AKTIVITAS REPELEN EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum*) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Bucek Ibrahim Bangsawan[1], Joharman[2], Erida Wydiamala[3]

[1]Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[2]Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[3]Divisi Parasitologi, Departemen Mikrobiologi-Parasitologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: bucekbangsawan10@gmail.com

Abstract: The red betel leaf (Piper ornatum) contains secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, and tannins, which hold potential as repellents. *This study aims to examine the repellent activity of the red betel leaf extract (Piper ornatum) against Aedes aegypti mosquitoes. The research design is a true experimental post-test only with a control group, comprising six treatments: extract concentrations of 12.5%, 25%, 50%, and 100%, a negative control (aquadest), and a positive control (DEET 15%). Treatments are applied to the lower arm of the subjects and exposed to mosquitoes for 5 minutes at 0, 60, 120, 180, and 240 minutes. The Shapiro-Wilk and Levene's tests at minutes 0, 60, 120, and 240 showed that the data were not normally distributed and not homogeneous, while at minute 180, the data were normally distributed. Subsequently, the One-Way ANOVA and Kruskall Wallis tests resulted in a p-value of <0.05, suggesting significant differences among treatments. The research findings indicate that at a concentration of 100%, the red betel leaf extract exhibits a repellent efficacy of ≥90% at 0, 60, 120, and 180 minutes. Thus, the red betel leaf extract demonstrates repellent activity at each minute of testing.*

Keywords: *Piper ornatum, red betel leaf, repellent, Aedes aegypti*

Abstrak: **Sirih merah (*Piper ornatum*) memiliki metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin yang berpotensi sebagai repelen.** Tujuan penelitian ini untuk menganalisis aktivitas repelen ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Desain penelitiannya adalah eksperimen dengan pascates saja dan kelompok kontrol dengan enam perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak 12,5%, 25%, 50%, 100%, kontrol negatif (aquades), dan kontrol positif (DEET 15%). Perlakuan dioleskan pada lengan bawah probandus, dipaparkan selama 5 menit pada nyamuk dimenit ke-0, 60, 120,180, dan 240. Pada *Shapiro-Wilk* dan *Levene's* dimenit 0, 60, 120, 240 data tidak terdistribusi normal dan homogen, sedangkan menit ke-180 data terdistribusi normal. kemudian pada *One-Way ANOVA* dan *Kruskall Wallis* didapatkan nilai p<0,05 yang disimpulkan terdapat perbedaan signifikan. Hasil penelitian menunjukkan pada konsentrasi 100% memiliki persentase daya tolak ≥90% dimenit pengujian dan ekstrak sirih merah memiliki aktivitas repelen di setiap menit pengujian.

Kata-kata kunci: Repelen *Piper ornatum*, daun sirih merah, *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) adalah kondisi patologis oleh infeksi dari virus dengue.[1] Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kasus DBD tersebar di 472 Kabupaten/Kota mencapai 95.893 kasus. Akibat dari penyakit ini, telah terjadi 917 kematian di 219 Kabupaten/Kota.[2] Di wilayah rawa seperti Kalimantan Selatan, terdapat insiden sebanyak 47,84 per 100.000 penduduk dengan tingkat kematian sebesar 0,75%.[3]

Masyarakat telah menyadari bahaya gigitan nyamuk dengan menggunakan *spray* anti nyamuk, obat nyamuk, dan repelen bentuk losion. Penerapan repelen dianggap praktis karena diterapkan secara topikal pada kulit.[4]

Salah satu jenis repelen sintetik yang tersedia di pasaran adalah *N,N-dietil-m-toluamida* (DEET). Namun, DEET merupakan bahan sintetik yang bersifat toksik dalam konsentrasi 10-15% dan tidak disarankan untuk digunakan oleh anak-anak, wanita hamil, serta wanita yang sedang menyusui. Pemakaian repelen DEET dalam jangka panjang dapat mengakibatkan penurunan permeabilitas sawar darah otak, serta kerusakan neurologis secara kronis. Untuk mengatasi hal ini, banyak penelitian yang fokus pada penngembangan bahan alami sebagai alternatif repelen alami yang bisa digunakan sebagai zat aktif repelen.[4,5]

Penelitian terhadap kandungan kimia dari sirih hijau (*Piper betle* L) dan sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*.) dan menunjukkan kesamaan dalam uji fitokimia yang mengindikasikan keberadaan senyawa-senyawa seperti flavonoid, alkaloid, teroid, tanin, triterpenoid. Golongan senyawa tersebut, khususnya flavonoid, alkaloid, dan tanin, memiliki potensi sebagai bahan repelen.[6,7]

