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan berbagai dosis. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu setiap 10 menit selama 1 jam dengan pengulangan sebanyak 3 kali, menggunakan 240 ekor nyamuk *Aedes aegypti* sebagai sampel dan kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kematian nyamuk meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah dosis elektrik mat daun sirih yang diberikan karena semakin tinggi dosis yang digunakan maka semakin tinggi kematian pada nyamuk. Namun, dari semua dosis yang digunakan setelah pengamatan setiap 10 menit selama 1 jam hanya dosis 7 gram yang efektif mematikan nyamuk karena kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan persentase 83,1 % mencapai hinggga $\geq 80\%$ kematian.

Efektivitas elektrik mat dari daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu pemajanan selama 1 jam dengan dosis 3 gram

Dalam uji efektivitas ini, dosis 3 gram elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dipajankan pada dua puluh ekor nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu 1 jam. Selama 1 jam tersebut dilakukan pengamatan sebanyak enam kali yang dilakukan setiap 10 menit. Adapun jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* untuk percobaan pertama adalah sebanyak 10 ekor nyamuk. Pada percobaan kedua jumlah nyamuk yang mati adalah sebanyak 10 ekor nyamuk *Aedes aegypti* dan adapun pada percobaan ketiga jumlah kematian nyamuk sama dengan percobaan pertama dan kedua yaitu sebanyak 10 ekor nyamuk *Aedes aegypti*.

Kematian nyamuk tersebut diduga karena adanya kandungan flavonoid yang bersifat racun dan alkaloida yang dapat melumpuhkan nyamuk yang terdapat di dalam daun sirih (*Piper betle L*), selain itu juga karena lamanya paparan yang terjadi pada nyamuk menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya kematian pada nyamuk. Adapun persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 3 gram sebanyak 49,95 %, dapat disimpulkan bahwa pada dosis 3 gram belum efektif mematikan nyamuk *Aedes aegypti* sesuai dengan kriteria objektif, yang dimana hasil tersebut dinyatakan tidak efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* apabila pada saat pengujian yang mati mencapai $< 80\%$ kematian.

Efektivitas elektrik mat dari daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu pemajanan selama 1 jam dengan dosis 3 gram

Pada dosis 5 gram elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dipajankan pada dua puluh ekor nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu 1 jam. Selama 1 jam tersebut dilakukan pengamatan sebanyak enam kali yang dilakukan setiap 10 menit. Adapun jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada percobaan pertama diperoleh sebanyak 14 ekor nyamuk. Pada percobaan kedua jumlah nyamuk yang mati adalah sebanyak 15 ekor nyamuk *Aedes aegypti* dan adapun pada percobaan ketiga jumlah kematian nyamuk sama dengan percobaan kedua yaitu sebanyak 15 ekor nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan kematian nyamuk dapat dilihat tingkat kematian nyamuk *Aedes aegypti* meningkat pada percobaan kedua dan ketiga.

Hal ini disebabkan karena senyawa dari daun sirih (*Piper betle L*) yang digunakan sebagai insektisida nabati telah bekerja dan membunuh nyamuk dengan cara mengganggu sistem sistem pernapasan, dan melumpuhkan yang akan menyebabkan kematian. Senyawa yang bekerja dengan sistem ini adalah flavonoid, alkaloida, saponin, tannin dan minyak atsiri. Kematian nyamuk ini disebabkan karena senyawa toksik tersebut sudah bekerja di dalam tubuh nyamuk, selain itu faktor penyebab kematian nyamuk juga karena lamanya paparan yang terjadi pada nyamuk dan tingginya dosis yang diberikan. Adapun persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 5 gram sebanyak 73,3 %, dapat disimpulkan bahwa pada dosis 5 gram belum efektif mematikan nyamuk *Aedes aegypti* sesuai dengan kriteria objektif, yang dimana hasil tersebut dinyatakan tidak efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* apabila pada saat pengujian yang mati mencapai <80% kematian.

