

Efektivitas Repellent dari Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) terhadap Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*

Galih Zatmiko Alan¹, Erni Yohani Mahtuti^{2*}

^{1,2}STIKes Maharani Malang, Indonesia

E-mail: gaihalan2017@gmail.com¹, yohanierni@stikesmaharani.ac.id²

Alamat: Jl. Akordion Selatan No.8B Malang, 65143, Indonesia

*Korespondensi penulis: yohanierni@stikesmaharani.ac.id

Abstract. Dengue fever is a disease caused by the dengue virus and is transmitted through the *Aedes aegypti* mosquito vector. One of the prevention of dengue disease that can be done is the use of repellent. Herbal insecticides are insecticides whose basic ingredients are derived from plants. One of the plants that can be used is tubal root plants. The purpose of this study is to determine the effectiveness of repellent from tuba root extract on the perchability of *Aedes aegypti* mosquitoes. This study is an experimental research using the Complete Random Design (RAL) method which consists of 4 treatment levels: 5 ml tuba root extract, 10 ml tuba root extract, 15 ml tuba root extract and 20 ml tuba root extract. The results of this study obtained the total perching power of *Aedes aegypti* mosquitoes against repellent of tubal root extract which was carried out in 6 repetitions, namely in the composition of A1 (5 ml) as much as 4%, the composition of A2 (10 ml) as much as 1.6%, the composition of A3 (15 ml) as much as 0.83%, the composition of A4 (20 ml) as much as 0.3%. The results of the one-way anova test obtained a significant result of 0.005 ($p < 0.05$) showing the repellent effect of tuba root extract on *Aedes aegypti* mosquitoes. This study proves that the repellent of tuba root extract that is the most effective against the perching power of *Aedes aegypti* mosquitoes, namely repellent of tuba root extract with a composition of A4 (20 ml).

Keywords: *Aedes aegypti* Mosquito, Repellent, Tuba Root Extract.

Abstrak. DBD merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui vektor nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu pencegahan penyakit DBD yang dapat dilakukan adalah penggunaan repellent. Insektisida herbal merupakan insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan adalah tanaman akar tuba. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas repellent dari ekstrak akar tuba terhadap daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan: ekstrak akar tuba 5 ml, ekstrak akar tuba 10 ml, ekstrak akar tuba 15 ml dan 20 ml ekstrak akar tuba. Hasil penelitian ini mendapatkan jumlah daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti* terhadap repellent ekstrak akar tuba yang dilakukan dalam 6 kali pengulangan yaitu pada komposisi A1 (5 ml) sebanyak 4%, komposisi A2 (10 ml) sebanyak 1,6%, komposisi A3 (15 ml) sebanyak 0,83%, komposisi A4 (20 ml) sebanyak 0,3%. Hasil uji *one way anova* didapatkan hasil signifikan 0,005 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya pengaruh repellent ekstrak akar tuba terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini membuktikan repellent dari ekstrak akar tuba yang paling efektif terhadap daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti* yaitu repellent ekstrak akar tuba komposisi A4 (20 ml).

Kata Kunci: Ekstrak Akar Tuba, Nyamuk *Aedes aegypti*, Repellent.

1. LATAR BELAKANG

Gangguan kesehatan yang diakibatkan virus *dengue* yang berasal dari gigitan nyamuk *Aedes aegypti* disebut dengan Demam Berdarah Dengue (DBD). Tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti* yaitu pada setiap wadah yang berisi air atau media tanam yang menampung air hujan. Hal inilah yang menjadi alasan utama kasus DBD banyak terjadi pada saat musim penghujan (Arisanti and Suryaningtyas, 2021).

Wilayah tropis dan subtropis di seluruh dunia, terutama wilayah perkotaan dan pinggiran kota, merupakan tempat berkembang biaknya virus *dengue*. Lingkungan tropis Indonesia sangat ideal untuk perkembangan flora dan fauna, yang pada gilirannya memungkinkan penyebaran beberapa penyakit yang disebarkan oleh vektor demam berdarah (Iqbal Elka Putra, 2021). Berdasarkan data, jumlah kasus DBD di Negara Indonesia pada tahun 2022 mencapai 143.000 kasus, dimana wilayah dengan kasus tertinggi yaitu 36.594 kasus di Jawa Barat, 13.189 kasus di Jawa Timur, dan 12.467 di Jawa Tengah (Kemenkes RI, 2023)

Bahan kimia biasanya digunakan sebagai pengendali populasi hama, tetapi dianggap cenderung menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan. Sebagian besar pestisida sintetis bersifat nonspesifik, yang berarti pestisida tersebut membunuh spesies lain selain target yang dituju. Secara umum, keunggulan dari pestisida sintetis yaitu, tidak sukar dalam penggunaan, mudah didapat, dan dikategorikan kedalam produk pengendali hama dan penyakit yang praktis, serta hasilnya bisa diketahui dengan cepat. Akan tetapi, pestisida sintesis memiliki kekurangan yaitu kesalahan penggunaan dapat menyebabkan resistensi atau kembalinya hama, serta masalah termasuk kontaminasi lingkungan dan keracunan pada manusia dan hewan (Kinansi *et al.*, 2018).

Upaya yang bisa diimplementasikan masyarakat untuk mencegah penyakit DBD, salah satunya yaitu dengan menggunakan *repellent*, dimana *repellent* ini adalah zat kimia yang berguna mencegah gangguan atau gigitan serangga. Cara menggunakan *repellent* bisa dengan menyemprotkan atau mengoleskannya. Indikator *repellent* dikatakan aman dan baik yaitu, tidak menimbulkan iritasi kulit, aman, tidak berbau busuk, tidak menimbulkan rasa lengket, dan tidak menimbulkan efek samping (Nurfadilah and Moektiwardoyo, 2018).

