

EFEKTIVITAS REPELEN EKSTRAK KULIT BUAH LIMAU KUIT (*Citrus hystrix* DC) TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti*

Zafira Aisyah Putri¹, Erida Wydiamala^{2,3}, Lia Yulia Budiarti²

¹Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

²Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran,
Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin, Indonesia

³Unit Pusat Penelitian Fakultas Kedokteran, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarmasin, Indonesia

Email Korespondensi: zafiraap.ahmad@gmail.com

Abstract: *Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the important health problems caused by the Aedes aegypti mosquitoes. One method to prevent DHF is using mosquito's repellent products, but some mosquito's repellent products contain synthetic chemicals with high concentrations that can interfere with human's health. Limau kuit (Citrus hystrix DC) contains flavonoids, alkaloids, and tannins that can be used as a natural repellent. This study aims to analyze the effectiveness of repellent extract of limau kuit's peel (Citrus hystrix DC) against Aedes aegypti mosquitoes. This study used a true experimental post test only with control group design, consist of 4 concentrations from ethanol extract of limau kuit's peel (12.5%, 25%, 50%, 100%), DEET 15% (positive control), and applied with aquadest (negative control) with 4 replications. The concentrations of ethanol extract of limau kuit's peel would be apply to the skin of mice's back that will be exposed by mosquitoes for 5 minutes at 0, 60, 120, and 180 minutes. The results of this study showed the repellent was effective at 100% concentrations. The results of Kruskal-Wallis tests in all minutes were obtained $p < 0.05$ and the results of Mann-Whitney test at 0, 60, and 120 minutes were obtained $p > 0.05$. The conclusion from this study is the ethanol extract of limau kuit's peel has repellent activity against Aedes aegypti mosquitoes.*

Keywords: *Aedes aegypti, Citrus hystrix DC, limau kuit's peel, repellent*

Abstrak: Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu masalah kesehatan yang disebabkan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu cara mencegah DBD adalah dengan menggunakan produk penolak nyamuk (repelen), tetapi sebagian produk anti nyamuk mengandung bahan kimia yang dapat mengganggu kesehatan manusia. limau kuit (*Citrus hystrix* DC) memiliki kandungan flavonoid, alkaloid, dan tanin yang dapat dimanfaatkan sebagai repelen alami. Tujuan penelitian ini menguji efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini bersifat *true experimental post test only with control group design*, terdiri dari 4 konsentrasi ekstrak etanol kulit buah limau kuit (12,5%, 25%, 50%, 100%), DEET 15% (kontrol positif), dan *aquadest* (kontrol negatif) dengan pengulangan 4 kali. Serial konsentrasi ekstrak etanol kulit buah limau kuit, K(+), dan K(-) dioleskan ke kulit punggung mencit yang dipaparkan nyamuk selama 5 menit pada menit ke-0, 60, 120 dan 180. Hasil penelitian menunjukkan efektivitas repelen pada konsentrasi 100%. Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada semua menit didapatkan $p < 0,05$ dan hasil uji *Mann-Whitney* pada menit 0, 60, dan 120 didapatkan $p > 0,05$. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak kulit buah limau kuit memiliki efektivitas repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Kata-kata kunci: *Aedes aegypti, Citrus hystrix DC, kulit buah limau kuit, repelen*

PENDAHULUAN

Virus dengue dibawa oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang mengakibatkan penyakit demam berdarah dengue (DBD). Salah satu provinsi di Indonesia yang termasuk wilayah endemis DBD adalah Kalimantan Selatan, dimana di Kota Banjarmasin terjadi peningkatan angka kejadian DBD.^{1,2} Penyakit DBD dapat dicegah dengan cara mengendalikan vektornya, dimana vector ini dibagi menjadi dua yaitu secara biologi atau kimiawi.

