

**UJI EFEKTIVITAS REPELLENT EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix D.C*)
TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti***

REPELLENT EFFECTIVENESS TEST OF kaffir lime leaf extract (*Citrus hystrix D.C*) AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITO

¹Dwi Wahyuni*, ¹Sholikatin Nafi'ah

¹Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 22 November 2021

Accepted: 02 Januari 2022

Publish Online: 11 Februari 2022

Kata Kunci:

Repellent, Jeruk Purut, *Aedes aegypti*

Keywords:

Repellent, kaffir lime, *Aedes aegypti*

Abstrak

Latar Belakang: Daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) merupakan tanaman dari keluarga *Rutaceae* yang memberikan manfaat bagi kesehatan. Daun jeruk purut mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid yang dapat digunakan sebagai *repellent*. **Tujuan** Dari penelitian ini untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jeruk purut dalam menolak nyamuk. **Metode:** Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Uji *repellent* menggunakan enam kelompok perlakuan. Kelompok 1 diberikan alkohol 70% yang merupakan kontrol negatif, kelompok 2,3,4, dan 5 diberikan ekstrak daun jeruk purut dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%, kelompok 6 diberikan *soffell* varian jeruk yang merupakan kontrol positif. Uji *repellent* dilakukan dalam waktu 30 detik untuk menghitung nyamuk yang hinggap pada lengan probandus. **Hasil:** Penelitian menunjukkan ekstrak daun jeruk purut mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid. Ekstrak daun jeruk memiliki daya proteksi dalam menolak nyamuk. Hasil pengamatan terdapat perbedaan pemberian tiap konsentrasi dan kontrol yang bermakna ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Dari penelitian ini adalah ekstrak etanol jeruk purut memiliki efektivitas sebagai penolak nyamuk.

Abstract

Background: Kaffir lime leaf (*Citrus hystrix D.C*) is a plant from the *Rutaceae* family that provides health benefits. Kaffir lime leaves contain flavonoid compounds, alkaloids, saponins, tannins, steroids, and terpenoids that can be used as repellents. **Objective:** The purpose of this study was to determine the effectiveness of kaffir lime leaf extract in repelling mosquitoes. **Method:** Extraction was carried out by maceration method using 96% ethanol as solvent. Repellent test using six treatment groups. Group 1 was given 70% alcohol which was a negative control, groups 2,3,4, and 5 were given kaffir lime leaf extract with concentrations of 10%, 20%, 30%, and 40%, group 6 was given *Soffell* citrus variant which was a positive control. . The repellent test was carried out within 30 seconds to count the mosquitoes that landed on the probandus arm. **Result:** The results showed that kaffir lime leaf extract contains secondary metabolites in the form of flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, steroids, and terpenoids. Citrus leaf extract has protection against mosquitoes. The results of the observations showed that there were significant differences in the administration of each concentration and control ($p < 0.05$). **Conclusion:** The conclusion of this study is that Jeruk purut stanol extract has effectiveness as a mosquito repellent.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki iklim tropis. Iklim tropis menimbulkan berbagai macam penyakit tropis yang salah satunya dapat disebabkan oleh nyamuk, misalnya malaria, demam berdarah, kaki gajah, filariasis, dan chikungunya. Beberapa penyakit ini sering terjadi di masyarakat, sehingga menimbulkan epidemi yang berlangsung secara luas dan cepat. Penyebab utama munculnya epidemi berbagai penyakit tropis disebabkan karena penyebaran nyamuk sebagai vektor yang tidak terkendali. Vektor penyebar penyakit demam berdarah dengue adalah nyamuk *Aedes aegypti*. (Putu *et al.*, 2020)

Repellent adalah zat yang berfungsi sebagai pengusir serangga. Repellent banyak beredar di pasaran dan digunakan masyarakat sebagai pencegahan terhadap DBD. Sediaan anti nyamuk kebanyakan menggunakan bahan kimia berbahaya seperti DEET (*diethylmetatoluamide*) dan *pemethrin* sehingga dapat berakibat mencemari lingkungan, serta menyebabkan beberapa masalah pada kesehatan manusia seperti jika terkena kulit yang sensitive dapat menimbulkan iritasi bahkan jika terkena dalam dosis tinggi dan terserap oleh kulit dapat menimbulkan kekejangan otot (Aini *et al.*, 2016). Hal ini menyebabkan diperlukannya penelitian dan pengembangan *repellent* alami yang berasal dari derivat tumbuhan.