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berdesain Penelitian eksperimen sejati dengan pascates saja dan kelompok kontrol. untuk mengkaji efek dari pemberian ekstrak daun sirih merah (Piper ornatum) sebagai agen pengusir nyamuk terhadap *Aedes aegypti*. Penelitian ini melibatkan enam kondisi perlakuan yang terdiri dari empat tingkat konsentrasi ekstrak, yaitu 12,5% (P1), 25% (P2), 50% (P3), dan 100% (P4). Selain itu, terdapat dua kontrol, yakni kontrol negatif (aquades) dan kontrol positif (DEET 15%). Menurut perhitungan dengan rumus Federer, penelitian ini diulang sebanyak empat kali.

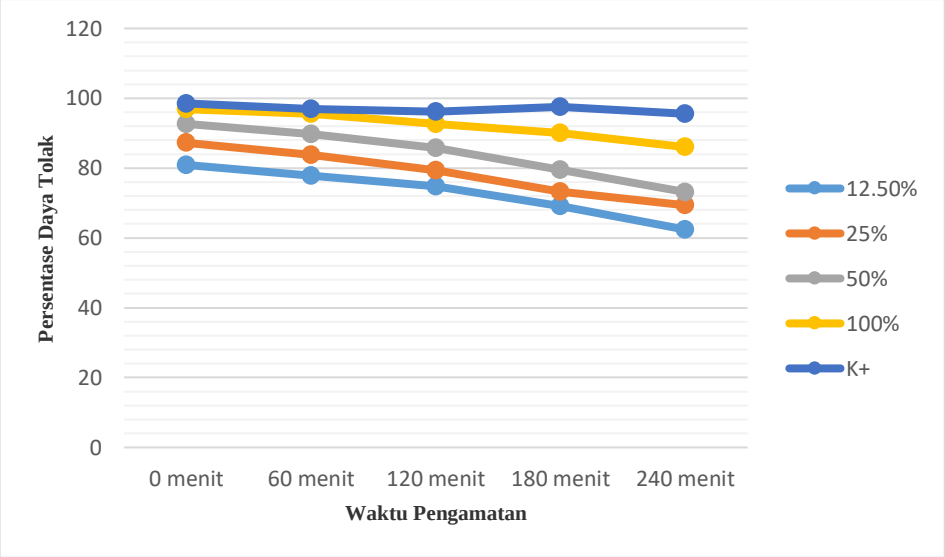
Nyamuk Aedes aegypti dengan umur sekitaran 5-7 hari menjadi subjek penelitian ini. Ketentuannya tidak diberi makan sehari sebelum penelitian. Nyamuk diperoleh dari telur *Aedes aegypti* yang dikolonisasi di Laboratorium Parasitologi FKIK ULM. Tanaman sirih merah diperoleh dari daerah Yogyakarta, Daun sebanyak 18 kg diekstraksi dengan metode maserasi, menghasilkan ekstrak kental sebanyak 150 ml.

Pembuatan ekstrak daun sirih merah dengan cara dicuci hingga bersih dan dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Selanjutnya serbuk simplisia dilarutkan dengan etanol 70% pada suhu kamar satu hari. Proses ekstraksi dilakukan secara berulang kali (1 maserasi dan 1 remaserasi) dengan pengadukan untuk mengoptimalkan proses penyaringan, sehingga metabolit sekunder dalam daun sirih merah dapat terekstraksi secara maksimal. Setelah perendaman diperoleh ekstrak cair yang kemudian disaring untuk memisahkan serbuk sampel. Ekstrak tersebut akan dikeringkan hingga kental, kemudian ditimbang dan dibandingkan antara berat ekstrak jadi dengan berat simplisia awal untuk ekstrak. Ekstrak kasar dilakukan uji fitokimia kualitatif untuk membuktikan ada atau tidaknya golongan senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin. Sediaan ekstrak diencerkan menggunakan aquades menjadi beberapa konsentrasi yang diperlukan pada penelitian (12,5%, 25%, 50%, 100%). Data hasil penelitian didapat dari perhitungan berapa kali nyamuk hinggap ke lengan probandus yang telah di olesi dengan berbagai macam konsentrasi ekstrak pada

perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis persentase daya tolak terhadap *Aedes aegypti* selama 4 jam, dengan 4 konsentrasi ekstrak daun sirih merah diperoleh data seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas Repelen Ekstrak Daun Sirih Merah

