

BEBERAPA TANAMAN YANG BERPOTENSI SEBAGAI REPELEN DI INDONESIA

Marini^{1*}, Hotnida Sitorus¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Baturaja
Jl. A.Yani KM.7 Kemelak Baturaja, Ogan Komering Ulu, 32111 Sumatera Selatan, Indonesia

Abstract

Disease of vectors, especially a vector mosquitoes forms of the disease zoonosis which until now this is still a problem health in ever side the world including in Indonesia. Avoid mosquito the bites still a choice which are effective for preventing the contagion of disease vectors this. One way to avoid the bites of is by using an insecticide repellent type. The use of insecticides type repellent enough popular in the community because its more efficient an effective to avoid mosquito bite. The use of an insecticide chemical many gives the effect of negative for the people and its environment, so that required an insecticide natural a safe and environment friendly. One of them is by using active ingredients from plants in neighborhood. Required information can be used as a basic reference for further research on the active material of natural for repellent so this writing summarizes some of research on basic made repellent herbs. Based on the results of the investigation library obtained 13 of the types of crop protection has a above 50% for six hours testing. The thirteenth plants which are presented in this paper to grow well to climate in the region of Indonesia, so people can easily cultivate and developed as a natural insecticide.

Keywords: *Repellent, plant, insecticide.*

SOME PLANTS POTENTIALLY AS REPELLENT IN INDONESIA

Abstrak

Penyakit tular vektor, khususnya vektor nyamuk merupakan penyakit zoonosis yang hingga saat ini masih menjadi permasalahan kesehatan di seluruh penjuru dunia termasuk di Indonesia. Menghindari gigitan nyamuk masih menjadi pilihan yang efektif untuk mencegah penularan penyakit akibat tular vektor ini. Salah satu cara untuk menghindari gigitan nyamuk adalah dengan menggunakan insektisida jenis repelen. Pemakaian insektisida jenis repelen cukup populer di kalangan masyarakat karena penggunaannya yang dianggap lebih efisien dan efektif untuk menghindari gigitan nyamuk. Penggunaan insektisida kimiawi banyak memberikan efek negatif bagi manusia dan lingkungannya, sehingga diperlukan insektisida alami yang aman dan ramah lingkungan. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan bahan aktif yang berasal dari tumbuhan di lingkungan sekitar. Diperlukan informasi yang dapat dijadikan sebagai dasar acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai bahan aktif alami untuk repelen, maka tulisan ini merangkum beberapa hasil penelitian tentang repelen berbahan dasar tumbuhan. Berdasarkan hasil penelusuran pustaka diperoleh 13 jenis tanaman yang memiliki daya proteksi diatas 50% selama 6 jam pengujian. Ketiga belas tanaman yang disajikan dalam tulisan ini dapat tumbuh dengan baik dengan iklim di wilayah Indonesia, sehingga masyarakat dapat membudidayakannya dan mengembangkannya sebagai bahan insektisida alami.

Kata Kunci: Repelen, tanaman, insektisida.

Naskah masuk: 20 Maret 2019; Review: 8 Juli 2019; Layak Terbit: 1 Desember 2019

*Alamat korespondensi penulis pertama: e-mail: riniebta@gmail.com; Telp: (0735) 325303

PENDAHULUAN

Penyakit tular vektor merupakan penyakit zoonosis, hingga saat ini masih menjadi masalah kesehatan di seluruh penjuru dunia. Lebih dari 60% kasus penyakit menular di dunia merupakan penyakit zoonosis.¹ Nyamuk menjadi vektor utama penyebaran penyakit zoonosis ini. Menurut Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (Dirjen P₂P), Kemenkes RI bahwa penyakit tular vektor di Indonesia telah mengalami penurunan yang cukup signifikan, namun kasus penyakit tular vektor masih menjadi masalah kesehatan penting di Indonesia.²

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit tular vektor yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Di Indonesia DBD pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968.³ Hampir semua kabupaten/kota di Indonesia telah terjangkit penyakit DBD.⁴ Tahun 2015, dilaporkan bahwa jumlah penderita DBD sebanyak 126.675 dengan jumlah kematian sebanyak 1.229 orang. Jumlah tersebut lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya, yakni sebanyak 100.347 penderita DBD dan sebanyak 907 penderita meninggal dunia. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perubahan iklim dan rendahnya kesadaran untuk menjaga kebersihan lingkungan.⁵ Dirjen P₂P melaporkan bahwa Tahun 2017 angka mortalitas DBD menurun hingga dibawah 1persen.²