Salah satu contoh pengendalian secara kimiawi adalah dengan menggunakan produk penolak nyamuk (repelen).^{3,4} Akan tetapi, sediaan repelen yang ada di pasaran umumnya mengandung senyawa sintetik N,N-diethyl-3-metilbenzamide (DEET), dimana apabila digunakan dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan gangguan kesehatan.⁵ Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya pengembangan repelen yang ramah lingkungan serta aman, salah satunya dengan menggunakan bahan alami yang berasal dari tanaman (sediaan herbal).

Tanaman limau kuit (*Citrus hystrix* DC) merupakan jenis jeruk yang sangat populer pada masyarakat suku Banjar. Bagian buah limau kuit merupakan bagian yang umum dikonsumsi oleh masyarakat, tetapi bagian kulit buah sering menjadi limbah. Beberapa penelitian menyebutkan kandungan senyawa sekunder pada limau kuit yang berhasiat sebagai herbal. Berdasarkan hasil uji fitokimia pada ekstraksi buah dan kulit buah limau kuit, didapatkan adanya kandungan senyawa aktif minyak atsiri sitronelol, limonen, dan geraniol serta kandungan flavonoid, alkaloid, dan tanin.^{6,7} Kandungan senyawa sekunder pada kulit buah limau kuit ini dapat dikembangkan menjadi sediaan repelen.

Pada penelitian Musdalifah pada tahun 2016 yang menggunakan kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai racun serangga

alami terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang menggunakan 3 kelompok konsentrasi yaitu 15%, 30% dan 60% dan menggunakan kontrol negatif (etanol 96%) didapatkan hasil kematian nyamuk dengan persentase terendah pada konsentrasi 15%. dan didapatkan konsentrasi 60% sebagai persentase tertinggi.³

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat menggambarkan adanya kandungan dari kulit limau kuit yang memiliki daya tolak (repelen) terhadap nyamuk. Melimpahnya limbah kulit buah limau kuit dapat dikembangkan/dimanfaatkan sebagai sediaan alami penolak nyamuk karena kandungan senyawa sekunder yang dimilikinya. Hasil penelitian ini diharapkan diketahui efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat *true experimental post test only with control group design*. Penelitian ini menggunakan enam perlakuan, yaitu empat konsentrasi ekstrak kulit buah limau kuit yaitu 12,5%, 25%, 50%, dan 100%. DEET 15 % (kontrol positif) dan *aquadest* (kontrol negatif). Semua perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak empat kali berdasarkan perhitungan menurut rumus Federrer.⁸

Subjek penelitian adalah nyamuk dewasa *Aedes aegypti* yang telah ditetaskan di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran ULM Banjarmasin. Nyamuk yang digunakan berumur 5 hari, dipuaskan dan dipastikan bebas dari virus dengue.

Penelitian ini menggunakan kulit buah limau kuit yang berwarna hijau gelap dan kematangan yang sesuai. Yang kemudian dicuci dan dikeringkan, lalu dihaluskan dengan blender sehingga menjadi serbuk simplisia. Selanjutnya serbuk di ekstrak

menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%, kemudian dilakukan pengadukan setiap 8 jam dan difiltrat, kemudian diremaserasi selama 24 jam dan diulangi 3 kali. Maserat yang didapatkan kemudian diuapkan dengan rotary evaporator. Sediaan ekstrak kemudian dilakukan pengenceran dengan mencampurkan ekstrak kulit buah limau kuit dengan aquadest sesuai besaran konsentrasi yang diperlukan,

Data dikumpulkan dengan dengan melihat nyamuk yang hinggap di kulit punggung mencit dan menghitung jumlah nyamuk yang hinggap. Data tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan rumus persentase daya tolak nyamuk yaitu:⁹

$$\text{Persentase DT Nyamuk} = \left(\frac{\sum C - \sum T}{\sum C} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

