

Efektivitas Repelan Losion Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) terhadap *Aedes aegypti*

Effectiveness of the Essential Oils Balinese Orange (Citrus maxima (Burm.) Merr.) as Repellent Lotion against Aedes aegypti

Nurul Hidayah, Hasrida Mustafa*, Murni, Intan Tolistiawaty
Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Donggala
Jl. Masitudju No. 58 Desa Labuan Panimba, Kecamatan Labuan, Kabupaten Donggala,
Sulawesi Tengah, Indonesia
*E_mail: hasrida_m@yahoo.co.id

Received date: 27-02-2018, Revised date: 13-11-2018, Accepted date: 28-11-2018

ABSTRAK

Penggunaan bahan kimia sebagai bahan utama pembuatan produk anti nyamuk dapat berbahaya bagi kesehatan, sehingga perlu insektisida hayati yang berasal dari tumbuhan, seperti jeruk bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.). Kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) mengandung minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai repelan yang ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas repelan/daya tolak minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) dalam sediaan losion. Jenis penelitian adalah eksperimental semu dengan menggunakan konsentrasi minyak atsiri ekstrak kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) 10%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dalam sediaan losion. Pengujian mengacu pada petunjuk teknis Standar Pengujian Efikasi Pestisida Kementerian Pertanian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa losion minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) memiliki daya tolak antara 36-96%. Daya tolak tertinggi pada konsentrasi 40% dengan waktu paling efektif dari jam ke-0 sampai jam ke-1. Daya repelan dari minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) sangat berpotensi namun perlu dikembangkan metode ekstraksi untuk mendapatkan konsentrat yang lebih tinggi, pembuatan sediaan dalam bentuk lain, atau mengkombinasikan dengan senyawa dari minyak atsiri yang lain.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, repelan, minyak atsiri, jeruk bali

ABSTRACT

*The use of chemicals as the main ingredient for the manufacture of anti mosquito products can be hazardous to health, so bio-insecticides derived from plants such as grapefruit (*C. maxima* (Burm.) Merr.) is needed as alternatif. Balinese Orange (*C. maxima* (Burm.) Merr.) peel has an essential oil which can be utilized as an environmentally friendly insect repellent. The aim of this study was to know repellent test of essential oil of Balinese orange peel in lotion form. Design of this study is quasi-experiment with five different treatments. Substance concentration for the repellent test were 10%, 20%, 40%, 60%, and 80% in lotion form. The repellent test referred to Ministry of Agriculture Pesticide Efficacy Test Standard guidelines. The result of the experiment showed lotion from *C. maxima* (Burm.) Merr. essential oil has a repellent potency between 36%-96%. Maximum protection was found at the beginning of the application and was declining towards the end of observation. The lotion of *C. maxima* (Burm.) Merr. essential oil has its highest repellent potency at 40% concentration during hour-0 and hour-1. The repellent potency of *C. maxima* (Burm.) Merr. essential oil has a high potential as an insect repellent, however, further research is needed for finding alternative methods of extraction to obtain higher essence, creating the repellent in other forms or combining with substances from other essential oil.*

Keywords: *Aedes aegypti*, repellent, essential oil, *Citrus maxima* (Burm.) Merr.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan penyakit mematikan yang disebabkan oleh virus *Dengue* dan ditularkan oleh *Aedes aegypti*.¹ Hasil studi prevalensi menunjukkan bahwa terdapat sekitar 3,9 milyar penduduk di dunia dari 128 negara berisiko terinfeksi oleh virus tersebut.² Data statistik Indonesia tahun 2014 menunjukkan angka 100.347 untuk jumlah penderita DBD, 907 diantaranya menyebabkan kematian.³ Risiko tertular virus *Dengue* lebih besar terjadi pada siang hari, karena *Ae. aegypti* aktif pada pagi sampai sore hari. *Aedes aegypti* lebih banyak menginfeksi penderita yang beraktivitas di luar ruangan dibandingkan di dalam ruangan, akan tetapi risiko penularan ketika berada didalam ruangan juga tidak boleh diabaikan.⁴

Penggunaan insektisida rumah tangga merupakan pilihan yang digunakan oleh masyarakat untuk mengurangi risiko penularan dan menghindari gigitan nyamuk. Insektisida rumah tangga yang beredar di masyarakat umumnya berbentuk insektisida semprot, insektisida koil/bakar, insektisida elektrik, insektisida oles/losion/repelan.^{5,6,7}