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix d.c*) adalah salah satu tanaman yang mempunyai nilai ekonomi yang rendah serta mengandung senyawa kimia yang merupakan metabolit sekunder seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan steroid. Senyawa ini bekerja sebagai racun pada larva nyamuk baik sebagai racun kontak maupun racun perut. Dari uraian diatas maka pada penelitian ini dilakukan uji *repellent* untuk mengetahui seberapa efektif ekstrak daun jeruk purut (*Citrus ahystrix d.c*) dalam menolak nyamuk *Aedes aegypti*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*). Teknik sampling yang digunakan adalah pengambilan sampel secara *simple random sampling*.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan analitik, *waterbath*, *orbital shaker*, kotak uji berukuran 40 x 40 x 30 cm, *stopwatch*.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) bagian daun yang sudah tua, etanol 96%, aquadest, nyamuk *Aedes aegypti* betina, pereaksi meyer, dragendroff, wagner, serbuk Mg, larutan FeCl₃, larutan NaOH, HCL pekat, kloroform, asam asetat anhidrat, larutan H₂SO₄ pekat, Pereaksi Liberman Buchard, Pb asetat, asam asetat, asam format, asam perklorat, butanol, amonia, SbCl₃, etil asetat.

Prosedur Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan secara primer yaitu dengan observasi langsung terhadap jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang hinggap pada tangan setelah pemberian ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan berbagai konsentrasi. Begitu juga dengan data hasil determinasi dan skrining fitokimia.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah pengujian presentase daya proteksi dinilai sebagai proporsi jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan manusia dengan jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kontrol, dihitung menggunakan presentase daya proteksi:

$$\text{Daya proteksi (\%)} = \left(\frac{\Sigma C - \Sigma T}{\Sigma C} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

C = jumlah nyamuk kontak pada lengan kontrol

T = jumlah nyamuk kontak pada lengan perlakuan

Kemudian dilakukan analisis menggunakan program SPSS versi 25.0 menggunakan uji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu. Jika data terdistribusi secara normal dan homogen maka dilakukan uji oneway ANOVA. Sedangkan jika data tidak terdistribusi secara normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji *kruskal-wallis*. Untuk mengetahui mana yang mempunyai perbedaan, maka harus dilakukan analisis post hoc. Alat untuk melakukan analisis post hoc untuk uji *kruskal-wallis* adalah dengan uji *mann-whitney*.

Prosedur kerja

1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dilakukan di UPT Materia Medica Indonesia, Kota Batu.

2. Pembuatan Serbuk Simplisia

Sampel berupa daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), dibersihkan lalu di rajang, sebanyak 2 kg sampel daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C lalu ditimbang. Sampel daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang sudah kering diblender lalu diayak dengan ayakan no. 200 mesh.

3. Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Ekstrak dibuat dengan menggunakan metode maserasi, Dilakukan dengan merendam serbuk simplisia daun jeruk purut sebanyak 500g dalam pelarut etanol 96% sebanyak 2,5L selama 2 hari dan dilakukan pengocokan setiap harinya. Maserat kemudian disaring, Residu dilakukan maserasi kembali dengan etanol 96%. Hasil ekstrak kemudian diuapkan diatas *waterbath* dengan suhu 50°C hingga didapatkan ekstrak kental (Okta Dody Muzuka *et al.*, 2018)

4. Uji bebas etanol Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Uji bebas etanol dalam Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dilakukan dengan menambahkan H₂SO₄ pekat lalu ditambahkan lagi dengan CH₃COOH, lalu dipanaskan hasil positif bila tidak tercium bau etanol. Uji bebas etanol dilakukan untuk membebaskan ekstrak dari etanol sehingga didapatkan ekstrak murni tanpa ada kontaminasi (Kurniawati, 2015).

5. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

a. Uji Flavonoid

Uji skrining senyawa flavonoid sebanyak 1g ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambah 2 tetes HCl pekat, panaskan, hasil positif ditandai dengan perubahan warna merah, violet, jingga dan hijau (Atsari, 2019)

b. Uji Alkaloid

Sebanyak 1 gram ekstrak ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dimasukkan kedalam tabung reaksi, dilarutkan dengan 5 ml HCl 2N kemudian dibagi menjadi 3 tabung, masing masing ditambahkan 3 tetes pereaksi mayer, dragendroff dan wagner. Hasil positif dari mayer ditandai adanya endapan putih, positif dragendroff ditandai dengan endapan jingga sedangkan positif wagner adanya endapan coklat (Mayasari & Laoli, 2018)

c. Uji Saponin

Sebanyak 1 gram ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambah aquadest sampai seluruhnya terendam. Kemudian dikocok kuat, hasil positif ditandai dengan terbentuknya buih dan konsisten selama 5-10 menit menunjukkan adanya saponin (Handayani, V., Naid, T., Umasangaji, 2020)

d. Uji Steroid

Sebanyak 1g ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) diteteskan kedalam plat tetes, dibiarkan sampai kering dan ditambah pereaksi Libermann-Burchard, hasil positif ditandai dengan warna biru atau hijau (Mayasari & Laoli, 2018).

e. Uji Tanin

Ditimbang 1g ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) ditambahkan 10 ml aquadest, disaring dan filtratnya ditambah reagen FeCl₃ 1% sebanyak 3-4 tetes. Hasil positif ditandai adanya warna hijau biru (hijau-hitam) berarti adanya tanin katekol dan jika berwarna biru hitam berarti positif adanya tanin pirogalol (Mayasari & Laoli, 2018)

f. Uji Terpenoid

Ekstrak ditimbang 0,5 gram ditambahkan 2 ml kloroform, H₂SO₄ 3ml. Jika muncul warna coklat kemerahan maka menunjukkan adanya terpenoid (Okta Dody Muzuka *et al.*, 2018)

6. Persiapan hewan uji

Tabel 1 Persiapan Hewan Uji

M ₁	V ₂	M ₂	$V_1 = \frac{V_2 \cdot M_2}{M_1}$	Pengulangan (V ₁ X 3)
100%	1 ml	10%	0,10 ml	0,30 ml
100%	1 ml	20%	0,20 ml	0,60 ml
100%	1 ml	30%	0,30 ml	0,90 ml
100%	1 ml	40%	0,40 ml	1,20 ml

Nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh dari Laboratorium Entomologi Kesehatan Provinsi Jawa Timur. umur nyamuk yang digunakan kira-kira 3-7 hari setelah penetasan. Kemudian 25

ekor nyamuk betina dimasukkan ke dalam kurungan. Nyamuk dipuasakan 1 hari sebelum digunakan untuk penelitian (Fajarini & Murrukmihadi, 2015)

7. Persiapan kandang penelitian

Kandang penelitian berukuran 30x 30 x 20 cm



Gambar 1. Kandang Nyamuk Penelitian

8. Persiapan larutan uji

Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) konsentrasi 100% dalam bentuk ekstrak kental. Perbedaan konsentrasi dibuat berdasarkan rumus pengenceran. Untuk membuat berbagai konsentrasi yang diperlukan dapat digunakan dengan rumus :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan :

V_1 = volume larutan mula- mula

M_1 = konsentrasi mula-mula

V_2 = volume larutan sesudah diencerkan

M_2 = konsentrasi sesudah diencerkan

Perhitungan Persiapan Larutan

9. Pengujian repellent

Uji efektivitas *repellent* dilaksanakan mengikuti prosedur yang direkomendasikan oleh WHOPEPES. Uji efektivitas *repellent* menggunakan subjek manusia, metode ini dipilih karena sesuai dengan kondisi pengguna yang sebenarnya (WHOPEPES, 2009). Ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) akan dioleskan pada lengan bawah relawan, sebelum dan setelah percobaan setiap area tes (lengan bawah) dicuci dengan sabun dan dibilas dengan air, kemudian dikeringkan. Pertama lengan kiri sebagai kontrol negatif dioleskan dengan 1 ml alkohol 70% kemudian dimasukkan ke dalam kurungan nyamuk. Amati dan catat jumlah nyamuk yang hinggap dalam periode waktu 30 detik. Jika >10 ekor nyamuk hinggap maka pengujian dapat dimulai. Setelah 30 detik lengan tersebut dikeluarkan dengan hati-hati dari kurungan nyamuk. Kemudian lengan yang sama di olesi dengan dosis paling rendah yaitu 10% ekstrak daun jeruk purut. Masukkan lengan kembali ke dalam kurungan untuk diamati selama 30 detik. Lengan tidak boleh bergerak selama pengujian. Prosedur ini diulang untuk

setiap kenaikan dosis. Uji dilakukan berurutan dan harus dilakukan satu dengan lainnya tanpa penundaan dan dosis *repellent* pada setiap tes dihitung sebagai penjumlahan dosis untuk mendapatkan dosis kumulatif pada setiap tes. Pada akhir pengujian dosis, 1 ml produk *repellent* yang dipasaran (*soffell* varian jeruk) sebagai kontrol positif dioleskan pada lengan kanan. Lengan kanan relawan dimasukkan ke dalam kurungan yang sama untuk memastikan bahwa jumlah nyamuk yang hinggap dalam periode waktu 30 detik.

WHOPES merekomendasikan uji dilakukan minimal dengan 3 kali pengulangan. Pengujian kedua dan ketiga dilakukan pada hari yang berbeda, yaitu hari berikutnya pada waktu uji yang sama. Nyamuk yang digunakan pada setiap ulangan merupakan sampel yang berbeda dari sampel nyamuk yang digunakan pada pengujian sebelumnya (WHOPES, 2009)

HASIL PENELITIAN

Ekstrak Daun Jeruk Purut

Simplisia daun jeruk purut sebanyak 500 gram diekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 2500 mL. Ekstrak yang didapat setelah penguapan sebesar 73,36 gram dengan presentase rendemen sebesar 14,67%.

Hasil Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder

Ekstrak yang diperoleh di uji skrining fitokimia untuk mengetahui adanya kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun jeruk purut. Skrining fitokimia ekstrak meliputi uji flavonoid, uji alkaloid (perekasi mayer, dragendrof, dan wagner), uji saponin, uji steroid dan uji tanin. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Kandungan Kimia	Pengujian	Hasil Positif Literature	Hasil Pengujian Ekstrak	Keterangan
Flavonoid	Sampel + 2 tetes HCL pekat, dipanaskan	Warna merah, violet, jingga dan hijau. (Atsari, 2019)	Hijau kehitaman	Positif
Alkaloid (mayer)	Sampel + 5 ml HCL 2N + 3 tetes pereaksi mayer	Endapan putih (Mayasari & Laoli, 2018)	Endapan putih	Positif
Alkaloid (dragendrof)	Sampel + 5 ml HCL 2N + 3 tetes pereaksi dragendrof	Endapan jingga (Mayasari & Laoli, 2018)	Endapan jingga	Positif
Alkaloid (wagner)	Sampel + 5 ml HCL 2N + 3 tetes pereaksi wagner	Endapan coklat sampai kuning atau jingga (Mayasari & Laoli, 2018)	Endapan coklat	Positif
Saponin	Sampel + aquadest ad terendam semua, kocok kuat	Busa konsisten 5-10 menit (handayani, V., Naid, T., Umasangaji, 2020)	Busa konsisten	Positif
Steroid	Sampel + pereaksi Libermann-Burchard	Warna hijau atau biru (mayasari & laoli, 2018)	Hijau cerah kebiruan	Positif
Tanin	Sampel + 10 ml aquadest + 3 tetes FeCl ₃ 1%	Warna biru hitam atau hitam kehijauan (mayasari & laoli, 2018)	Hijau kehitaman	Positif
Terpenoid	Sampel + 2 ml kloroform + 3 ml H ₂ SO ₄	Warna coklat kemerahan (Okta Dody Muzuka <i>et al.</i> , 2018)	Coklat kemerahan	Positif

Hasil Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui ekstrak daun jeruk purut yang akan digunakan untuk perlakuan pada hewan uji benar benar bebas etanol dengan cara esterifikasi etanol. Hasil positif ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etanol