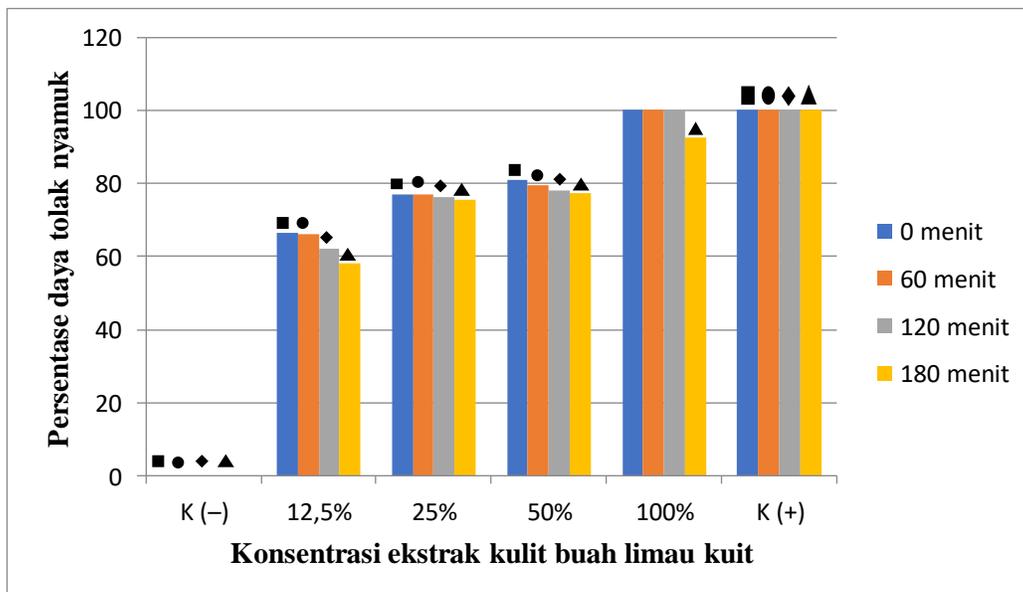
DT = Daya Tolak

C = Jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol

T = Jumlah nyamuk yang hinggap pada perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari rata-rata persentase daya tolak nyamuk *Aedes aegypti* dalam 0, 60, 120, dan 180 menit pemaparan dapat dilihat pada gambar 1 berikut



Gambar 1 Efektivitas Repelen Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit pada Konsentrasi 12,5%, 25%, 50%, 100%, K(+) dan K(-) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* selama menit ke-0, 60, 120 dan 180. Data disajikan rerata \pm SD (n=4). Data dilengkapi dengan hasil dari uji *post-hoc Mann Whitney* (simbol jika nilai $p < 0,05$ terhadap K(+)). (K(+)= kontrol positif (DEET 15%). K(-)= kontrol negatif (aquadest)).

Gambar 1 menunjukkan gambaran dari grafik presentase repelen. Kontrol negatif tidak memiliki daya repelen. Kontrol positif yang menggunakan DEET 15% memiliki daya repelen dengan rerata 100%. Grafik tersebut umumnya terjadi peningkatan angka

daya repelen seiring bertambahnya konsentrasi bahan uji. Grafik di atas menunjukkan bahwa pada konsentrasi 12,5%, 25%, dan 50% memiliki daya repelen $\leq 90\%$.

Konsentrasi 100% memiliki daya repelen $\geq 90\%$ pada semua menit yaitu sebesar 100%, pada menit ke-0, 60 dan 120 dan sebesar 92, 625% pada menit ke-180. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil penelitian ini sesuai dengan standar ketentuan Komisi Pestisida Departemen Pertanian yang menyatakan bahwa syarat bahan anti nyamuk memiliki aktivitas repelen sebesar $\geq 90\%$. Namun, penelitian ini belum dapat melengkapi standar persyaratan dari Komisi Pestisida yang menyatakan bahwa daya repelen yang dapat bertahan selama 6 jam karena pada penelitian ini terdapat keterbatasan waktu dimana penelitian yang hanya dilaksanakan hingga 180 menit atau selama 3 jam.¹⁰

Berdasarkan hasil atau uraian di atas, rerata persentase daya repelen meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi, karena kandungan senyawa aktif pada kulit buah limau kuit juga meningkat. Senyawa tersebut adalah alkaloid, flavonoid dan tanin. Hal ini sesuai dengan penelitian Musdalifah pada tahun 2016 yang menggunakan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) menyatakan bahwa kandungan bahan aktif akan semakin tinggi seiring dengan tingginya konsentrasi yang ada pada ekstrak.³