Adapun jenis insektisida yang berbahan dasar dari tumbuhan disebut dengan insektisida herbal. Bahan aktif yang terdapat dalam tumbuhan berperan sebagai pertahanan alami. Jenis tanaman yang bisa berguna sebagai insektisida herbal karena memiliki efek toksisitas terhadap hama, salah satunya yaitu akar tuba. Insektisida herbal berbahan dasar akar tuba ini diharapkan memiliki selektifitas yang tinggi terhadap serangga vektor dan aman bagi lingkungan (Fakultas *et al.*, 2022).

Tuba (*Derris elliptica*) merupakan jenis tumbuhan merambat, melilit dengan ketinggian hingga 10 meter dan bersifat racun. Tumbuhan ini berperan sebagai insektisida herbal untuk membasmi ulat bulu dan kutu yang terdapat di perkebunan. Ekstrak akar tuba tidak hanya dapat membunuh serangga pengganggu, namun juga bisa dimanfaatkan untuk mengawetkan produk rumah tangga kayu mahoni untuk melawan serangan rayap kayu kering (Kinansi *et al.*, 2018).

Manfaat lain dari tumbuhan tuba yaitu akarnya bisa berguna sebagai alat penangkap ikan bagi masyarakat tradisional di zaman dahulu. Senyawa yang terdapat pada akar tuba adalah rotenon, alkaloid, saponin, flavonoid, dan polifenol. Kandungan yang paling dominan dari akar tuba ini adalah senyawa rotenon, senyawa ini bersifat toksik. (Warse, Santoso and Noor, 2019)

Berdasarkan hasil penelitian Miduk Sihombing terkait bahan pengusir nyamuk yang terbuat dari akar tuba, dengan memberikan perlakuan berupa 10,88% pelarut kloroform dan 13,76% pelarut metanol pada rendemen ekstrak akar tuba didapatkan bahwa semua bahan kimia polar dan nonpolar tertarik ke pelarut selama proses ekstraksi, sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi saat menggunakan pelarut metanol. Hasil positif diperoleh saat ekstrak akar tuba diuji sebagai pengusir nyamuk. Angka kematian yang lebih tinggi dapat terjadi akibat pemberian ekstrak akar tuba pada konsentrasi yang lebih besar. Pada tingkat ekstraksi kloroform 6%, ekstrak akar tuba telah menunjukkan manfaat yang menjanjikan saat digunakan sebagai pengusir nyamuk yang ramah lingkungan.

Menurut hasil penelitian Hasan Boesri terkait “Uji Repelen Beberapa Ekstrak Tumbuhan Terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah *Dengue*”, didapati adanya pemberian dosis ekstrak tumbuhan sebanyak 100% bisa menangkal 80% gigitan nyamuk untuk setiap jam-nya. Adapun jenis tumbuhan lain yang bisa digunakan untuk menangkal gigitan nyamuk diantaranya, (a) ekstrak lavender, akar tuba, dan daun suren bisa menangkal 80% gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, (b) ekstrak krisan bisa menangkal 89,6% gigitan nyamuk selama 1 jam, (c) ekstrak daun cengkeh bisa menangkal 81,7% gigitan nyamuk selama 4 jam, (d) ekstrak daun serai wangi bisa menangkal 85,1% gigitan nyamuk selama 2 jam, (e) ekstrak daun gondopuro bisa menangkal 83,3% gigitan nyamuk selama 1 jam, (f) ekstrak daun tembakau bisa menangkal 84,9% gigitan nyamuk selama 3 jam, (g) ekstrak daun zodia bisa menangkal 84,5% gigitan nyamuk selama 2 jam.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Vivin Apriyanti (2009) tentang “Pengaruh Konsentrasi Flavonoid dalam Ekstra Akar Tuba”, didapati adanya larva *Aedes aegypti* setelah mendapatkan perlakuan berupa pemberian ekstrak akar tuba cair sejumlah 1,90 mL/10 mL berdampak terhadap 50% kematian larva begitupun dengan pemberian serbuk akar tuba sejumlah 0,045 gram/10 mL menimbulkan jumlah kematian serupa.

Berdasarkan hasil penemuan Id'ha Lutfia Karismadani (Karismadani, Mahtuti and Faisal, 2024) terkait “Pengaruh Ekstrak Akar Tuba (*Derris Elliptica*) terhadap Mortalitas Larva *Anopheles sp*”, diperoleh adanya rata-rata mortalitas untuk tingkat konsentrasi A1 (5 mL), A2 (10 mL), A3 (15 mL), dan A4 (20 mL), masing-masing sejumlah 100%. Kemudian ada dua jenis perlakuan kontrol yang diberikan yaitu Kontrol Positif (KP) dengan tidak melakukan pengulangan pada jumlah kematian 25 ekor dan Kontrol Negatif (KN) dengan tidak melakukan pengulangan pada jumlah kematian 5 ekor. Lalu informasi yang didapatkan dari hasil observasi yaitu pada jam ke-2 tingkat mortalitas larva *Anopheles sp* setelah diberikan ekstrak akar tuba (*Derris Elliptica*) untuk konsentrasi A1, A2, A3, dan A4, masing-masing secara berurutan sejumlah 59; 67; 79; dan 86. Sementara pada jam ke-4 tingkat mortalitas larva *Anopheles sp* untuk konsentrasi A1, A2, A3, dan A4, seluruhnya sejumlah 100 ekor. Adapun tingkat kematian pada kontrol negatif dan positif untuk kelompok pembanding masing-masing yaitu sejumlah 5 ekor dalam kurun waktu 24 jam dan 25 ekor pada jam ke-6.