Efektivitas elektrik mat dari daun sirih (*Piper betle L*) untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu pemajanan selama 1 jam dengan dosis 3 gram

Pada dosis 7 gram elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dipajankan pada dua puluh ekor nyamuk *Aedes aegypti* dengan waktu 1 jam. Selama 1 jam tersebut dilakukan pengamatan sebanyak enam kali yang dilakukan setiap 10 menit. Adapun jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada percobaan pertama diperoleh sebanyak 16 ekor nyamuk. Pada percobaan kedua jumlah kematian nyamuk adalah sebanyak 17 ekor nyamuk *Aedes aegypti* dan adapun pada percobaan ketiga jumlah kematian nyamuk sama dengan percobaan kedua yaitu sebanyak 17 ekor nyamuk *Aedes aegypti*.

Berdasarkan kematian nyamuk dapat dilihat tingkat kematian nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi terdapat pada dosis 7 gram. Hal ini terjadi karena selain bau menyengat yang berasal dari mat daun sirih (*Piper betle L*), juga karena tingginya dosis yang diberikan sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyebabkan kematian nyamuk lebih meningkat dari dosis sebelumnya. Hal ini menunjukkan bahwa dosis 7 gram elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) lebih banyak mengandung senyawa toksik untuk mematikan nyamuk daripada dosis sebelumnya yang lebih sedikit dan lebih rendah senyawa toksik yang dikandungnya. Adapun persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 7 gram sebanyak 83,1 %, dapat disimpulkan bahwa pada dosis 7 gram telah efektif mematikan nyamuk *Aedes aegypti* sesuai dengan kriteria objektif, yang dimana hasil tersebut dinyatakan efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* apabila pada saat pengujian nyamuk yang mati mencapai $\geq 80\%$ kematian.

Dalam penelitian ini juga menggunakan kontrol yang berisi 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* yang tidak diberi perlakuan sama sekali berupa elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*). Selama dilakukan pengamatan dalam waktu 1 jam atau sebanyak enam kali pengamatan yang dilakukan setiap 10 menit, selama itu pula tidak ada nyamuk *Aedes aegypti* yang mati dalam kandang kontrol. Hal ini dikarenakan nyamuk *Aedes aegypti* yang berada dalam kandang kontrol tidak terpajan atau terpapar dengan elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) yang digunakan sebagai insektisida nabati.

Uji efektivitas elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) sebagai insektisida nabati terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan dosis 3 gram, 5 gram, serta 7 gram diketahui yang paling efektif mematikan nyamuk dalam waktu 1 jam adalah dosis 7 gram yaitu dengan rata-rata persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* mencapai 83,1 %. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diketahui bahwa semakin tinggi dosis yang dipajankan pada nyamuk, maka semakin besar peluang kematian nyamuk dikarenakan konsentrasi yang tinggi juga menandakan kadar racun yang terkandung dalam elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) juga tinggi atau banyak untuk dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini juga menunjukkan bahwa daun sirih (*Piper betle L*) dapat bertindak sebagai insektisida nabati sekaligus repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Cara kerja yang paling menonjol dari elektrik mat daun Sirih (*Piper betle L*) dalam mematikan nyamuk pada penelitian ini adalah dengan racun kontak (Sutanto,dkk,2009) pernafasan dan menyebabkan kelumpuhan pada serangga. Artinya racun dari insektisida nabati ini bekerja dengan cara meresap ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelayuan syaraf serta kerusakan pada spirakel akibat tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Handayani & ishak, 2011). Dan merangsang aksi saraf parasimpatik menembus pembuluh darah atau dengan melalui pernapasan bila insektisida nabati tersebut memiliki bau yang menyengat sehingga serangga atau vektor perlahan lahan mati (Sutanto,dkk,2009).

Senyawa flavonoida adalah satu jenis senyawa yang bersifat racun yang terdapat pada daun sirih (*Piper betle L*). Flavonoida mempunyai sifat yang khas yaitu bau yang sangat tajam sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air pada temperatur tinggi dan pelarut organik. Senyawa kimia flavonoid yang terkandung dalam daun sirih sebanyak 11,8%. Sebagai insektisida nabati, flavonoida masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan berupa spirakel yang terdapat di permukaan tubuh dan menimbulkan kelayuan syaraf serta kerusakan pada spirakel akibat tidak dapat bernafas dan akhirnya mati (Puspa J, 2019).