Insektisida berbentuk repelan yang digunakan sebagai insektisida oles mengandung bahan kimia *N,N-diethyl-meta-toluamide* (DEET), bekerja dengan memblokir reseptor *olfactory* pada serangga, sehingga menghilangkan keinginan serangga untuk mendekati kulit dan menggigit manusia.⁸ DEET yang tersedia secara komersil memiliki kandungan bahan aktif/kimia sintesis yang yang tidak sama pada setiap merk yang diperdagangkan sehingga mempengaruhi waktu dan kemampuan daya tolaknya. Hasil penelitian Rodriques menunjukkan bahwa tidak semua penolak nyamuk yang tersedia secara komersil efektif dalam mengusir nyamuk dan khasiatnya juga tergantung pada spesies nyamuk.⁹

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) merekomendasikan bahwa batas kimia sintesis yang diperbolehkan dalam repelan oles adalah minimal DEET berkadar

20%.¹⁰ Psikosis pernah tercatat terjadi pada orang yang mengaplikasikan DEET berkonsentrasi 70%. DEET bersifat sukar larut dalam air dan potensinya sebagai repelan akan meningkat dengan tidak adanya bau keringat. Kelemahan menggunakan kimia sintesis dengan toleransi rendah yaitu daya tolaknya tidak terlalu lama sehingga perlunya pemakaian berulang. Meskipun demikian disarankan tidak digunakan pada pemakaian berulang setelah delapan jam, karena DEET dapat berpenetrasi melalui kulit sehingga berpotensi menimbulkan keracunan atau iritasi.⁶ Keunggulan menggunakan bahan aktif alami untuk repelan karena ramah terhadap lingkungan, tidak berdampak buruk terhadap kesehatan dan dapat meminimalisir risiko iritasi.^{6,8}

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mencari bahan aktif alami ramah lingkungan yang dapat digunakan sebagai repelan yang memiliki daya tolak yang tinggi terhadap nyamuk. Bahan alami yang digunakan antara lain dari tanaman famili Rutaceae seperti jeruk. Secara umum, Rutaceae mengandung beberapa senyawa minyak atsiri seperti limonene, linalool, linalil, dan terpineol yang memiliki fungsi sebagai penenang (sedatif), dan senyawa yang disebut sitronela yang berfungsi sebagai penenang dan pengusir serangga.^{11,12} Senyawa linalool dan limonene terdapat pada jeruk nipis dan jeruk bali, tidak disukai oleh nyamuk dan mempunyai potensi sebagai repelan. Hal ini sejalan dengan penelitian Maia yang meneliti senyawa limonene memiliki daya proteksi sebagai repelan terhadap *Ae. aegypti* sebesar 100 % selama dua jam.¹³ Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Das yang mendapatkan bahwa minyak esensial dari cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan *Zanthoxylum limonella* efektif sebagai penolak nyamuk selama dua jam.¹⁴

Komposisi senyawa minyak atsiri kulit jeruk bali sebagian besar terdiri dari senyawa limonene (77,7-93,7%), myrcene (0,7-1,7%), n-octanal (0,6-2,6%), linalool (0,4-1,9%), n-decanal (4-1,3%).¹⁵ Potensi repelan yang terkandung dalam minyak atsiri dapat

dibuktikan ketika dioles di permukaan kulit, aromanya akan menguap sehingga akan dijauhi oleh nyamuk serta kandungan linalool dapat menyebabkan iritasi pada integumen nyamuk.¹⁶