Menurut latar belakang persoalan tersebut menarik peneliti untuk mengkaji lebih lanjut mengenai “apakah repellent dari ekstrak akar tuba efektif terhadap daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti*”.

2. KAJIAN TEORITIS

Repellent adalah bahan kimia atau non kimia yang memiliki efek menjauhkan serangga dari manusia sehingga gigitan atau gangguan oleh serangga terhadap manusia dapat dihindari. Repellent digunakan dengan cara digosokkan atau disemprotkan pada tubuh dan pakaian. Terdapat berbagai macam bentuk repellent, misalnya cairan, pasta, lotion, atau semprotan. Sebagian besar repellent atau pengusir serangga yang tersedia saat ini mengandung bahan kimia *diethyltoluamide* (DEET) sebagai bahan aktif. DEET mudah diserap melalui kulit dan masuk ke dalam aliran darah sehingga mempengaruhi sistem saraf. Secara khusus, DEET menyebabkan kejang dan bahkan kematian pada beberapa individu. (Nurfadilah and Moektiwardoyo, 2018)

Pembuatan Repellent Lotion

Pembuatan lotion dilakukan dengan tiga tahap yaitu:

- 1) Tahap peleburan fase minyak dileburkan bahan – bahan seperti asam stearat 10 gr, parafin liquid 5 mL, dan BHT (Butylated Hydroxytoluene) 1gr.
- 2) Tahap peleburan fase air dileburkan bahan- bahan seperti gliserin 5 gr, TEA (Trietanolamin) 5 mL, nipagin 0,4 gr, dan aquadest 100 mL.

- 3) Tahap pembuatan lotion dimana dengan mencampurkan antara fase minyak dan fase air dengan menambahkan konsentrasi ekstrak akar tuba sebanyak 5 mL, 10 mL, 15 mL, 20 mL. (Nainggolan *et al.*, 2023)

Definisi Akar Tuba

Akar tuba merupakan tanaman famili *Fabaceae* yang memiliki kandungan zat beracun yang berpotensi sebagai sumber insektisida nabati yaitu rotenon. Rotenon bekerja sebagai racun yang dapat mengganggu proses kehidupan suatu sel serangga dan sebagai *antifeedant* yang menyebabkan serangga berhenti makan. Kematian serangga terjadi beberapa jam sampai beberapa hari setelah terkena rotenon. Rotenon tergolong racun kontak berspektrum luas dan berfungsi juga sebagai racun perut. (Akbar and Rustam, 2019)

Morfologi Akar Tuba

Tanaman ini merupakan jenis tanaman perdu yang tingginya dapat mencapai 10 meter, serta memiliki batang dan cabang berkaki tunggal. Batangnya berwarna hijau muda saat muda dan berubah warna menjadi coklat kekuningan seiring bertambahnya usia. Daunnya majemuk dengan panjang 15-20 cm dan lebar 5-8 cm. Ujung daunnya runcing dan ujungnya rata serta tumpul. Daunnya berwarna coklat saat muda, namun berubah menjadi hijau saat dewasa. (Tatik, 2021)

Bunganya bergerombol, panjang 12-25 cm, berbulu panjang, tangkai bunga berwarna ungu, mahkota berbentuk kupu-kupu, diameter 2 cm, berwarna coklat pucat. Bijinya berbentuk bulat, diameter 1 cm, berwarna coklat, buahnya berbentuk polong lonjong bersayap yang kemudian disebarkan oleh angin. Akarnya merupakan akar tunggang dan berwarna coklat kekuningan. Akar tunggang ini mendukung muatan jangka panjang. Tanaman beracun ini tumbuh secara alami di daerah yang tidak terlalu kering, seperti tepi hutan, tepian sungai, dan semak belukar. (Tatik, 2021)

Kandungan senyawa pada akar tuba

- a. *Rotenon* yang secara kimiawi digolongkan ke dalam kelompok *flavonoid*. *Rotenon* pada akar tuba sebanyak 0,3-12%. *Rotenone* adalah racun kontak yang bertindak sebagai penghambat metabolisme dan sistem saraf. Mekanisme kerja neurotoksin didasarkan pada interaksi insektisida dengan makromolekul spesifik pada sistem saraf, yang bekerja lambat dan menyebabkan terganggunya fungsi sistem saraf, kelumpuhan sistem otot, dan gangguan perilaku. Menyebabkan disfungsi sistem pernafasan. Ketika

rotenone masuk ke dalam tubuh, organisme hidup menjadi sulit memperoleh oksigen dan kesulitan bernapas, sehingga serangga beracun menjadi tidak dapat makan karena kelumpuhan mulutnya dan mati kelaparan. Serangga mati dalam waktu beberapa jam hingga beberapa hari setelah terkena rotenone. Karena kandungan manfaat rotenone, senyawa ini banyak digunakan di bidang pertanian sebagai insektisida alami yang aman digunakan di peternakan. Senyawa rotenon yang terdapat pada ekstrak akar tuba sangat berbahaya bagi kehidupan perairan karena toksisitasnya yang tinggi. (Septiana, 2019)