Alkaloida adalah senyawa yang bersifat basa, alkaloida dapat melumpuhkan nyamuk. Senyawa alkaloid merupakan senyawa yang bekerja pada susunan syaraf pusat. Alkaloid yang terkandung dalam daun sirih (*Piper betle L*) adalah arecoline, Arecoline bersifat racun dan merangsang aksi saraf parasimpatik. Senyawa Alkaloida merupakan senyawa aktif daun sirih (*Piper betle L*) yang dapat mempengaruhi secara langsung kerja otot-otot, menghambat kontraksi yang kemudian menyebabkan kelumpuhan pada serangga. Alkaloida menyebabkan kebutuhan oksigen meningkat dan kemudian diikuti kelumpuhan yang akan menyebabkan kematian (Hamzah, 2018).

Saponin merupakan senyawa berasa pahit menusuk, menyebabkan bersin yang sering mengakibatkan iritasi terhadap selaput lendir. Saponin juga bersifat bisa menghancurkan butir darah merah lewat reaksi hemolisis. Saponin jika terhidrolisis akan menghasilkan aglikon yang disebut sapogenin yang merupakan senyawa yang mudah di kristalkan lewat asetilasi sehingga dapat dimurnikan dan dipelajari lebih lanjut. Saponin yang berpotensi keras atau beracun seringkali disebut sapotoksin. Kadar saponin yang sangat kecil pun mampu melumpuhkan fungsi pernafasan dari insang. Saponin memiliki kegunaan dalam pengobatan, terutama karena sifat yang mempengaruhi absorpsi zat aktif secara farmakologi (Hamzah, 2018).

Sedangkan senyawa Minyak atsiri adalah zat yang berbau atau biasa disebut dengan minyak esensial. Minyak ini pada suhu kamar mudah menguap di udara terbuka tanpa mengalami penguraian. Peranan utama minyak atsiri adalah sebagai pengusir hewan (Hamzah, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Anggrahita Gadis Mentari dkk, 2019 mengenai Kemampuan Variasi Konsentrasi Mat Daun Sirih (*Piper Betle L*) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian *Aedes aegypti*. Hasil penelitian secara deskriptif menunjukkan persentase kematian nyamuk pada konsentrasi 30% sebesar 67,5%, pada konsentrasi 50% sebesar 76,4%, dan konsentrasi 70% sebesar 83,5%. Berdasarkan uji One Way Anova diperoleh hasil ada pengaruh berbagai variasi mat daun sirih (*Piper betle L*.) terhadap kematian nyamuk dan dari hasil uji LSD konsentrasi 70% merupakan konsentrasi yang paling efektif. Kesamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang penulis lakukan adalah sama-sama menggunakan daun sirih sebagai elektrik mat dan dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan perbedaannya adalah penggunaan dosis atau konsentrasi yang berbeda serta penelitian tersebut dalam bentuk cair. Sedangkan penelitian yang penulis lakukan dalam bentuk padat.

Daun Sirih (*Piper betle L*) sebagai insektisida nabati merupakan cara pengendalian atau pemberantasan nyamuk yang alternatif dan layak dikembangkan karena senyawa insektisida yang di jadikan mat mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan peliharaan karena residunya mudah hilang (Sitorus, 2019). Salah satu keunggulan lainnya dari insektisida nabati yaitu menolak kehadiran serangga karena baunya yang menyengat. seperti halnya dengan elektrik mat dari daun sirih yang digunakan sebagai insektisida nabati menyebabkan nyamuk mati karena bau khas yang ditimbulkan oleh daun Sirih (*Piper betle L*) (Kardinan, 2002).

Selain itu, insektisida nabati juga relatif mudah dibuat dan murah karena dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di lingkungan sekitar. Untuk pengaplikasian di masyarakat dapat dilakukan dengan cara menjadikannya anti nyamuk elektrik mat sederhana dilakukan dengan membuatnya dalam bentuk bubuk kemudian dicampurkan dengan perekat tepung tapioka kemudian dicetak sesuai ukuran alat elektrik mat dan dikeringkan sehingga menjadi mat daun sirih kemudian dapat dipasang pada alat elektrik mat yang pada umumnya digunakan masyarakat untuk mengusir nyamuk.