Penelitian Ekowati *et al.* yang menggunakan minyak atsiri kulit jeruk nipis (*C. aurantifolia*) dalam sediaan losion, diperoleh nilai EC 67%, artinya pada konsentrasi 67% minyak atsiri dari kulit jeruk nipis (*C. aurantifolia*) sudah dapat menolak nyamuk 90%. Hasil analisis kromatografi menunjukkan bahwa senyawa limonene merupakan penyusun utama dari atsiri kulit jeruk nipis (*C. aurantifolia*) dengan persentase sebesar 38,9%.^{16,17} Kelompok Rutaceae yang lain seperti jeruk bali (*C. Maxima* (Burm.) Merr.) atau biasa disebut dengan pomelo juga memiliki kandungan minyak atsiri yang cukup tinggi. Melalui analisis kromatografi, terdapat dua senyawa dominan pada jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) yaitu β -mirsen dengan persentase area sebesar 15,34% serta dl-limonene sebagai komponen senyawa terbesar pada puncak dengan persentase area sebesar 41,98%.¹⁸ Namun demikian penelitian mengenai daya tolak dari *C. maxima* (Burm.) Merr. untuk *Ae. aegypti* belum banyak dilakukan. Hasil penelitian sebelumnya yang melandasi penelitian ini adalah penelitian Soonwera *et. al*, efektivitas minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. yang lebih tinggi pada *Ae. Aegypti* dibandingkan *Culex quinquefasciatus* dengan perbandingan *bitting rate* $2,27 \pm 0,16b$ untuk *Ae. aegypti* dan $1,33 \pm 0,23b$ untuk *Cx. quinquefasciatus*.^{19,20} Namun penelitian tersebut hanya dalam bentuk minyak mentah (*crude oil*) dan belum dilakukan standar uji penolakan terhadap nyamuk dalam bentuk sediaan atau losion. Pada penelitian Soonwera selanjutnya tahun 2015 mengatakan bahwa daya repelan *C. maxima* (Burm.) Merr. lebih rendah untuk *Ae. aegypti* dibanding jenis jeruk lainnya namun daya proteksinya masih diatas 90%.²¹ Potensi minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. untuk repelan sangat menjanjikan karena *C. maxima* (Burm.) Merr. yang kami gunakan merupakan

produk lokal yang mudah diperoleh. Selain itu, dampak negatif yang ditimbulkan dari bahan alami lebih kecil dibandingkan penggunaan bahan kimia sintesis beracun. Oleh karena itu, dilakukanlah penelitian ini untuk menilai efektifitas repelan atau daya tolak minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) dalam sediaan losion terhadap *Ae. aegypti*.

METODE

Lokasi pengambilan sampel kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) di Kabupaten Sigi, Sulawesi Tengah. Jeruk Bali *C. maxima* (Burm.) Merr. yang dimaksud disini bukan berarti jeruk yang berasal dari Bali akan tetapi Jeruk Bali ini merupakan istilah umum untuk menamai jeruk besar, biasa disebut dengan pomelo. Selanjutnya sampel kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) dilanjutkan dengan proses ekstraksi dan pengujian repelan yang dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Balai Litbang P2B2 Donggala. Waktu pelaksanaan penelitian Februari sampai Oktober 2015. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu.

Preparasi Losion Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.)

Kulit buah jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) yang telah dicuci bersih dan dipotong kecil-kecil dimasukkan ke labu *soxhletasi* ukuran 500 ml. Menambahkan pelarut *ethanol* 96% agar mudah menguap hingga semua sampel terendam dengan baik. Sampel dalam labu *soxhletasi* dipanaskan menggunakan penangas sampai didapatkan filtrat minyak kulit jeruk bali. Filtrat minyak kulit jeruk bali yang diperoleh kemudian dimurnikan dengan *rotary evaporator*. Minyak yang diperoleh dilewatkan pada natrium sulfat eksikatus untuk mendapatkan minyak murni. Minyak yang diperoleh disimpan dalam botol coklat tertutup rapat dan terlindung cahaya.

Bahan berupa fase air, gliserin, dan vaseline dicampur sambil diaduk selama 15 menit (adonan I). Adonan I kemudian dicampur dengan metil parabean sambil diaduk

selama 15 menit. Adonan yang terbentuk kemudian ditambahkan dengan minyak atsiri kulit jeruk bali dan Na-CMC lalu diaduk sampai rata.²²

Luas Area Uji

Luas area uji digunakan untuk menetapkan luasan uji dengan mengukur panjang lingkaran sendi pergelangan tangan, siku dan tiga tempat lain diantara sendi pergelangan tangan dan siku. Rata-rata panjang lingkaran tersebut (a cm). Kemudian mengukur panjang jarak antara sendi pergelangan tangan dan siku (b cm). Sehingga didapatkan luas area objek uji: $a \times b \text{ cm}^2$ yang akan dijadikan acuan.