Grafik pada Gambar 1 menunjukkan persentase daya tolak dari menit 0 hingga 240. Aquades atau control negatif menunjukkan tidak adanya daya tolak, sementara DEET 15% memiliki daya tolak rata-rata 96,3%. Dari grafik, konsentrasi 12,5% dan 25% punya daya tolak ≤ 90%. Sediaan 50% hanya menunjukkan aktivitas repelen pada menit ke-0 dengan persentase 92,65%. Sementara itu, konsentrasi 100% menunjukkan aktivitas daya repelen ≥ 90% pada menit ke-0, 60, 120, dan 180, dengan persentase masing-masing sebesar 96,86%, 95,62%, 92,65%, dan 90,09%. Penelitian sudah sesuai syarat yang ditetapkan Komisi Pestisida Departemen Pertanian yaitu uji repelen memiliki aktivitas repelen setidaknya ≥90%.[8]

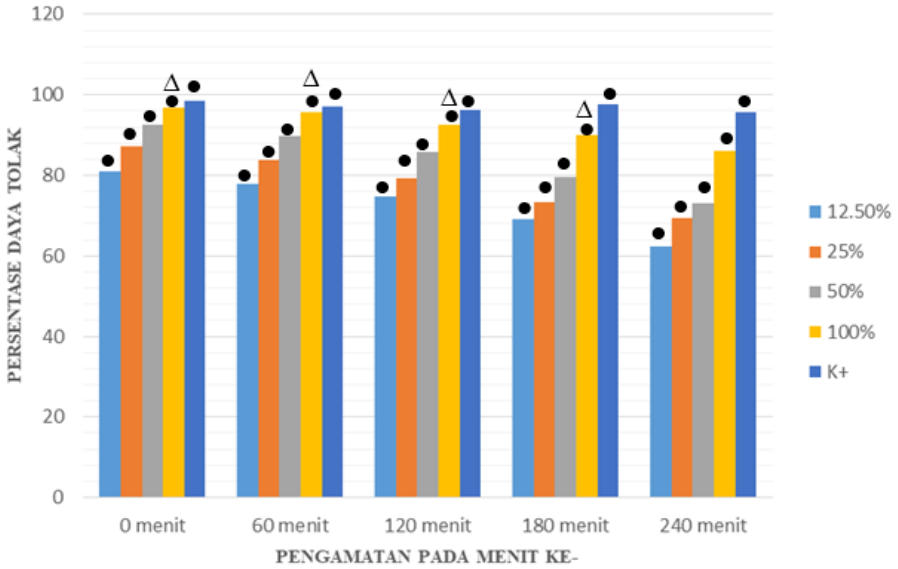
Grafik menunjukkan bahwa rata-rata persentase daya tolak meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin sedikit nyamuk yang hinggap pada lengan perlakuan. Fenomena ini disebabkan oleh peningkatan kandungan senyawa aktif dalam larutan ekstrak daun sirih merah seiring dengan peningkatan konsentrasi. Sesuai penelitian yang pernah dilakukan oleh Muhammad Saleh (2017) yang menggunakan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) menyimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi berkorelasi dengan peningkatan kandungan bahan aktif didalam ekstrak.[9]

Gambar 1 mengindikasikan penurunan persentase kemampuan penolakan sejalan dengan progresi waktu paparan. Sesuai dengan studi yang diuji Basyar (2020) yang berkata bahwa semakin lama penggunaan ekstrak bawang merah (*Allium cepa* L.) sebagai repelen, semakin meningkat jumlah nyamuk yang hinggap.[10] Oleh karena itu, disimpulkan bahwa semakin lama waktu paparan, aktivitas repelen ekstrak sirih merah (*Piper ornatum*) untuk repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* akan menurun. Penurunan disebabkan oleh penguapan ekstrak seiring dengan berjalannya waktu, sehingga membuat nyamuk kehilangan kemampuan mendeteksi aroma zat dalam daun sirih merah (*Piper ornatum*) sehingga nyamuk enggan untuk hinggap.