Penyakit tular vektor lain yang masih menjadi masalah kesehatan dunia adalah penyakit malaria yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles*. Upaya penanggulangan malaria di Indonesia telah dilakukan sejak tahun 2007 dan dipantau dengan menggunakan indikator *Annual Parasite Incidence* (API).⁶ *World Malaria Report 2015* menyebutkan bahwa malaria telah menyerang 106 negara di dunia.⁷ Dirjen P₂P melaporkan bahwa Tahun 2017 sebanyak 247 kabupaten/kota di Indonesia telah mencapai eliminasi malaria.²

Filariasis juga merupakan salah satu penyakit menular dengan nyamuk sebagai vektornya. Nyamuk yang sudah terkonfirmasi sebagai vektor penyakit filariasis dan tersebar di Indonesia diantaranya adalah genus *Mansonia*,

Anopheles, *Culex*, *Aedes* dan *Armigeres*. Badan kesehatan dunia (WHO) pada tahun 1994 menyatakan bahwa penyakit kaki gajah dapat dieliminasi. Tahun 2000, WHO menetapkan kesepakatan global untuk eliminasi penyakit filariasis melalui kesepakatan *The Global Goal of Elimination of Lymphatic Filariasis as a Public Health problem by The Year 2020*.⁸ Tahun 2017, Dirjen P₂P melaporkan bahwa disabilitas filariasis telah menurun secara bermakna.²

Kerjasama dan dukungan lintas sektor serta peran serta masyarakat menentukan keberhasilan pengendalian penyakit tular vektor. Komponen yang harus diperhatikan dalam pengendalian penyakit tular vektor adalah pemahaman bioekologi vektor, penggunaan bahan dan alat untuk pengendalian serta penggunaan insektisida.²

Penggunaan insektisida sintesis untuk pengendalian nyamuk, seperti golongan organofosfat, karbamat, dan piretroid diketahui memiliki efek negatif terhadap kesehatan manusia.⁹ Penggunaan insektisida sintesis yang berulang-ulang dapat memberikan dampak resisten untuk nyamuk vektor.^{10,11} Guna menghindari masalah tersebut, maka dibutuhkan pilihan alternatif dalam pengendalian vektor nyamuk di masyarakat. Salah satu pengendalian vektor yang diyakini mampu mengurangi dampak negatif jika digunakan berulang-ulang adalah dengan menggunakan metode kontrol biologis, yaitu menggunakan bahan-bahan alami.³

Prasetyowati dkk, melaporkan bahwa penggunaan insektisida rumah tangga yang paling banyak digunakan di daerah Jakarta Timur adalah jenis *lotion*/repelen dengan bahan aktif *diethyltoluamide* (DEET).¹² Senyawa aktif DEET merupakan bahan kimia yang banyak terkandung didalam insektisida jenis *lotion*/repelen. Penggunaan DEET dengan konsentrasi tinggi setiap hari dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan insomnia, kram otot, gangguan hati dan timbul ruam-ruam pada kulit, produk repelen jenis *spray* dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan atas.¹³ Banyaknya laporan mengenai efek negatif dari penggunaan DEET, sehingga perlu dikembangkan bahan-bahan alami yang mampu menggantikan DEET sebagai bahan aktif repelen. Mengingat masih

sedikitnya informasi mengenai tanaman-tanaman yang berpotensi sebagai repelen atau pengusir nyamuk, maka tulisan ini akan membahas beberapa hasil penelitian tentang potensi ekstrak tanaman sebagai repelen alami yang bertujuan untuk memberikan informasi bagi masyarakat umum yang ingin mengetahui pilihan alternatif pengendalian vektor menggunakan bahan alami.

METODE

Tulisan ini menggunakan metode studi/penelusuran pustaka dengan mengumpulkan bahan mengenai ekstrak tanaman yang diaplikasikan sebagai repelen dan dilaporkan memiliki keefektifan dalam mengusir nyamuk/menghindari gigitan nyamuk.

Pustaka yang dikumpulkan merupakan hasil penelitian dengan mempertimbangkan

efektivitas repelen mencapai diatas 50%, tanaman mudah dijumpai di lingkungan masyarakat dan penghitungan efektivitas repelen sesuai dengan metode dari Komisi Pestisida.¹⁴

Penelusuran pustaka dilakukan melalui telaah buku, artikel dan jurnal ilmiah. Referensi dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris dengan rentang tahun 2010 sampai dengan 2018.