Uji Repelan Sediaan Losion

Kandang uji sebanyak 5 buah disiapkan, dipastikan bersih dari kotoran dan bebas insektisida. *Aedes aegypti* disiapkan sebanyak 25 ekor untuk setiap perlakuan lalu dimasukkan ke kandang uji. Nyamuk diperoleh dari Laboratorium Entomologi Balai Litbang P2B2 Donggala. Metode pengujian mengacu pada metode standar pengujian oleh Kementerian Pertanian. Lengan kanan sebagai kontrol (tidak dioles sesuai dengan standar pengujian oleh Kementerian Pertanian) dan lengan kiri dioles dengan repelan sesuai dosis yang telah ditentukan dimasukkan ke kandang uji repelan selama 5 menit. Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kanan dihitung dan dicatat. Setelah nyamuk yang hinggap tercatat, lengan digoyangkan agar nyamuk tersebut terbang dan tidak menghisap darah. Jumlah nyamuk yang hinggap pada lengan kiri dihitung dan dicatat. Nyamuk yang sudah kenyang diganti dengan nyamuk yang baru. Pengamatan terhadap banyaknya nyamuk hinggap pada lengan dilakukan setiap jam mulai jam ke-1 (segera setelah pengolesan) sampai dengan jam ke-6. Dihitung persentase daya tolak terhadap losion terhadap nyamuk uji.²³

Terdapat beberapa metode pengujian untuk mengukur daya tolak dari suatu repelan. WHO telah memiliki standar pengujian repelan yang diaplikasikan minimal tiga kali

pengulangan untuk tiap perlakuan dan pengamatan dilakukan selama 8 jam atau kurang dari 8 jam. Standar pengujian di Indonesia telah dikeluarkan oleh Komisi Pestisida dengan menetapkan untuk pengujian repelan harus dilakukan dalam empat kali pengulangan, dengan waktu pengamatan selama 6 jam. Kedua standar tersebut memiliki kelebihan dan kelemahan. Standar pengujian WHO membutuhkan pengulangan yang lebih sedikit namun waktu pengamatan yang lebih lama, sedangkan Komisi Pestisida menetapkan jumlah pengulangan yang lebih banyak namun dengan waktu pengamatan lebih singkat dibandingkan WHO. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian merujuk pada standar pengujian dari Kementerian Pertanian dengan pertimbangan keterbatasan dalam waktu pengamatan. Selain itu, standarisasi efikasi pestisida di Indonesia harus dibawah pengawasan Kementerian Pertanian.²³

Analisis data

Persentase daya tolak dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\% \text{ Daya Tolak Nyamuk} = \frac{K - P}{K} \times 100 \%$$

Keterangan :

K: banyaknya nyamuk yang hinggap pada kontrol

P: banyaknya nyamuk yang hinggap pada kelompok perlakuan

HASIL

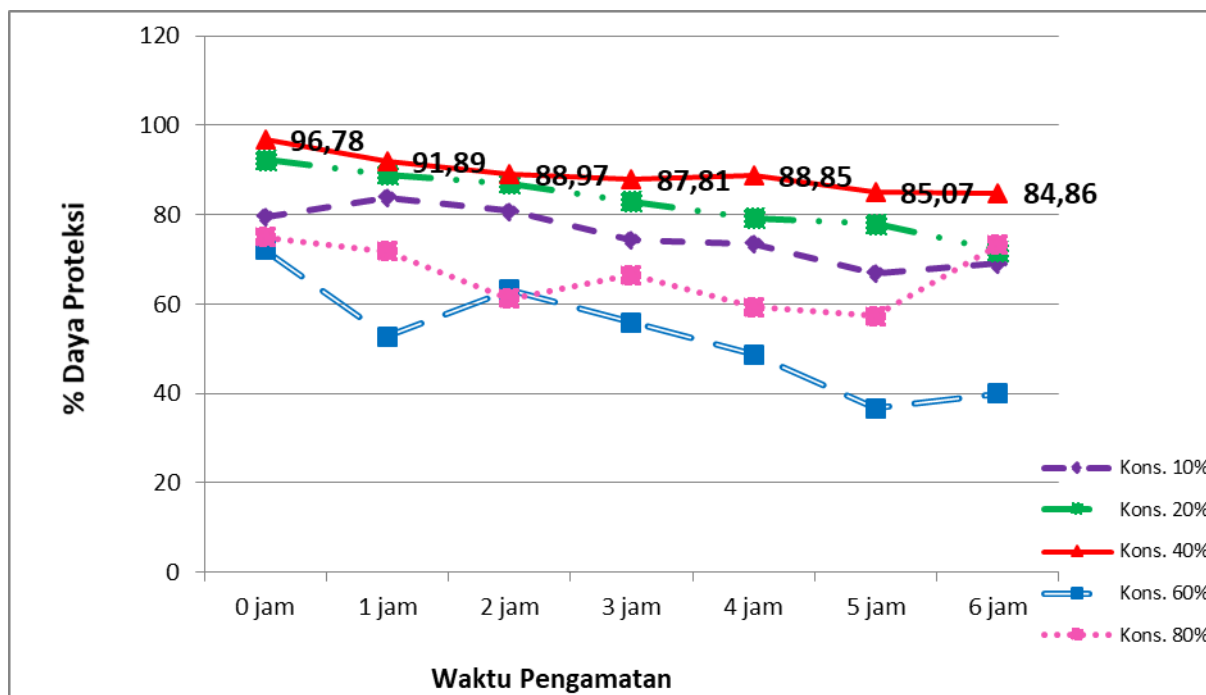
Hasil uji repelan minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. Maxima* (Burm.) Merr.) dalam sediaan losion terhadap *Ae. aegypti* menunjukkan variasi daya tolak pada setiap konsentrasi. Pada awal pemakaian yaitu pengamatan 0 jam, daya tolak tertinggi terdapat pada konsentrasi 20% dan konsentrasi 40% masing-masing sebesar 92,31% dan 96,78%. Sedangkan konsentrasi 10%, 60%, dan 80% daya tolaknya pada awal pemakaian berada dibawah 80%.