- b. *Flavonoid* bertindak sebagai penghambat pernafasan yang kuat atau racun pernafasan dan dapat menghalangi saluran pernafasan *Aedes aegypti*. Mekanisme kerja senyawa flavonoid adalah masuk ke saluran pernapasan nyamuk dan menyebabkan atrofi saraf dan otot pernapasan, sehingga menyebabkan nyamuk tidak dapat bernapas dan akhirnya mati. (Kumara *et al.*, 2021)
- c. *Saponin* bekerja dengan cara mengiritasi selaput lendir saluran pencernaan larva. Saponin juga memberikan rasa pahit pada larva sehingga dapat mengurangi nafsu makan dan menyebabkan kematian. Selain itu, saponin dapat merusak lapisan lilin yang melindungi bagian luar tubuh serangga sehingga menyebabkan serangga kehilangan cairan tubuh dalam jumlah besar dan mati. (Kumara *et al.*, 2021)
- d. *Alkaloid* memiliki mekanisme kerja yang menghambat kemampuan larva dalam menyerap makanan dan berperan sebagai racun lambung. Alkaloid diduga menghambat kerja enzim asetilkolin sehingga mengakibatkan penumpukan asetilkolin dan terganggunya sistem transmisi impuls ke sel otot. Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami kejang, lumpuh, dan akhirnya mati. (Kumara *et al.*, 2021)
- e. *Tanin* menyebabkan penurunan aktivitas enzim protease saat mengubah asam amino. Proses metabolisme seluler larva dapat terganggu sehingga mengakibatkan kekurangan nutrisi bagi larva. Selain itu, tanin juga mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan larva. Jika hal ini terus berlanjut maka larva *Aedes aegypti* akan mati. (Kumara *et al.*, 2021)

Manfaat Akar Tuba

Tanaman Tuba menghasilkan zat beracun yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama dan racun ikan. Namun juga dapat digunakan sebagai insektisida. Artinya dapat digunakan untuk membasmi hama pada tanaman sayuran, tembakau, kelapa, kelapa sawit, lada, teh, dan kakao. Bagian yang dapat dimanfaatkan adalah akar, batang, dan daun, namun bagian akar sering dimanfaatkan karena paling banyak mengandung racun. (Septiana, 2019)

3. METODE PENELITIAN

Metode perancangan dalam penelitian ini mengimplementasikan eksperimen. Desain penelitian yang dilakukan bersifat kuantitatif yaitu untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif pada komposisi pembuatan repellent akar tuba terhadap daya hinggap nyamuk.

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan, yaitu konsentrasi ekstrak akar tuba 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml. Disetiap perlakuan dilakukan pencampuran fase air dan minyak.

Bahan yang dibutuhkan dalam fase minyak, diantaranya:

- 1) 1 gram BHT (*Butylated Hydroxytoluene*)
- 2) 5 mL parafin liquid
- 3) 10 gram asam stearat

Bahan yang diperlukan dalam fase air, meliputi:

- 1) 100 mL aquadest
- 2) 0,4 gram nipagin
- 3) 5 mL TEA (Trietanolamin)
- 4) 5 gram gliserin

Kemudian ditambahkan konsentrasi ekstrak akar tuba sejumlah 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml.

Tempat dan Waktu

- a) Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium STIKes Maharani Malang
- b) Waktu penelitian dilaksanakan pada Mei 2024
- c) Sampel nyamuk diperoleh di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya

Populasi

Populasi dipahami sebagai semua objek yang ada dalam suatu wilayah dan memenuhi persyaratan tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian, atau sebagai seluruh unit atau individu dalam wilayah yang diteliti. Adapun yang menjadi populasi didalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*.

Sampel

Sampel merupakan sebagian atau wakil dari populasi yang diteliti. Sampel dalam penelitian ini adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Jumlah sampel yang digunakan ialah 222 ekor. Pengulangan dilakukan sebanyak 6 kali dengan rentang waktu 5 menit disetiap pengulangannya yang didapat berdasarkan perhitungan sebagai berikut.

a) Perlakuan pengulangan

Perhitungan dengan rumus Federer sebagai berikut: (Karismadani, Mahtuti and Faisal, 2024)

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(4-1) \geq 15$$

$$(n-1)(3) \geq 15$$

$$3n-3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

keterangan:

t: jumlah perlakuan

n: jumlah pengulangan/replikasi

b) Rumus penentuan sampel menggunakan rumus slovin, sebagai berikut (Rizki, Arhami and Huzeni, 2021)

Jumlah populasi: 500 nyamuk

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2}$$

$$n = \frac{500}{1+500(0,05)^2}$$

$$n = \frac{500}{2,25}$$

$$n = 222$$

Teknik Sampling

Teknik sampling adalah cara penentuan sampel dan besarnya sampel. Teknik pengambilan sampel adalah suatu cara untuk mengambil sampel yang representatif dari suatu populasi. Representatif artinya sampel benar-benar mencerminkan dan menggambarkan keadaan populasi yang sebenarnya. Kita dapat menggunakan teknik pengambilan sampel yang ada untuk menentukan besar kecilnya sampel yang dapat diambil dari populasi yang ada. Pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode random sampling.