HASIL

Metode standar pengujian efikasi daya tolak nyamuk/repelen di Indonesia mengacu pada metode standar yang telah dikeluarkan oleh Departemen Pertanian RI, yaitu suatu repelen dianggap efektif jika daya proteksinya masih diatas 90% selama 6 jam setelah pengolesan pertama kali.¹⁴

Tabel 1. Efikasi repelen dari beberapa tanaman di Indonesia

No	Nama Tanaman	Bagian Tanaman	Jenis Ekstrak	Dosis / Konsentrasi	Efikasi	
					Waktu	Persentase
1	Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmannii</i> Bl) ¹⁵	Kulit Kayu	Minyak Atsiri	15%	6 jam	100%
2	Pepaya (<i>Carica papaya</i>) ¹⁶	Daun	Ekstrak Etanol	30%	6 jam	91%
3	Tembelean (<i>Lantana camara</i>) ¹⁷	Daun	Ekstrak Etanol	24%	6 jam	86,7%
4	Sirih (<i>Piper betle</i> Linn) ¹⁸	Daun	Ekstrak Etanol	2%	6 jam	80,7%
5	Zodia (<i>Euvodia graveolens</i>) ¹⁹	Daun	Ekstrak etanol	1%	6 jam	73,5%
6	Marigold (<i>Tagetes erecta</i> L.) ²⁰	Daun	Ekstrak etanol	35%	6 jam	69,4%
7	Tembakau (<i>Nicotiana tabacum</i>) ¹⁹	Daun	Ekstrak etanol	1%	6 jam	66,1%
8	Legundi (<i>Vitex trifolia</i> Linn) ²¹	Daun	Minyak Atsiri	20%	6 jam	63,3%
9	Kecombrang (<i>Etlingera elatior</i> (Jack) R. M. Smith) ²²	Bunga	Ekstrak etanol	16%	6 jam	60,7%
10	Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> D.C) ²³	Kulit Jeruk	Minyak Atsiri	100%	6 jam	60,4%
11	Selasih (<i>Ocimum gratissimum</i>) ²⁴	Daun	Minyak Atsiri	20%	6 jam	57,6%
12	Cengkeh (<i>Zysigium aromaticum</i>) ¹⁹	Daun	Ekstrak Etanol	100%	6 jam	51,9%
13	Alpukat (<i>Persea americana</i> Mill) ²⁵	Daun	Ekstrak Etanol	5%	6 jam	51,5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa bagian tanaman yang paling banyak digunakan sebagai bahan dasar ekstrak adalah bagian daun, baik di ekstraksi menggunakan etanol ataupun diekstraksi hingga memperoleh minyak atsiri.

Berdasarkan hasil pengujian efikasi tanaman selama 6 jam setelah pengolesan, didapatkan 2 jenis tanaman yaitu kayu manis (*Cinnamomum burmannii* Bl) dan pepaya (*Carica papaya*) yang memenuhi standar efektivitas sebagai repelen sesuai dengan ketentuan yang telah dikeluarkan oleh Komisi Pestisida, Departemen Pertanian RI.^{15,16} Ekstrak dari tanaman alpukat, cengkeh, selasih, jeruk purut, kecombrang, legundi, marigold, zodia, sirih,

tembelekan memiliki nilai efektivitas yang lebih rendah jika dibandingkan dengan ketentuan dari Komisi Pestisida yaitu masih dibawah 90% selama 6 jam setelah paparan, sehingga dianggap belum efektif sebagai repelen tetapi sudah berpotensi untuk dijadikan repelen.

Berdasarkan penelusuran pustaka hasil penelitian, ke-13 tanaman tersebut memiliki potensi sebagai bahan aktif repelen untuk menolak gigitan nyamuk. Untuk meningkatkan efektivitas daya tolaknya masih bisa dinaikkan konsentrasi sehingga mendapatkan konsentrasi yang optimal dan sesuai dengan ketentuan standar dari Komisi pestisida.