Pengamatan pada jam selanjutnya semua konsentrasi losion yang diuji daya proteksi menunjukkan nilai yang fluktuatif dengan

kecenderungan menurun setiap jamnya sampai pada 6 jam setelah pemakaian. Hanya konsentrasi 40% yang dapat bertahan pada daya tolak 91,89% sampai pada 1 jam pengamatan, selanjutnya pada 2 jam sampai 6

jam berikutnya setelah pemakaian daya tolaknya menurun sampai 84,86% (Gambar 1).

Suhu selama pengujian (dari jam ke-1 sampai jam ke-6) berkisar antara 27,6-31,3°C, sedangkan kelembabannya berkisar antara 45-61%.



Gambar 1. Perbandingan Daya Tolak Sediaan pada Konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, 80% terhadap *Aedes aegypti*

PEMBAHASAN

Pengujian repelan menggunakan minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) bervariasi untuk semua konsentrasi uji dengan rata-rata daya tolak tertinggi pada awal pemakaian. Daya tolak repelan losion minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) makin berkurang seiring lamanya waktu pengamatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Fadhillah pada ekstrak daun pepaya yang memiliki daya proteksi disetiap konsentrasinya mengalami kenaikan dan penurunan yang diakibatkan oleh penguapan senyawa kimia yang terjadi pada setiap jam pengamatan.⁵

Efektivitas dan lamanya daya tolak repelan bergantung pada bahan aktif repelan formulasi, cara aplikasi, suhu, kelembaban, angin, dan daya tarik nyamuk terhadap

individu. Efektifitas tersebut juga dapat berkurang karena penguapan, abrasi, penyerapan oleh kulit dan keringat.⁸ Selain itu, bisa juga disebabkan oleh karakteristik relawan seperti umur, jenis kelamin, dan daya tarik biokimia nyamuk pada relawan uji repelan.²⁴

Pada hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi minyak atsiri kulit jeruk bali yang lebih efektif adalah pada konsentrasi lotion 40% karena daya tolak nyamuk pada konsentrasi tersebut persen daya tolaknya lebih dari 90% terutama pada awal pemakaian atau sekitar 0 sampai 1 jam pertama. Meskipun demikian, keefektifannya kurang maksimal karena daya tolaknya tidak mampu bertahan sampai 6 jam sesuai dengan syarat dari Komisi pestisida. Pestisida Departemen Pertanian yang mensyaratkan bahwa repelan nyamuk dapat

dikatakan efektif apabila daya tolak (daya proteksinya) minimal 90% dan daya tolak tersebut bertahan selama 6 jam.²³ Penelitian yang dilakukan oleh Kardinan menggunakan bahan alami (tanaman selasih) ini juga menunjukkan hasil daya proteksi tertinggi 79,7%.²⁵ Hasil yang diperoleh Kardinan ini juga tidak memenuhi standar menurut Komisi Pestisida Departemen Pertanian RI, yaitu harus memiliki daya proteksi sedikitnya 90% selama enam jam, namun hal ini bukan hambatan untuk terus menggali potensi bahan alami dari tumbuhan, mengingat dampak negatif yang ditimbulkan dari penggunaan bahan kimia sintesis beracun (pestisida) terhadap kesehatan manusia yang cukup besar.