Alat Penelitian

- a. Neraca analitik
- b. Botol kaca
- c. Pipet

- d. Batang pengaduk
- e. Beaker glass
- f. Plastic wrap
- g. Saringan
- h. Penangas air
- i. Kandang tempat pengujian

Bahan Penelitian

- a. Akar tuba 1 kg
- b. Etanol 96% 2liter
- c. Nyamuk *Aedes aegypti*
- d. Aquadest 100 ml
- e. Asam stearate 10 gr
- f. Parafin liquid 5 ml
- g. BHT (Butylated Hydroxytoluene) 1 gr
- h. Gliserin 5 gr
- i. TEA (Trietanolamin) 5 ml
- j. Nipagin 0,4 gr

Cara Pembuatan Ekstraksi

- a. Akar tuba 1kg gram dikeringkan selama 3 hari dibawah sinar matahari secara langsung diatas nampan
- b. Setelah kering akar tuba dipotong menggunakan pisau menjadi bentuk kecil-kecil agar mudah saat proses penghalusan.
- c. Lalu menghaluskan akar tuba menggunakan blender sampai berbentuk bubuk/serbuk
- d. Setelah halus serbuk dimasukkan kedalam botol
- e. Kemudian menambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2000ml.
- f. Lalu homogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan botol
- g. Setelah homogen menutup botol dengan rapat kemudian diperkuat menggunakan plastic wrap, dan diamkan dalam temperatur ruangan selama 42 jam.
- h. Setelah mendiarkannya dalam kurun waktu 42 jam pada temperatur kamar kemudian menyaring ekstraksi menggunakan kertas saring
- i. Setelah disaring ekstrak diuapkan dengan menggunakan penangas air dengan suhu 50°C selama 2,5 jam

- j. Ekstraksi yang tersisa diamkan pada suhu ruang, dan siap digunakan

Cara Pembuatan Komposisi Repellent

- 1) Meleburkan 1 gram BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), 5 mL parafin liquid, dan 10 gram asam stearat pada fase minyak.
- 2) Meleburkan 100 mL aquadest, 0,4 gram nipagin, 5 mL TEA (Trietanolamin), dan 5 gram gliserin pada fase air.
- 3) Dipanaskan diatas penangas dengan suhu 70° C
- 4) Mencampurkan fase air dan minyak dengan suhu 40° – 45° C

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang berjudul “Efektivitas Repellent Dari Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti*” dilakukan pembuatan repellent dengan bahan – bahan berupa fase minyak yang terdiri dari asam stearat 10 gr, paraffin liquid 5 ml, BHT 1 gr dan fase air yang terdiri dari 100 mL aquadest, 0,4 gram nipagin, 5 mL TEA (Trietanolamin), dan 5 gram gliserin. Repellent yang telah jadi dicampur dengan ekstrak akar tuba (*Derris Elliptica*) dengan konsentrasi masing – masing 5 ml, 10 ml, 15 ml, dan 20 ml.

Tabel 1. Uji Daya Sebar (cm) Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Komposisi	Pengulangan						Jumlah (cm)	Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI		
A1	5	6	6	5	5	5	32	5,3
A2	6	5	5	5	6	6	33	5,5
A3	6	6	5	6	5	5	33	5,5
A4	6	6	5	5	6	5	33	5,5

Tabel 1 menunjukkan hasil dari uji daya sebar “Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)” yang dilakukan dengan meletakkan 0,5 gram repellent diatas kaca objek kemudian ditutup dengan kaca objek lain dan diberi beban 50 gram, 100 gram dan 150 gram secara berturut – turut selama 1 menit didapatkan hasil pada komposisi A1 dengan 6 kali pengulangan yaitu 5,3 cm, pada komposisi A2 dengan 6 kali pengulangan yaitu 5,5 cm, pada komposisi A3 dengan 6 kali pengulangan yaitu 5,5 cm dan pada komposisi A4 dengan 6 kali pengulangan yaitu 5,5 cm. Sesuai dengan syarat uji daya sebar untuk sediaan topikal sekitar 5 cm.

Tabel 2. Uji Daya Lengket (Detik) Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Komposisi	Pengulangan						Jumlah (Detik)	Rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI		
A1	25	25	25	25	25	25	150	25
A2	25	25	25	25	25	25	150	25
A3	25	25	25	25	25	25	150	25
A4	25	25	25	25	25	25	150	25

Tabel 2 menunjukkan hasil uji daya lengket “Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)” yang dilakukan dengan meletakkan 0,25 gram repellent diatas kaca objek dan ditutup dengan kaca objek lainnya kemudian diberikan beban 1 kg selama 5 menit lalu dilepaskan beban tersebut dan dicatat waktu ketika kedua kaca tersebut terlepas pada komposisi A1 dengan 6 kali pengulangan yaitu 25 detik, pada komposisi A2 dengan 6 kali pengulangan yaitu 25 detik, pada komposisi A3 dengan 6 kali pengulangan yaitu 25 detik dan pada komposisi A4 dengan 6 kali pengulangan yaitu 25 detik. Sesuai dengan syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik.

Tabel 3. Jumlah Daya Hinggap Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Komposisi	Pengulangan						Jumlah	Rata-rata (%)
	I	II	III	IV	V	VI		
A1	9	4	4	4	2	1	24	4 %
A2	3	2	1	1	2	1	10	1,6 %
A3	2	1	1	1	0	0	5	0,83 %
A4	0	1	0	0	0	1	2	0,3 %

Tabel 3 Jumlah daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti* terhadap “repellent ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*)” yang dilakukan dengan mengoleskan repellent ekstrak akar tuba ke tangan peneliti kemudian tangan tersebut dimasukkan ke dalam kotak pengujian yang berisikan nyamuk *Aedes aegypti* dalam 6 kali pengulangan menunjukkan daya hinggap pada komposisi A1 dengan rata – rata sebesar 4%, komposisi A2 sebesar 1,6%, komposisi A3 sebesar 0,83% dan komposisi A4 sebesar 0,3%.