Hasil Uji Repellent Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti*

Pada uji repellent nyamuk yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti* sebanyak 25 ekor. Dari hasil perlakuan uji repellent ekstrak daun jeruk purut terhadap nyamuk *Aedes aegypti* menunjukkan pada lengan yang diolesi oleh ekstrak daun jeruk purut rata rata nyamuk yang hinggap lebih sedikit dibandingkan dengan lengan yang diolesi oleh alkohol 70%. Dengan demikian alkohol 70% yang digunakan dalam penelitian layak untuk digunakan sebagai kontrol negatif. Dari hasil perlakuan uji repellent ekstrak daun jeruk purut terhadap nyamuk *Aedes aegypti* replikasi 1 menunjukkan pada lengan yang diolesi alkohol 70% jumlah nyamuk yang hinggap sebanyak 10 ekor. Pada konsentrasi 10% nyamuk yang hinggap pada lengan sebanyak 2 ekor. Pada konsentrasi 20% dan 30% nyamuk yang hinggap sebanyak 1 ekor. Pada konsentrasi 40% dan kontrol positif terlihat tidak ada nyamuk yang hinggap. Uji repellent replikasi ke-2 pada lengan yang diolesi alkohol 70% nyamuk yang hinggap sebanyak 12 ekor. Pada konsentrasi 10%, 20% nyamuk yang hinggap sebanyak 1 ekor. Pada konsentrasi 30%, 40%, dan pada lengan yang diolesi soffel jeruk tidak terlihat satupun nyamuk yang hinggap. Uji repellent replikasi ke-3 pada lengan yang diolesi alkohol 70% jumlah nyamuk yang hinggap sebanyak 11 ekor. Pada konsentrasi 10% dan 20% nyamuk yang hinggap sebanyak 3 ekor. Sedangkan pada konsentrasi 30%, 40%, dan kontrol positif tidak terlihat satupun nyamuk yang hinggap pada lengan.

Hasil uji repellent ekstrak daun jeruk purut pada berbagai konsentrasi terhadap jumlah nyamuk yang hinggap.

Tabel 3 Jumlah Nyamuk Yang Hinggap

Replikasi	Jumlah Nyamuk Yang Hinggap (Ekor)					Kontrol positif (soffell jeruk)
	Kontrol Negatif (alkohol 70%)	Kosentasi 10%	Kosentrasi 20%	Kosentrasi 30%	Kosentrasi 40%	
I	10	2	1	1	-	-
II	12	1	1	-	-	-
III	11	3	3	-	-	-
Rata-rata	11	2	1,67	0,3	-	-

Berdasarkan hasil uji aktivitas repellent dengan menghitung jumlah nyamuk yang hinggap pada masing- masing perlakuan, dapat dihitung daya proteksi masing-masing perlakuan. Daya proteksi pada uji repellent dapat dilihat pada tabel:

Tabel 4 Daya proteksi ekstrak daun jeruk purut terhadap nyamuk *Aedes aegypti*

Replikasi	Daya proteksi (%)					Kontrol positif
	Kontrol Negatif	Kosentasi 10%	Kosentrasi 20%	Kosentrasi 30%	Kosentrasi 40%	
I	0	80	90	90	100	100
II	0	91,67	91,67	100	100	100
III	0	72,72	72,72	100	100	100
Rata-rata	0	81,46	84,80	96,67	100	100

Analisis data daya proteksi

Data yang diperoleh dari hasil perhitungan daya proteksi ekstrak daun jeruk purut kemudian dianalisis menggunakan program SPSS versi 25.0 menggunakan uji normalitas dan homogenitas data terlebih dahulu. Dari hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan data yang diperoleh tidak normal dan tidak homogen maka dilakukan uji *kruskal-wallis*. Untuk mengetahui mana yang mempunyai perbedaan, maka harus dilakukan analisis post hoc. Alat untuk melakukan analisis post hoc untuk uji *kruskal-wallis* adalah dengan uji *mann-whitney*.