Beberapa penelitian mengatakan bahwa minyak atsiri dari beberapa tanaman memang dapat digunakan sebagai repelan namun daya proteksi di atas 90% hanya dapat bertahan selama 2 sampai 3 jam pemakaian.^{13,26} Penelitian di Thailand diketahui daya tolak 100% jeruk limau (*C. hystrix*) yang dikombinasikan dengan aroma vanili hanya bertahan 1,5 sampai 3 jam.¹³ Bahan aktif repelan berbahan dasar dari tanaman banyak jenisnya dan berbeda pula daya proteksinya terhadap nyamuk ataupun serangga. Seperti yang diungkapkan oleh Maia bahwa dari beberapa genus tanaman yang paling baik daya proteksinya adalah dari tanaman golongan Poaceae, Zingiberaceae, dan Rutaceae seperti jeruk akan tetapi daya proteksinya rata-rata hanya mampu bertahan 2 sampai 3 jam terhadap *Ae. aegypti*.^{13,26} Namun, pada penelitian Misni diketahui bahwa beberapa jenis tanaman seperti *C. aurantifolia*, *C. grandis*, dan *Alpinia galanga* memiliki daya proteksi di atas 90% dan dapat bertahan sampai 4 jam.²⁷

Berdasarkan konsentrasi losion yang digunakan, daya tolak minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) dalam sediaan losion lebih tinggi pada konsentrasi 40%, bukan pada konsentrasi tertinggi 80%. Hal ini berarti nilai konsentrasi senyawa minyak atsiri dalam sediaan losion minyak atsiri kulit jeruk bali *C. maxima* (Burm.) Merr. tidak

berbanding lurus dengan daya tolak terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.

Idealnya konsentrasi minyak atsiri dalam sediaan losion berbanding lurus dengan daya tolak terhadap gigitan nyamuk. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Supartono yang menggunakan minyak kenanga (*Cananga odorata*) sebagai repelan terhadap *Ae. aegypti* yang hasilnya menunjukkan semakin tinggi konsentrasi minyak, semakin besar pula potensi repelan.²⁸ Penelitian yang menggunakan minyak atsiri jeruk nipis (*C. aurantifolia*) sebagai repelan terhadap *Ae. aegypti* juga menunjukkan hasil yang sama, yaitu semakin tinggi konsentrasi sediaan, daya tolak juga semakin besar.¹⁶

Menurut hasil penelitian Sari yang menghubungkan hasil pengamatannya dengan viskositas, semakin kental gel maka penyebarannya akan semakin sulit, sama halnya pada sediaan losion minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) untuk konsentrasi 60% dan 80% yang memiliki tekstur lebih kental sehingga daya sebarannya semakin sulit jika dibandingkan konsentrasi dibawahnya (10%, 20%, dan 40%).²⁹

Repelan dengan konsentrasi losion 60% dan 80% kurang efektif dan tidak stabil dalam memberikan daya tolak terhadap nyamuk *Ae. aegypti* dibandingkan konsentrasi lainnya karena mempunyai tekstur yang lebih kental dari konsentrasi lainnya, daya sebarannya tidak maksimal, sehingga tidak menutupi semua permukaan kulit secara sempurna.

Pada hasil penelitian Soonwera yang membandingkan daya proteksi beberapa jenis jeruk diketahui *C. maxima* (Burm.) Merr. memiliki daya proteksi 97,7% dengan waktu perlindungan rata-rata 20,5±8,7d menit. Hal ini membuktikan bahwa *C. maxima* (Burm.) Merr. efektif sebagai repelan, hanya saja dalam penelitian yang kami lakukan ini tidak dicapai hasil yang diharapkan seperti pada hasil penelitian Soonwera.

Dalam konteks ini perlu dicari komposisi pembuatan losion yang tepat sehingga didapatkan losion dengan tekstur yang lebih

mudah menyebar di permukaan kulit. Selain terhadap *Ae. aegypti*, minyak atsiri *C. Maxima* (Burm.) Merr. juga berpotensi sebagai repelan terhadap nyamuk lain, yaitu *Cx. quinquefasciatus*.¹⁹ Oleh karena itu, masih perlu pengembangan dalam pengolahan minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. sebagai repelan. Potensi minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. untuk bahan repelan masih harus dikembangkan untuk mendapatkan konsentrat yang lebih efektif untuk menolak nyamuk.