Analisi Data

Uji Normalitas

Tabel 4. Uji Normalitas Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Perlakuan	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
5 ml	.857	6	.178
10 ml	.822	6	.091
15 ml	.866	6	.212
20 ml	.866	6	.212

Keterangan:

- Tidak terdistribusi normal bila sig.*p-value* tidak melebihi 0,05.
- Terdistribusi normal bila sig.*p-value* melebihi 0,05.

Tabel 4 menunjukkan hasil dari uji normalitas didapatkan nilai signifikan $>0,05$ dimana nilai tersebut dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas yang ditujukan untuk menganalisis ada atau tidaknya kesamaan varian populasi.

Uji Homogenitas

Tabel 5. Uji Homogenitas Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Perlakuan	Based on Mean	1.458	3	20	.256
	Based on Median	1.501	3	20	.245
	Based on Median and with adjusted df	1.501	3	6.880	.297
	Based on trimmed mean	1.596	3	20	.222

Keterangan:

- Terpenuhinya uji homogen apabila varian data bersifat homogen dengan syarat sig.*p-value* (*based on mean*) melebihi 0,05.
- Tidak terpenuhinya uji homogen apabila varian data bersifat homogen dengan syarat sig.*p-value* (*based on mean*) tidak melebihi 0,05.

Data tersebut sama (homogen), sesuai dengan hasil uji homogenitas di atas, yang menunjukkan nilai signifikansi melebihi 0,05. Setelah uji normalitas dan homogenitas selesai, dilakukan uji “*One Way Anova*” untuk mengetahui apakah keempat konsentrasi ekstrak akar tuba berbeda secara signifikan satu sama lain.

Uji *One Way* Anova

Tabel 6. Hasil Uji *One Way* Anova Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40.333	3	13.444	5.721	.005
Within Groups	47.000	20	2.350		
Total	87.333	23			

Keterangan:

- Tidak ditemukan perbedaan secara signifikan jika sig.*p-value* melebihi 0,05.
- Ditemukan perbedaan secara signifikan jika sig.*p-value* tidak melebihi 0,05.

Hasil uji “*One-way Anova*” menunjukkan bahwa semua kelompok uji memiliki nilai signifikansi tidak melebihi 0,05, yang menunjukkan bahwa keempat ekstrak akar tuba berbeda secara signifikan satu sama lain. Untuk mengetahui variasi nilai rata-rata keempat konsentrasi ekstrak akar tuba, dilakukan pula uji “*Post Hoc*”.

Uji *Post Hoc*

Tabel 7. Uji *Post Hoc* Repellent Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Konsentrasi Pembanding	Sig.
5 ml	10 ml	.095
	15 ml	.011
	20 ml	.011
10 ml	5 ml	.095
	15 ml	1.000
	20 ml	1.000
15 ml	5 ml	.011
	10 ml	1.000
	20 ml	1.000
20 ml	5 ml	.011
	10 ml	1.000
	15 ml	1.000

Keterangan:

- Tidak ditemukan perbedaan secara nyata jika sig.*p-value* tidak melebihi 0,05.
- Ditemukan perbedaan secara nyata jika sig.*p-value* melebihi 0,05.

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* yang dilakukan diperoleh nilai uji *post hoc* signifikan $>0,05$ menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang nyata antar konsentrasi yang digunakan.

Pembahasan

Bioinsektisida, yang sering dikenal sebagai insektisida alami, adalah insektisida yang dibuat dengan bahan kimia utama yang berasal dari tanaman dan sumber alami lainnya. Karena residunya akan terurai dan hilang dengan cepat, jenis pestisida ini dapat terurai secara hayati dan tidak mencemari lingkungan. Pestisida ini juga cukup aman bagi manusia. Cara unik pestisida nabati berfungsi adalah dengan menggabungkan beberapa strategi, salah satunya adalah *repellent*, untuk membunuh atau menghentikan serangan hama dan penyakit (Mirnawaty Mirnawaty, Supriadi Supriadi and Budiman Jaya, 2012)

Sebagian besar repellent pada saat ini banyak mengandung bahan kimia DEET (*diethyltoluamide*) sebagai bahan aktifnya yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit hingga mengganggu sistem saraf saat diserap oleh kulit, sehingga pada kali ini peneliti membuat repellent alami sebagai bahan aktifnya yang tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Sejalan dengan pendapat (Nurfadilah and Moektiwardoyo, 2018), obat nyamuk yang baik dan aman adalah yang tidak mengganggu pemakai, tidak lengket saat diaplikasikan, berbau harum, aman, dan tidak mengiritasi kulit..

Berdasarkan hasil uji daya sebar pada sediaan didapatkan hasil rata – rata pada komposisi A1 yaitu 5,3 cm, pada komposisi A2 5,5 cm, pada komposisi A3 5,5 cm dan pada komposisi A4 5,5 cm. Hasil ini dapat dikatakan bahwa sediaan sudah memenuhi syarat daya sebar yang baik. Hal ini sejalan dengan penelitian (Ulaen, Banne and Suatan, 2012) bahwa sediaan topikal harus lulus uji daya sebar minimal 5 cm. *Repellent* akan cepat terserap ke dalam kulit apabila daya sebar nya baik karena kontak nya dengan kulit sangat luas. Tingkat sebaran suatu sediaan dipengaruhi oleh viskositasnya. Semakin luas sebaran suatu sediaan, maka kontak *repellent* dengan kulit akan semakin luas, dan semakin cepat pula *repellent* terserap oleh kulit.