Analisis daya tolak terhadap nyamuk dilakukan dengan memakai perangkat

lunak SPSS versi 29. Daya tolak nyamuk selama 5 menit pada menit pengujian dianalisis dengan uji homogenitas *levene's* dan uji ormalitas *shapiro-wilk*. Pada pengujian ini disimbolkan dengan konsentrasi 12,5% (P1), 25% (P2), 50% (P3), 100% (P4). Hasil uji normalitas *shapiro-wilk* pada menit 0, 60, 120, dan 240 menunjukkan signifikansi statistik p<0,05 (data tidak terdistribusi normal) dan dilanjutkan uji *kruskall wallis*, sedangkan menit ke-180 terdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji one-way anova. Berdasarkan hasil pengujian pada menit ke 0, 60, 120, 180, 240 didapatkan hasil signifikasi p<0,05 menghindikasikan bahwa ada pengaruh perbedaan dari keenam perlakuan terhadap *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil uji *post-hoc LSD* dan uji *mann-whitney*, dilakukan analisis statistik pada data penelitian ini. pada perbandingan persentase daya tolak terhadap nyamuk *Aedes aegypti* selama 4 jam pada menit pengujian dengan 4 konsentrasi ekstrak daun sirih merah didapatkan hasil pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengujian Post Hoc LSD Dan Mann-Whitney Pada Perbandingan Persentase Daya Tolak. (Simbol Δ Jika Nilai p>0,05 terhadap K(+)= Kontrol Positif (DEET 15%) dan Simbol ● Jika Nilai p<0,05 terhadap Kontrol Negatif (aquades)

Berdasarkan uji Post-hoc LSD perbandingan terhadap kontrol positif pada menit ke-0, 60 didapatkan nilai P1, P2 terdapat perbedaan signifikan (p<0,05) dan nilai P3, P4 tidak terdapat perbedaan signifikan (p>0,05). Menit ke-120, 180, 240 didapatkan nilai P1, P2, P3 terdapat perbedaan signifikan (p>0,05). Hasil berbeda signifikan (p<0,05) pada perbandingan konsentrasi dengan kontrol positif hal ini dikarenakan kontrol positif sudah teruji klinis sebagai repelen serta memiliki sediaan dalam bentuk losion sehingga membuatnya bertahan lama dikulit, ditambah lagi pada penelitian ini didapatkan rerata daya repelen kontrol positif sebesar 96,3%, sementara pada perlakuan yang memiliki nilai persentase daya tolak yang mendekati nilai daya tolak kontrol positif maka tidak didapatkan perbedaan bermakna (p>0,05).

Hasil perbandingan perlakuan antara P1, P2, P3, P4 dan K+ dengan kontrol negatif terdapat berbeda signifikan (p<0,05) pada semua titik waktu, 0, 60, 120, 180, 240, hal ini menunjukan pada konsentrasi ekstrak ditemukan adanya aktivitas repelen sedangkan pada kontrol negatif tidak ada aktivitas repelen.

Tabel 1. Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Sirih Merah (*Piper ornatum*)

Identifikasi Senyawa	Pengujian	Hasil
Alkaloid	Uji Dragendroff	+
	Uji Mayer	+
Flavonoid	Uji Reagen Alkalin	+
	Uji Timbal Asetat	+
Tanin	Uji Gelatin	+
Saponin	Metode Foam	+
Steroid	Libermann Burchard's Test	+
Triterpenoid	Salkowski's Test	+

Daun sirih merah mengandung sejumlah senyawa biologis, termasuk namun tidak terbatas pada steroid, triterpenoid, tanin, saponin, alkaloid, dan flavonoid..[11] Mengacu pada hasil analisis fitokimia yang tercatat dalam Tabel 1, terdapat keberadaan senyawa-senyawa tertentu dalam ekstrak etanol daun sirih merah, termasuk saponin, steroid, alkaloid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid. Golongan senyawa dari metabolit sirih merah itulah yang memiliki aktivitas repelen sehingga dapat menolak nyamuk untuk hinggap. Flavonoid merupakan komponen tumbuhan yang menentukan pigmen, rasa, aroma, serta berfungsi sebagai pertahanan terhadap hama dan penyakit. Flavonoid mampu mengakses sistem pernapasan pada permukaan tubuh serangga untuk berintraksi secara internal. Hal ini dapat menyebabkan kelayuan syaraf, mengakibatkan serangga tidak bisa bernapas dan pada akhirnya mengalami kematian.[12,13] Tanin adalah senyawa polifenol yang ditemukan dalam tumbuhan, memiliki rasa pahit dan kelat. Kontak dengan lidah nyamuk dapat menimbulkan sensasi astringent, yang membuat lidah seperti mati rasa, dan mempersempit tenggorokan. Karakteristik ini dapat berfungsi sebagai penghalang bagi nyamuk untuk menggigit manusia.[14] Alkaloid merupakan produk nitrogen alami, umumnya dapat ditemukan dalam sebagian besar tumbuhan. Alkaloid memiliki kemampuan untuk memengaruhi transmisi saraf pada serangga, mengganggu membran sel dan struktur sitoskeletal, serta dapat menyebabkan kebocoran sel. Kehadirannya menyebabkan rasa pahit yang dapat bersifat toksik dan berpotensi menyebabkan kematian pada serangga tertentu..[15,16]

Menurut ketentuan dari Komisi Pestisida Departemen Pertanian RI, suatu bahan alam dianggap efektif sebagai repelen apabila mampu memberikan perlindungan sebesar ≥ 90% selama enam jam. Meski demikian, hal ini menjadi landasan dalam penelitian awal, yang kemudian dapat dijadikan dasar untuk penelitian lebih lanjut terkait potensi batang sereh wangi. Pertimbangan ini muncul karena dampak buruk terkait penerapan bahan kimia sintetis untuk kesehatan manusia.