KESIMPULAN

Losion dengan minyak atsiri kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) pada konsentrasi 40% dapat digunakan sebagai repelan terhadap *Ae. aegypti* dan masih efektif sampai 1 jam pertama. Meskipun daya repelan minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. tidak memenuhi standar yang ditetapkan oleh Komisi Pestisida Departemen Pertanian RI, yaitu daya repelan sedikitnya 90% selama enam jam, namun potensi minyak atsiri *C. maxima* (Burm.) Merr. untuk repelan sangat menjanjikan karena dampak negatif yang ditimbulkan lebih kecil dibandingkan penggunaan bahan kimia sintesis beracun. Formulasi losion repelan dengan mensinergikan minyak atsiri yang bersifat tahan lama (*slow release*) diyakini akan menambah daya proteksi terhadap *Ae. aegypti* yang lebih lama.

SARAN

Kandungan senyawa dalam kulit jeruk bali (*C. maxima* (Burm.) Merr.) memiliki potensi sebagai repelan namun perlu dikembangkan metode ekstraksi yang lebih efisien untuk mendapatkan konsentrat yang lebih tinggi. Selain itu, perlu dikombinasikan dengan minyak atsiri jenis lainnya, atau dibuat sediaan dalam bentuk lain seperti minyak atau *spray* agar lebih optimal untuk memunculkan sifat repelan dari minyak atsiri kulit jeruk bali.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Donggala atas disetujuinya usulan penelitian ini, kepada tim Pembina Risbinkes Prof. Dr. Amrul Munif, M.Sc, Dra. Blondine Christina, M.Kes, yang telah memberikan bimbingan serta masukan dalam penelitian ini. Terima kasih kepada Sekretariat Risbinkes atas dukungan dana yang telah diberikan sehingga dapat melaksanakan penelitian ini. Terima kasih pula kepada rekan-rekan Balai Litbang Kesehatan Donggala atas keterlibatannya, serta saran dan masukan dalam penyempurnaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Karyanti MR, Uiterwaal CSPM, Kusriastuti R, Hadinegoro SR, Rovers MM, Heesterbeek H, et al. The changing incidence of dengue haemorrhagic fever in Indonesia: A 45-year registry-based analysis. *BMC Infect Dis.* 2014;14(1):1-7. doi:10.1186/1471-2334-14-412.
2. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Negl Trop Dis.* 2012;6(8):e 1760 doi:10.1371/journal.pntd.0001760.
3. Kementerian Kesehatan. Profil Kesehatan Indonesia 2014. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI; 2015.
4. WHO. Dengue control: the mosquito. Available from: <https://www.who.int/denguecontrol/mosquito/en/>.
5. Fadlilah ALN, Cahyati WH, Windraswara R. Uji daya ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L) dalam sediaan lotion dengan basis peg400 sebagai repellent terhadap *Aedes aegypti*. *Jurnal Care.* 2017;1(3):318-28.
6. Kusumastuti NH. Penggunaan insektisida rumah tangga anti nyamuk di Desa Pangandaran, Kabupaten Pangandaran. *Widyariset.* 2014;17(3):417-24.
7. Sunaryo, Astuti P, Widiastuti D. Gambaran pemakaian insektisida rumah tangga di daerah endemis DBD Kabupaten Grobogan Tahun 2013. *BALABA.* 2015;11(1):9-14.