Mat daun Sirih (*Piper betle L*) dapat mematikan nyamuk *Aedes aegypti* namun mat daun sirih mengeluarkan bau khas yang menyengat saat digunakan sebagai anti nyamuk elektrik sehingga memungkinkan masyarakat tidak menyukai bau dari mat daun Sirih (*Piper betle L*) tersebut sehingga bagi peneliti selanjutnya maupun masyarakat disarankan untuk membuat daun sirih dengan campuran lainnya menjadi mat seperti daun pandan wangi, lavender, serai, cengkeh, daun cemangi serta daun kamboja dan tumbuhan lain yang tidak disukai nyamuk sehingga campuran hasil mat tersebut tidak berbau dan dapat disukai serta diaplikasikan ditengah masyarakat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini, yaitu :

- 1) Elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dengan dosis 3 gram tidak efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* karena persentase kematian 50 % belum mencapai $\geq 80\%$ kematian dalam waktu 1 jam.

- 2) Elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dengan dosis 5 gram tidak efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* karena persentase kematian 70 % belum mencapai $\geq 80\%$ kematian dalam waktu 1 jam.
- 3) Elektrik mat daun sirih (*Piper betle L*) dengan dosis 7 gram efektif dalam mematikan nyamuk *Aedes aegypti* karena persentase kematian 80% nyamuk mencapai $\geq 80\%$ kematian dalam waktu 1 jam.

Diharapkan agar masyarakat dapat beralih menggunakan pestisida nabati untuk mematikan nyamuk *Aedes aegypti* yang ramah terhadap lingkungan dan ekonomis seperti mat daun Sirih (*Piper betle L*). Bagi peneliti selanjutnya diharapkan agar dapat menambahkan minyak *Essential* yang berasal dari tumbuhan lain seperti daun pandan wangi, lavender, serai, cemangi, serta daun kamboja dan tumbuhan lain sebagai campuran pembuatan mat daun sirih (*Piper betle L*) sehingga mat daun sirih sirih (*Piper betle L* yang dibuat tidak berbau menyengat. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melanjutkan penelitian daun sirih (*Piper betle L*) sebagai insektisida nabati dalam bentuk sediaan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz Kautsarul, Dkk. (2023). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah Sebagai Insektisida Pada Larva Nyamuk Aedes Aegypti*. Jurnal ilmiah fitomedika Indonesia (JIFMI), 1(2). Stikes YLPP, Jawa barat, Indonesia.
- Gunawan Deki, Rina K. (2021). *Pemanfaatan Minyak Atsiri Daun Sirih (Piper Betle Linn) Sebagai Anti Nyamuk*. Jurnal penelitian farmasi dan Kesehatan. 2 (2). Hal. 46-49. Akademi Farmasi Poltekkes Kemenkes Aceh.
- Haditomo, I. (2010). *Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) Terhadap Aedes aegypti L*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hamsir Ahmad, La Taha, Syamsuddin S, Ain Khaer. (2017). *Modul Pengendalian Vektor Binatang Pengganggu-B*, Politeknik Kesehatan Makassar jurusan kesehatan lingkungan.
- Handayani & Ishak, H. (2011). *Efektifitas Ekstrak Daun Sirih (Piper batle L.) Sebagai Bioinsektisida Terhadap Aedes aegypti*. Jurnal Sanitasi. Hal. 1-9. Fakultas Kesehatan Masyarakat, UNHAS, Makassar.
- Hartati, A. (2015). *Perbandingan Efektifitas Dan Daya Larvasida Infusa Daun Sirih (Piper betle L.) dan Infusa Daun Sirsak (Annona muricata L.) Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Jurnal Analis Kesehatan, 4(1). hal. 345–350. Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang.
- Herawati, R. (2010). *Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Membasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti L*. Skripsi. Fakultas Teknobiologi, Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Hasanah Yulia Nur, Dkk. (2015). *Perbedaan Daya Hidup Nyamuk Aedes Aegypti Setelah Dipapar Lc50 Ekstrak Bangle (Zingiber Purpureum) Dan Anti Nyamuk Cair Berbahan Aktif D-Allethrin Dan Transflutrin*. Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal), Vol 3 No 1, Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro.
- Iskandar, A. (2005). *Pemberantasan Serangga Dan Binatang Pengganggu*. Pusat Pendidikan Tenaga Kesehatan Departemen Kesehatan RI.
- Iqbal, & Nuraisyah, R. (2014). *Analisis Nilai Absorbansi Kadar Flavonoid Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Dan Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.)*. Jurnal Biologi, 15(1). hal.1-8. Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Tadulako, Palu, Indonesia.
- Kurniawan Vemy Rahmany, Dkk. (2022). *Efektivitas Berbagai Varietas Daun Sirih Sebagai Repelen Daya Tolak Terhadap Daya Tolak Gigitan Nyamuk Aedes aegypti*. Jurnal Malahayati Nursing, vol 4(10). Hal. 2564-2572. Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Mentari Anggrahita Gadis, Dkk. (2019). *Kemampuan Variasi Konsentrasi Mat Daun Sirih (Piper betle L) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk Aedes sp*. Jurusan Kesehatan lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Miqbal. (2010). *Pengaruh Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) Terhadap Kemampuan Hidup Dan Perkembangan Pradewasa Nyamuk Aedes aegypti*. Jurnal Biologi. Program Studi Tadris Biologi STAIN Kerinci Jambi.