Grafik pada gambar 1 juga menunjukkan adanya penurunan persentase daya repelen seiring dengan bertambahnya waktu. Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan Layna pada tahun 2015 yang menggunakan ekstrak bunga kecombrang sebagai repelen menyatakan bahwa repelen yang dioleskan pada kulit akan menurun karena repelen akan terabsorpsi melalui pori-pori tubuh.¹¹

Hasil daya repelen nyamuk dianalisis dengan menggunakan aplikasi SPSS. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene's test* didapatkan nilai ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa data penelitian tidak terdistribusi normal dan tidak homogen. Data kemudian dilanjutkan

dengan uji non-parametrik untuk uji beda k sampel bebas yaitu uji *Kruskall-Wallis*.

Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* pada hasil daya repelen nyamuk pada 0 menit, 60 menit dan 120 menit pemaparan didapatkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,001$ dan nilai signifikansi sebesar $p = 0,002$ pada 180 menit pemaparan yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara persentase daya repelen nyamuk pada kontrol negatif, 12,5%, 25%, 50%, 100% dan kontrol positif karena memiliki nilai ($p < 0,05$). Oleh karena itu, uji statistik kemudian dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*

Hasil Uji *Mann-Whitney* Pada semua menit, perbandingan antaran kontrol negatif dengan konsentrasi 12,5%, 25%, 50% dan 100% memiliki nilai signifikansi ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol negatif dengan semua konsentrasi. maka hipotesis dari penelitian ini dapat diterima yaitu bahwa konsentrasi 12,5%, 25%, 50% dan 100% memiliki efektivitas repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil dari uji *Mann-Whitney* pada 0 menit, 60 menit dan 120 menit pemaparan menunjukkan bahwa perbandingan antara kontrol positif terhadap konsentrasi 12,5%, 25% dan 50% memiliki nilai signifikansi ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna. Hasil uji analisis ini menunjukkan bahwa konsentrasi 12,5%, 25% dan 50% tidak memiliki efektivitas repelen yang sebanding dengan DEET 15%.

Pada perbandingan antara kontrol positif dengan 100% pada 0, 60 dan 120 menit didapat nilai signifikansi sebesar $p = 1,000$, dimana nilai ($p > 0,05$), hal ini memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara kontrol positif dengan konsentrasi 100%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi 100% memiliki efektivitas repelen yang setara dengan DEET 15%.

Sedangkan pada menit ke-180 perbandingan kontrol positif dengan semua konsentrasi didapatkan nilai signifikansi ($p < 0,05$) yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna. Sehingga pada menit ke-180, semua konsentrasi tidak memiliki efektivitas yang setara dengan DEET 15%

Kandungan senyawa sekunder dalam tanaman yang memiliki aktivitas sebagai penolak nyamuk diantaranya adalah tanin, flavonoid, alkaloid, steroid, saponin, dan minyak atsiri.⁸ Berdasarkan hasil uji fitokimia, kandungan senyawa sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol kulit limau kuit yaitu flavonoid, alkaloid, tanin dan fenol. Hal ini sesuai dengan penelitian Irwan yang menyatakan hasil uji fitokimia pada ekstraksi buah dan kulit buah limau kuit, didapatkan adanya kandungan senyawa aktif minyak atsiri sitronelol, limonen, dan geraniol serta kandungan flavonoid, alkaloid, dan tanin.^{13,14} Kandungan senyawa sekunder yang diduga memiliki aktivitas repelen adalah flavonoid, alkaloid, dan tanin. Flavonoid memiliki bau khas yang mampu menyamarkan aroma manusia nyamuk, tanin memiliki rasa pahit dan kelat sehingga nyamuk tidak mendekat dan senyawa alkaloid memiliki rasa pahit serta dapat menurunkan intensitas makan sehingga dapat berperan sebagai repelen nyamuk.^{31, 33, 40,41} Bagian kulit buah limau kuit dari juga memiliki aroma yang kuat dan tajam khas limau kuit dapat menjadi salah satu faktor limau kuit dapat dijadikan sebagai penolak nyamuk.¹³