8. Raley TEDG, Davis ED. Mosquito Control. Available from: <https://www.pdfdrive.net/mosquito-control-d26550685.html>.
9. Rodriguez SD, Drake LL, Price DP, Hammond JI, Hansen IA. The efficacy of some commercially available insect repellents for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae). *Journal of Insect Science*. 2015;15(1):1-5. doi:10.1093/jisesa/iev125.
10. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Public health statement DEET (N,N-Diethyl-meta-Toluamide) [updated 2015 Jan 21]. Available from: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp185-c1-b.pdf>.
11. Kementerian Pertanian. Minyak atsiri jeruk: peluang meningkatkan nilai ekonomi kulit jeruk. *War Penelit dan Pengemb*. 2008;30(6):7-8.
12. Başer KHC, Buchbauer G, editors *Handbook of essential oils: science, technology, and applications*. Boca Raton: CRC Press; 2010.
13. Maia MF, Moore SJ. Plant-based insect repellents: a review of their efficacy, development and testing. *Malar J*. 2011;10(Suppl 1):S11. doi:10.1186/1475-2875-10-S1-S11.
14. Das NG, Baruah I, Talukdar PK, Das SC. Evaluation of botanicals as repellents against mosquitoes. *J Vector Borne Dis*. 2003;40(1-2):49-53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15119071>.
15. Ndiaye HB, Gueye MT, Ndiaye I, Diop SM, Diop MB, Thiam A, et al. Chemical composition of distilled essential oils and hydrosols of four Senegalese citrus and enantiomeric characterization of chiral compounds. *J Essent oil-bearing plants*. 2017;20(3). doi:10.1080/0972060X.2017.1337525.
16. Ekowati D, Abid AN, Merari J. Uji aktivitas minyak atsiri kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*, Swingle) dalam sediaan lotion sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Biomedika*. 2013. Diunduh dari: <http://biomedika.setiabudi.ac.id/images/files/artikel%204.pdf>.
17. Camara CAG, Mahmoud HAFH. Chemical composition and bioactivity of *Citrus aurantifolia* and *Citrus reticulata* peel oils and enantiomers of their major constituents against *Sitophilus zeamais*. *Rev Protección Veg*. 2015;30:32. doi:10.1016/j.jspr.2017.06.001.
18. Sari V, Jayuska A, Harlia. Aktivitas antirayap minyak atsiri kulit buah jeruk bali (*Citrus maxuima* (Burm.) Merr.) terhadap rayap *Coptotermes* sp. *JKK*. 2016;5(1):8-16.
19. Sritabutra D, Soonwera M. Repellent activity of herbal essential oils from rutaceae plants against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Asian Pac J Trop Dis*. 2013;3(4):271-6. doi: 10.1016/S2222-1808(13)60069-9.
20. Soonwera M, Phasomkusolsil S. Mosquito repellent from Thai essential oils against dengue fever mosquito (*Aedes aegypti* (L.) and filarial mosquito vector (*Culex quinquefasciatus* (Say)). *African J Microbiol Res*. 2014;8(17):1819-24. doi:10.5897/AJMR2014.6737.
21. Soonwera M. Efficacy of essential oils from citrus plants against mosquito vectors *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *International Journal of Agricultural Technology*. 2015;11(3):669-81. Available from: http://www.ijat-aatsea.com/pdf/v11_n3_15_march/7_IJAT_2015_Mayura_Soonwera_2_Entomology-FM.pdf
22. Balai Litbang P2B2 Donggala. *Prosedur kerja laboratorium sumber daya hayati*. Donggala: Balai Litbang P2B2 Donggala; 2015.
23. Direktorat Pupuk dan Pestisida. *Metode standar pengujian efikasi pestisida rumah tangga dan pengendalian vektor T.A*. 2012. Jakarta: Kementerian Pertanian; 2012.
24. Ranasinghe MSN, Arambewela L, Samarasinghe S. Development of herbal mosquito repellent formulations. *Int J Pharm Sci Res*. 2016;7(9):3643-48. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.7(9).3643-48.
25. Kardinan A. Potensi selasih sebagai repellent terhadap nyamuk. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 2007;13(2):39-43.
26. Santya RNRE, Joni H. Daya proteksi ekstrak kulit jeruk purut (*Citrus hytrix*) terhadap nyamuk demam berdarah. *ASPIRATOR*.

2013;5(2):61-6. doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.6(2).798-07.

27. Misni N, Nor ZM, Ahmad R. New candidates for plant-based repellents against *Aedes aegypti*. *J Am Mosq Control Assoc*. 2016;32(2):117-23. doi:10.2987/moco-32-02-117-123.1.
28. Sari GWP , Supartono. Ekstraksi minyak kenanga (*Cananga odorata*) untuk pembuatan skin lotion penolak serangga. *J MIPA*. 2014;37(1):92-104.
29. Sari A, Putri NA. Studi formulasi sediaan lotion anti nyamuk dari minyak atsiri daun legundi (*Vitex trifolia* Linn). *Prosiding Seminar Nasional&Workshop "Perkembangan Terkini Sains Farmasi&Klinik 5"*, Padang. 6-7 November 2015.