Berdasarkan hasil uji daya lengket yang dilakukan didapatkan hasil rata – rata pada komposisi A1 yaitu 25 detik, pada komposisi A2 25 detik, pada komposisi A3 25 detik dan pada komposisi A4 25 detik. Hasil ini dapat dikatakan sudah memenuhi syarat daya lekat. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Ulaen, Banne and Suatan, 2012) bahwa syarat waktu daya lengket yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik.

Berdasarkan tabel 3 terkait daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti* dijelaskan bahwa hasil uji pengamatan daya hinggap nyamuk pada komposisi A1 didapatkan hasil rata – rata sebesar 4%, komposisi A2 sebesar 1,6%, komposisi A3 sebesar 0,83% dan komposisi A4 sebesar 0,3%. Dari hasil uji daya hinggap yang didapatkan dapat dikatakan penelitian ini berhasil, sesuai

penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuni, Nafi'ah and Abstrak, 2022) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis yang digunakan, semakin sedikit nyamuk yang hinggap di tangan yang diobati. Karena lebih banyak nyamuk yang menolak obat pada konsentrasi yang lebih tinggi, keadaan ini menunjukkan bahwa potensi zat tersebut sebagai pengusir nyamuk semakin meningkat.

Akar tuba memiliki banyak senyawa aktif yang berperan sebagai racun alami. Menurut (Utomo, 2017) selain bahan aktif utama dalam ekstrak tumbuhan, bahan kimia tambahan dapat meningkatkan aktivitas keseluruhan ekstrak sekaligus menguji efektivitas insektisida tumbuhan yang terbuat dari ekstrak akar tuba. Informasi ini didukung oleh (Yenie *et al.*, 2015) Diklaim bahwa serangga dapat menolak zat-zat yang tidak diketahui yang ditemukan di lingkungan mereka. Asumsi di balik penggunaan ekstrak tanaman sebagai sumber pestisida nabati adalah bahwa tanaman memiliki mekanisme pertahanan. Di antara zat-zat yang dihasilkan tanaman adalah zat kimia metabolik sekunder yang memiliki sifat sebagai *repellent* atau pengusir, *feeding deterrent/antifeedant* (penghambat makan), penghambat perkembangan, dan penghambat peneluran (*deterrent/oviposition repellent*).

Senyawa kimia yang terkandung dalam akar tanaman tuba berupa *rotenon*, racun kuat yang beracun bagi ikan dan serangga dan konsentrasinya berkisar antara 0,2 hingga 12%. *Rothenon*, zat kimia aktif, memiliki sejumlah karakteristik, termasuk sangat berbahaya bagi siput, serangga, dan ikan tetapi aman bagi kesehatan manusia karena tidak memiliki toksisitas sistemik (racun tidak menyebar luas di dalam tubuh). Racun kontak, *rotenon* menghambat sistem saraf dan metabolisme. Racun saraf bekerja dengan berinteraksi dengan makromolekul tertentu dalam sistem saraf yang bekerja lambat. Hal ini menyebabkan sistem saraf tidak berfungsi, sistem otot menjadi lumpuh, dan masalah perilaku yang menyebabkan kegagalan pernapasan. Ketika *rotenon* masuk ke dalam tubuh serangga, serangga akan kesulitan bernapas karena tidak mendapatkan cukup oksigen. Akibatnya, serangga berhenti makan dan mati karena kekurangan gizi yang disebabkan oleh kelumpuhan bagian mulutnya. Toksisitas parah dari komponen *rotenon* dalam ekstrak akar tuba membuatnya sangat berbahaya bagi kehidupan akuatik (Tatik, 2021).

Flavonoid ditemukan dalam akar tuba selain *rotenon*. Zat kimia *flavonoid* memiliki kemampuan untuk menghalangi sistem pernapasan nyamuk *Aedes aegypti* dengan bertindak sebagai racun atau penghambat pernapasan yang kuat. Zat kimia *flavonoid* berfungsi dengan masuk ke dalam sistem pernapasan nyamuk dan menyebabkan otot dan saraf pernapasan melemah, yang mencegah serangga bernapas dan akhirnya menyebabkan kematiannya (Kumara *et al.*, 2021).

Alkaloid, zat lain yang terdapat dalam akar tuba, berfungsi sebagai racun perut dan menekan rasa lapar nyamuk. Dipercayai bahwa *alkaloid* mengganggu fungsi enzim *asetilkolin*, yang menyebabkan penumpukan *asetilkolin* dan gangguan pada mekanisme pengiriman impuls sel otot. Setelah mengalami kejang, nyamuk *Aedes aegypti* akan menjadi lumpuh dan akhirnya mati (Kumara *et al.*, 2021).