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data didapatkan persentase daya tolak nyamuk pada konsentrasi 100% memiliki daya repelen $\geq 90\%$ pada semua menit yaitu sebesar 100%, pada menit ke-0, 60 dan 120 dan sebesar 92, 625% pada menit ke-180. Serta ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) dengan

konsentrasi 100% pada menit ke 0, 60, dan 120 memiliki efektivitas repelen yang setara dengan DEET 15% terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah semua konsentrasi ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) memiliki efektivitas sebagai repelen terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan uji efektivitas kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dengan menggunakan tangan manusia dan perlu dilakukan uji efektivitas dengan menggunakan minyak atsiri kulit buah limau kuit (*Citrus hystrix* DC) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irnawulan IN, Kasman. The effect of climate factors for dengue hemorrhagic fever in Banjarmasin city, South Kalimantan Province, Indonesia, 2012-2016. Public Health Indonesia [Internet]. 2018 [Cited 3 June 2021];4(3):121–8. Available From: <http://stikbar.org/ycabpublisher/index.php/PHI/article/download/181/pdf>
2. Ramadhan BI, Achmadi UF. Keberadaan jentik *Aedes aegypti* Dan *Aedes albopictus* berdasarkan karakteristik kontainer di sekolah dasar, Kelurahan Duren Sawit, Jakarta Timur, Tahun 2018. J Nas Kesehat Lingkung Glob. 2020;1(1):27–35.
3. Musdalifah. Uji efektivitas ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida hayati terhadap nyamuk *Aedes aegypti* [Skripsi]. Makassar: UIN Alauddin Makassar;2016.
4. Komariah SP, Malaka T. Pengendalian vector. Jurnal Kesehatan Bina Husada, 2010; 6(1):34-43

5. Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Bahaya DEET pada Insect-repellent. BPOM [Internet]. 2016 [Cited 20 June 2021] available from: http://ik.pom.go.id/v2016/artikel/Bahaya_DEETpadaInsect.pdf
6. Ishak NI. Efektifitas perasan buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. J. Kesehatan Masy. 2020;10: 6–13.
7. Irwan A, Mustikasari K, Ariyani D. Pemeriksaan pendahuluan kimia daun, kulit dan buah limau kuit: jeruk lokal Kalimantan Selatan. Sains Dan Terapan Kimia. 2017;11(2):71–9.
8. Federrer, W. Statistic and society data collection and interpretation. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1991
9. WHOPEPES. Guidelines for efficacy testing of mosquito repellents for human skin. World Health Organization Pesticide Evaluation Scheme. 2009
10. Komisi Pestisida Departemen Pertanian. Metode standar pengujian efikasi pestisida. Jakarta: Departemen Pertanian;2012.
11. Layna RS, Budiona, Retno H. Daya tolak repellent bentuk lotion dengan ekstrak bunga kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, Linn. J Kesehatan Masy. 2015;3(3):54-63
12. Kurniasari RK. Uji aktivitas repellent ekstrak etanol bawang daun (*Allium fistulosum* L.) terhadap nyamuk *Anophela aconitus* beserta identifikasi senyawa flavonoidnya [thesis]. Semarang: Universitas Wahid Hasyim;2017
13. Sirai TSY. Eksplorasi tumbuhan beracun sebagai biopestisida pada kawasan hutan lindung sibayak I di taman hutan raya bukit barisan [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara;2013;1–39.
14. Marina R, Astuti PA. Potensi daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) dan mangkokan (*Notophanax scutellarium*) sebagai Repellent nyamuk *Aedes albopictus*. Aspirator J Vector Borne Dis Stud. 2012;4(2):85–91.
15. Hotimah, Hunul NG. Pengaruh ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria papuena* W.) untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) pada tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) [Diploma thesis]. Bandung: Universitas Islam Negri Sunan Gunung Djati.2018