1. Uji kruskal-wallis

uji *kruskal-wallis* dengan membandingkan nilai α (0,05). Nilai *Sig*, $>\alpha$ maka tidak terdapat perbedaan secara signifikan, sedangkan jika nilai *Sig*, $<\alpha$ maka adanya perbedaan yang signifikan.

2. Uji *mann-whitney*

Dari data uji *Kruskal Wallis* ini, dilanjutkan dengan melakukan analisis uji lanjut (*post hoc test*). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang mempunyai perbedaan signifikan. Analisis uji lanjut (*post hoc test*) yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney*.

Uji *post hoc* dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*, dapat diketahui seberapa jauh daya proteksi antar kelompok perlakuan. Dari hasil uji *post hoc* dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* yang memiliki perbedaan yang signifikan adalah kontrol negatif dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan kontrol positif, konsentrasi 10% dengan konsentrasi 40% dan kontrol positif, konsentrasi 20% dengan konsentrasi 40% dan kontrol positif. Sedangkan yang tidak terdapat perbedaan konsentrasi 10% dengan konsentrasi 20% dan konsentrasi 30%, konsentrasi 20% dengan konsentrasi 30%, konsentrasi 30% dengan konsentrasi 40%, konsentrasi 30% dengan kontrol positif, konsentrasi 40% dengan kontrol positif.

Tabel 5 Data hasil uji *post hoc* dengan uji *Mann-Whitney*

Perlakuan	Probabilitas Pairwise Comparison					
	Kontrol Negatif	Konsentrasi 10%	Konsentrasi 20%	Konsentrasi 30%	Konsentrasi 40%	Kontrol Positif
Kontrol -		0,037	0,037	0,034	0,025	0,025
Kons. 10%	0,037		0,822	0,121	0,037	0,037
Kons. 20%	0,037	0,822		0,178	0,037	0,037
Kons. 30%	0,034	0,121	0,178		0,317	0,317
Kons. 40%	0,025	0,037	0,037	0,317		1*
Kontrol +	0,025	0,037	0,037	0,317	1*	

Keterangan :

*: sangat berpengaruh sangat nyata (tidak berbeda)

Hasil uji *post hoc* dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*, dapat diketahui bahwa yang paling memiliki daya proteksi paling baik adalah konsentrasi 30% dan 40% dengan kontrol positif, pada konsentrasi 30% menunjukkan nilai 0,317 dibandingkan dengan konsentrasi 40% dengan nilai 1 yang paling mendekati kontrol positif adalah konsentrasi 40% karena memiliki nilai signifikan 1 yang berarti tidak ada perbedaan paling kuat.

PEMBAHASAN

Uji repellent bertujuan untuk mengetahui kemampuan daun jeruk purut sebagai repellent dengan masing-masing konsentrasi yang dioleskan pada lengan tangan untuk menolak gigitan nyamuk *Aedes aegypti*. Ekstrak yang telah dibuat kemudian di encerkan dengan aquadest sesuai perhitungan masing masing konsentrasi. Selanjutnya dilakukan uji efektivitas repellent dengan cara mengoleskan sampel pada punggung lengan tangan probandus secara merata. Waktu pengamatan dalam penelitian ini dilakukan selama 30 detik setiap perlakuan.

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata jumlah nyamuk yang hinggap pada kontrol negatif tinggi yaitu 11, pada konsentrasi 10% rata-rata nyamuk yang hinggap 2, rata-rata pada konsentrasi 20% 1,67. Pada konsentrasi 30% rata-rata nyamuk yang hinggap 0,3. Sedangkan pada konsentrasi 40% dan kontrol negatif menunjukkan nilai rata-rata 0 dikarenakan tidak ada nyamuk yang hinggap pada perlakuan tersebut. Pada konsentrasi 40% dan kontrol positif menunjukkan hasil yang sama. Kesamaan hasil ini disebabkan karena, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jeruk purut semakin kecil juga nyamuk yang hinggap. Hal tersebut juga di pengaruhi oleh semakin tinggi konsentrasi ekstrak jeruk purut semakin tinggi juga kandungan senyawa kimia pada ekstrak daun jeruk purut. Selanjutnya pada tabel V.5. dihitung daya proteksinya pada masing masing konsentrasi dengan tujuan untuk melihat efektivitas repellent daun jeruk purut. Jumlah nyamuk yang hinggap akan mempengaruhi perhitungan daya proteksi. Jika jumlah nyamuk banyak maka daya proteksi semakin rendah begitupun sebaliknya. Dari hasil jumlah nyamuk yang hinggap dan daya proteksi yang paling efektif mendekati kontrol positif adalah konsentrasi 40%. Hasil tersebut berlawanan yang signifikan antara konsentrasi ekstrak dengan jumlah nyamuk yang tertarik. Menurut (Adnani, 2020) hal ini menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin sedikit nyamuk yang hinggap pada lengan perlakuan. Kondisi ini menandakan bahwa potensi zat sebagai repellent semakin baik karena semakin banyak konsentrasi yang digunakan, jumlah nyamuk yang menolak semakin tinggi.