Selain *alkaloid*, akar tuba juga mengandung tanin, yaitu zat kimia *polifenol* yang memiliki kemampuan untuk berikatan dengan protein untuk menghasilkan molekul kompleks. *Tanin* memiliki kemampuan untuk berikatan dengan protein, karbohidrat, vitamin, dan mineral dan tidak dicerna oleh lambung. Karena *tanin* mengikat protein dalam saluran pencernaan yang dibutuhkan serangga untuk perkembangannya, *tanin* dapat menghambat kemampuan serangga untuk mencerna makanan (Basundari, Tarwotjo and Kusdiyantini, 2018)

Akar tuba merupakan racun alami yang mempunyai banyak senyawa aktif, salah satu senyawa aktif yang terkandung dalam akar tuba yaitu senyawa rotenon. Senyawa aktif rotenon ini mempunyai sifat yang sangat beracun terhadap serangga. Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian repellent ekstrak akar tuba terhadap daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan konsentrasi 5 ml, 10 ml, 15 ml dan 20 ml. Didapatkan hasil dari pengujian tersebut bahwa masih terdapat nyamuk yang hinggap disetiap konsentrasi yang digunakan. Dari hasil tersebut peneliti menyarankan kepada penelitian selanjutnya untuk menggunakan repellent dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari 20 ml dengan harapan tidak ada nyamuk yang hinggap saat pengujian ataupun repellent tersebut memberikan 100% daya tolak terhadap nyamuk, sehingga sesuai dengan sifat repellent yaitu sebagai penolak.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas repellent dari ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti*, dapat disimpulkan bahwa repellent tersebut efektif dengan taraf signifikan sebesar 0,005 ($p < 0,05$), yang menunjukkan adanya pengaruh yang nyata antara penggunaan ekstrak akar tuba dan pengurangan daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti*. Selain itu, hasil pengujian dalam 6 kali pengulangan menunjukkan bahwa komposisi A1 (5ml) memiliki rata-rata daya hinggap sebesar 4%, komposisi A2 (10ml) sebesar 1,6%, komposisi A3 (15ml) sebesar 0,83%, dan komposisi A4 (20ml) sebesar 0,3%. Dengan demikian, komposisi A4 (20ml) terbukti menjadi yang paling efektif dalam mengurangi daya hinggap nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR REFERENSI

- Arisanti, M., & Suryaningtyas, N.H. (2021). Kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia tahun 2010-2019. *Spirakel*, 13(1), 34–41. <https://doi.org/10.22435/spirakel.v13i1.5439>
- Basundari, S.A., Tarwotjo, U., & Kusdiyantini, E. (2018). Pengaruh kandungan ekstrak daun zodia (*Evodia suaveolens*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 51. <https://doi.org/10.14710/bioma.20.1.51-58>
- Fakultas, A., et al. (2022). Pengaruh ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* Roxb.) terhadap intensitas serangan serangga vektor virus cabai besar (*Capsicum annuum* L.). 1(November).
- Iqbal Elka Putra, F. (2021). Peran tanaman sebagai insektisida nabati terhadap gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, vektor demam berdarah dengue. *Essential: Essence of Scientific Medical Journal*, 18(2), 1. <https://doi.org/10.24843/estl.2020.v18.i02.p01>
- Karismadani, I.L., Mahtuti, E.Y., & Faisal, F. (2024). Pengaruh ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap mortalitas larva *Anopheles* sp. *Borneo Journal of Medical Laboratory Technology*, 6(2), 515–521. <https://doi.org/10.33084/bjmlt.v6i2.5838>
- Kemenkes RI. (2023). Laporan tahunan 2022 demam berdarah dengue. Kemenkes RI, 37.
- Kinansi, R.R., et al. (2018). Efektivitas ekstrak etanol akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap kematian *Periplaneta americana* dengan metode spraying. *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, 147–158. <https://doi.org/10.22435/blb.v14i2.70>
- Kumara, C.J., et al. (2021). Efektivitas flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. *University Research Colloquium*, 13, 106–118.
- Mirnawaty, M., Supriadi, S., & Budiman, J. (2012). Uji efektivitas ekstrak kulit langsung (*Lansium domesticum*) sebagai anti nyamuk elektrik terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Akademika Kimia*, 1(4), 147–152.
- Nurfadilah, A.F., & Moektiwardoyo, M. (2018). Potensi tumbuhan sebagai repellent *Aedes aegypti*, vektor demam berdarah dengue. *Farmaka*, 17(3), 213–221.
- Tatik, W. (2021). Pengaruh kombinasi ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dan daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap aktivitas makan dan ... Retrieved from <http://repository.radenintan.ac.id/14999>
- Ulaen, S., Banne, Y., & Suatan, R. (2012). Pembuatan salep anti jerawat dari ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2), 45–49. <https://www.neliti.com/publications/96587/pembuatan-salep-anti-jerawat-dari-ekstrak-rimpang-temulawak-curcuma-xanthorrhiza#cite>
- Utomo, I.S. (2017). Uji efektivitas insektisida nabati ekstrak akar tuba (*Derris elliptica* B.) dan umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) terhadap mortalitas dan perkembangan hama *Plutella xylostella* L. di laboratorium. *Gontor AGROTECH Science Journal*, 3(1), 89. <https://doi.org/10.21111/agrotech.v3i1.921>

- Wahyuni, D., Nafi'ah, S., & Abstrak, I.A. (2022). Uji efektivitas repellent ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C.) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pharma Bhakta*, 1(2), 20–29.
- Warse, I.G., Santoso, H., & Noor, R. (2019). The influence of bioinsektisida variation of tuba root extract (*Derris elliptica* Roxb. Benth) on Phantsahm mortality the pest (*Leptocorisa acuta* Thumberg). *Bioscience*, 3(1), 20. <https://doi.org/10.24036/0201931103757-0-00>
- Yenie, E., et al. (2015). Dan umbi bawang putih paling ditakuti, karena efek racun dapat menurut WHO (Organisasi Kesehatan Departemen Pertanian Republik Negara 1995). *Teknik Lingkungan UNAND*, 10(1), 4.