PENUTUP

Dengan merujuk pada hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper ornatum*) menunjukkan aktivitas repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti* pada empat tingkat konsentrasi daun sirih merah. Sebagai saran untuk penelitian berikutnya, disarankan untuk melakukan evaluasi aktivitas repelen pada fraksi ekstrak daun sirih merah (*Piper ornatum*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti.*

DAFTAR PUSTAKA

1. Asep s. demam berdarah dengue (dbd). medula. 2014;2(2):1-15.
2. prasetyo e, wahyudi a, murni ns. analisis faktor determinan yang berhubungan dengan kejadian demam berdarah dengue di wilayah kerja dinas kesehatan kabupaten pali. jurnal'aisyiyah medika.

2023;8:203-222.
3. kasman k, ishak ni. analisis penyebaran penyakit demam berdarah dengue di kota banjarmasin tahun 2012-2016. mppki (media publikasi promosi kesehatan indonesia). 2018;1(2):32-39. doi:10.31934/mppki.v1i2.176
4. zen s, asih t. potensi ekstrak bunga tahi kotok (*tagetes erecta*) sebagai repellent terhadap nyamuk aedes aegypti yang aman dan ramah lingkungan. bioedukasi (jurnal pendidikan biologi. 2017;8(2):142.
5. fitri dr, fatria fajar ir, nikmah sk, syafei d. anti-mosquito lotion formulation with 70% ethanol extract of kawista fruit as an active substance. sanitas jurnal teknologi dan seni kesehatan. 2022;13(1):56-67. doi:10.36525/sanitas.2022.6
6. kohar i, kartini. sirih merah (*piper crocatum ruiz & pav.*) kajian pustaka aspek botani, kandungan kimia, dan aktivitas farmakologi. media pharinaceutica lndonesiana. 2016;1(2):106-115.
7. sadiah hh, cahyadi ai, windria s. kajian daun sirih hijau (*piper betle* l) sebagai antibakteri. jurnal saint veteriner. 2022;40(2):128.
8. direktorat pupuk dan pestisida. metode standar pengujian efikasi pestisida rumah tangga dan pengendalian vektor t.a. 2012. published online 2012:13-15.
9. saleh m, susilawaty a, syarfaini s, musdalifah m. uji efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk aedes aegypti. jurnal kesehatan lingkungan. 2017;3(1):30-36.
10. adnani b, rahmah z, fitrianingsih aa, setiawan am. potential test of ethanol extract from onion (*allium cepa* l) leaves as a repellent to *aedes aegypti*. journal of islamic medicine. 2020;4(2):65-75.
11. wahyuni e, nugrahani r. potensi eksudat daun sirih merah (*piper ornatum* l.) sebagai insektisida herbal terhadap mortalitas semut hitam. hydrogen: jurnal kependidikan kimia. 2021;9(2):97.
12. solekha r, setiyowati pai, mahaputra sbs, kusumanegara, sari ctu. phytochemical screening of ethanol extract on stems, leaves, and roots of citronella grass (*cymbopogon nardus* l.). best journal (biology, education, science, & technology. 2022;5(1):141-147.
13. fitriani nr, muryani s, windarso se. pengaruh formulasi ekstrak biji ketumbar (*coriandrum sativum*) sebagai repellent nyamuk *aedes sp*. jurnal kesehatan lingkungan: jurnal dan aplikasi teknik kesehatan lingkungan. 2019;16(2):775-782.
14. ukoroije br, bobmanuel br. insecticidal activity of leaf powder and ethanolic extracts of azadirachta indica , ocimum gratissimum and dracaena arborea against nymphs of the domestic pest periplaneta americana. Dictyoptera : Blatellidae. 2019;03(12):117-135.
15. Gajger IT, Dar SA. Plant allelochemicals as sources of insecticides. Insects. 2021;12(3):1-21. doi:10.3390/insects12030189
16. Putri ZA, Wydiamala E, Budiarti LY. Efektivitas repelen ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix DC*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Homeostasis. 2022;5(1):145. doi:10.20527/ht.v5i1.5213