Hasil analisa menggunakan uji *kruskal-wallis* SPSS versi 25.0, diperoleh nilai signifikansi $0,012 < \alpha = 5 \%$, maka dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan daya proteksi menggunakan konsentrasi 10%, konsentrasi 20%, konsentrasi 30%, konsentrasi 40% dan kelompok kontrol (negatif dan positif). Dari data uji *Kruskal Wallis* ini, dilanjutkan dengan melakukan analisis uji lanjut (*post hoc test*). Analisis ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang mempunyai perbedaan signifikan. Analisis uji lanjut (*post hoc test*) yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney*. Pada ini dapat diketahui bahwa konsentrasi yang memiliki daya proteksi paling baik adalah konsentrasi 30% dan 40% dengan kontrol positif, pada konsentrasi 30% menunjukkan nilai 0,317 dibandingkan dengan konsentrasi 40% dengan nilai 1 yang paling mendekati kontrol positif adalah konsentrasi 40% karena memiliki nilai signifikan 1 yang berarti tidak ada perbedaan paling kuat.

SIMPULAN

Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa: ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) memiliki potensi sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) maka semakin tinggi potensi repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian mengenai uji intoksikasi terhadap manusia dan makhluk di lingkungan sekitar supaya diketahui kadar minimal dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang tidak memberikan efek samping saat digunakan pada kulit manusia.

REFERENSI

- Aini, R., Widiastuti, R., Afra, N., Politeknik, N., Setya, B., & Yogyakarta, I. (2016). Uji efektifitas formula spray dari minyak atsiri herba kemangi (*Ocimum sanctum* L.) sebagai repellent nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 2(2), 189–197.
- Fajarini, D. A., & Murruckmihadi, M. (2015). uji aktivitas repelan minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum Basilicum* (L.) f. *Citratum* Back) terhadap nyamuk *Aedes Aegypti* dalam sediaan lotion dan uji sifat fisik lotion. *Traditional Medicine Journal*, 20(2), 91–97.
- Handayani, V., Naid, T., Umasangaji, R. F. (2020). Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) dan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Christm) Swingle) Asal Kota Ternate Menggunakan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 12(1), 57–63.
- Kurniawati, E. (2015). Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Tunas Bambu Apus Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Wiyata*, 2(2), 193–199.
- Mayasari, U., & Laoli, M. T. (2018). Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus Limon* (L.) Burm. F.). *Jurnal Klorofil*, 2(1), 7–13.
- Okta Dody Muzuka, M., Danimayostu, A. A., & Iswarin, S. J. (2018). Uji Antioksidan Etosom Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C.) sebagai Anti Penuaan Kulit dengan Metode DPPH. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 3(2), 39–44. <https://doi.org/10.21776/ub.pji.2017.003.02.1>
- Putu, N., Arya, M., Kampus, R., & Jimbaran, U. (2020). Uji Aktivitas Repellent Ekstrak Etanol Bunga Marigold (*Tagetes erecta*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* (Repellent Activity Test of Ethanol Extract of Marigold (*Tagetes erecta*) Against *Aedes aegypti* Mosquito). 6(September), 54–59. <https://doi.org/10.33772/pharmauho.v6i2.13339>
- WHOPES. (2009). Guidelines for efficacy testing of mosquito repellents for human skin. In *Who/Htm/Ntd/Whopes/2009.4*.
-