- Muh. Yusran. Dkk. (2019). *Uji Efektivitas Daun Alang-Alang (Impereta Cylindrical) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk Aedes Aegypti*. Jurnal Ilmiah Manusia Dan Kesehatan. Vol 2 No. 3. Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pare-Pare.
- Mustafa & Saharudin (2023). *Uji Daya Bunuh Serbuk Daun Sirih, Cengkeh, dan Pala dalam Paper Tea Bag Terhadap Jentik Aedes aegypti*. Jurnal Ilmiah Multidisiplin. Vol 1 No. 10. Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Palu.
- Febry Handiny., Gusni Rahma., Nurul Prihastita Rizyana. (2020). *Buku Ajar Pengendalian Vektor*. Malang: Ahlimedia Press.
- Padmasari, E. (2012). *Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrasi Minyak Kemangi (Ocimum sanctum) Dalam Lotion Sebagai Repellent Nyamuk Aedes sp.* Skripsi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Putri, M. R. A., Wydiamala, E., & Hayatie, L. (2023). *Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruiz & Pav.) Sebagai Repelen Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Homeostasis, 5(3), 623. <https://doi.org/10.20527/ht.v5i3.7736>.
- Putu Ayu Elistya Ning Purwani. (2019). *Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Kemangi (Ocimum Sanctum) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes Aegypti*. Proceedings Of The International Astronomical Union, 7(14), 417-425.
- Rahmawati Ullia, Dkk. (2020). *Efektivitas Anti Nyamuk Alami Elektrik Mat Serai Wangi (Cymbopogon Nardus) Dalam Mematikan Nyamuk Aedes aegypti*. JNPH. Vol 8 No. 2. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Poltekkes Kemenkes Bengkulu.
- Sartika Fathir Rahman. (2023). *Uji Kemampuan Anti Nyamuk Elektrik Serbuk Alang-Alang (Impereta Cylindrica) Terhadap Kematian Nyamuk*. Lontara Journal Of Health Science And Technology 4(1) 24-29. Sanitasi, Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar.
- Tias Dwi Annarya Ning, Dkk. (2022) *Toksisitas Daun Mengkudu (Morinda Citrifolia L) Sebagai Mat Elektrik Terhadap Kematian Nyamuk Aedes aegypti*. Vol 18 No. 1. Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Triana Oktaviani & Zairinayati. (2020). *Efektivitas Abate Dan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle) Dalam Mematikan Larva Aedes Aegypti L Instar III*. Jurnal Masker Medika, Vol.8 No 1. Program Studi DIII Kesehatan Lingkungan, Stikes Muhammadiyah Palembang.
- Wahyuni, M. (2017). *Perbandingan Efektivitas Pencampuran Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle) dan Daun Bengkuang (Pachyrhizus Erosus) dengan Abate terhadap Mortalitas Larva Aedes Aegypti*. Vol. 5 No. 1. Jurnal Ilmu Kesehatan
- WHO. (2021). *Strategi Global*. (online). <https://www.who.int/news-room/factsheets/detil/dengue-and-severe-dengue>.

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap	: Welvi Agata Samara
NIM/NIP	: PO.71.4.221.22.2.010
Tempat/Tanggal Lahir	: Palisu Padang 12 Agustus 2000
Fakultas/Universitas	: Poltekkes Kemenkes Makassar
Alamat Rumah	: Jl. Wijaya Kusuma I No.2

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, 17 November 2024

Yang menyatakan,

Welvi Agata Samara
NIM PO.71.4.221.22.2.010