Tabel 2. Pengelompokkan tanaman berdasarkan topografi tempat hidup

No	Nama Tanaman	Family	Syarat Tumbuh
1	Kayu Manis	Lauraceae	Habitatnya di hutan campuran dengan ketinggian 1000 m dpl hingga ketinggian 2000 m dpl ²⁶
2	Pepaya	Caricaceae	Hidup di dataran rendah hingga tinggi, baik di daerah tropis maupun subtropis ²⁷
3	Tembelekan	Verbenaceae	Tumbuh pada ketinggian 1-700 m dpl dan menyukai tempat terbuka yang terkena sinar matahari ^{28,29}
4	Sirih	Piperaceae	Tumbuh di daerah dengan ketinggian 300 m dpl dan memerlukan matahari yang utuh dan langsung ^{30,31}
5	Zodia	Rutaceae	Hidup pada ketinggian 400-1000 m dpl ¹⁹
6	Marigold	Tageteae	Menyukai tempat yang terkena sinar matahari dan lembab ²⁰
7	Tembakau	Solanaceae	Tumbuh mulai dari ketinggian 4-1500 m dpl, terkadang masih dijumpai pada ketinggian 2100 m dpl ¹⁹
8	Legundi	Verbenaceae	Tumbuh pada daerah dengan ketinggian 1-500 m dpl, menyukai tempat yang agak kering ²¹
9	Kecombrang	Zingiberaceae	Dapat hidup pada ketinggian 478-1480 m dpl ³²
10	Jeruk Purut	Rutaceae	Dapat tumbuh pada ketinggian 1-400 m dpl dan menyukai air yang mengandung garam sekitar 10 persen ³³
11	Selasih	Lamiaceae	Dapat ditemukan ditempat lembab dan teduh pada dataran rendah sampai ketinggian 450 m dpl ³⁴
12	Cengkeh	Myrtaceae	Ketinggian yang optimal untuk pembungaan tanaman cengkeh adalah 200-600 m dpl serta curah hujan 150-350 mm/tahun ³⁵
13	Alpukat	Lauraceae	Tumbuh pada ketinggian 1 – 1000 m dpl, cocok pada tempat dengan iklim sejuk dan basah ³⁶

Tabel 2 menunjukkan bahwa tanaman-tanaman tersebut baik tumbuh di lingkungan iklim tropis di Indonesia dan

dapat dikembangkan serta dibudidayakan di Indonesia sebagai sumber pestisida alami.

BAHASAN

Produk repelen yang tersedia secara luas di pasaran diketahui mengandung senyawa-senyawa aktif yang berbahaya bagi manusia seperti *N,N-Diethyl-m-toluamide* (DEET), *Icaridin* (KBR3023), dan *3-(N-butyl-N-acetyl)-aminopropionie acid, ethyleter* (IR3535).³⁷ Berdasarkan penelitian Prasetyowati (2016) diketahui DEET paling banyak digunakan oleh masyarakat.¹² Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan senyawa aktif sintetis yang berbahaya tersebut, perlu dilakukan penelitian-penelitian untuk menemukan senyawa aktif alami dari tumbuhan yang mampu menggantikan produk sintetis, sehingga dapat mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan. Penelitian-penelitian yang memanfaatkan bagian tanaman sebagai bahan baku repelen sudah banyak dilakukan, metode yang digunakan juga bermacam-macam.^{14,38}

Berdasarkan penelusuran pustaka terhadap hasil penelitian ekstrak tanaman yang diaplikasikan sebagai repelen di Indonesia, ditemukan 13 jenis tanaman yang memiliki daya tolak nyamuk diatas 50% setelah dilakukan pengujian selama 6 jam terhitung sejak dilakukan pengolesan repelen. Metode standar yang digunakan adalah metode efikasi pengujian repelen yang dikeluarkan oleh Komisi Pestisida Departemen Pertanian RI.¹⁴ Jenis ekstrak yang diambil dari ketiga belas jenis tanaman ini adalah jenis ekstrak etanol dan minyak atsiri.

1. Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl)

Tanaman kayu manis memiliki habitat yang bebas dari semak dan gulma, dengan ketinggian hingga 2000 m dpl, hujan merata sepanjang tahun dengan jumlah yang cukup sekitar 200–2500 mm/tahun dan suhu antara 18-27°C. Ketinggian tempat penanaman kayu manis dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman serta kualitas kulit seperti ketebalan dan aroma.²⁶ Konsentrasi 15% minyak atsiri kulit kayu manis yang diformulasikan menjadi gel dengan tambahan minyak nilam sebagai fiksatif mampu menghalau nyamuk hingga 100%

dengan waktu pengujian selama 6 jam.¹⁵ Hal ini berarti gel minyak atsiri kulit kayu manis efektif sebagai repelen menurut Komisi Pestisida dan dapat dikembangkan sebagai formula baru repelen yang ramah lingkungan dan berbahan dasar alami. Daya tolak minyak atsiri kulit kayu manis kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan eugenol yang mampu menolak gigitan nyamuk.¹⁵

Menurut Idris & Nurmansyah (2017) kayu manis merupakan tanaman yang potensial sebagai sumber bahan baku industri pestisida nabati, karena mengandung senyawa yang bersifat toksik terhadap serangga, yaitu sinamaldehyd.³⁹

2. Pepaya (*Carica papaya*)

Tanaman pepaya dapat tumbuh pada daerah tropis maupun subtropis dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun 1000–2000 mm/tahun dengan kedalaman air 0,5–2,0 meter. Tanah yang ideal untuk pepaya adalah tanah yang mempunyai kelembaban sedang dengan pH 6,5–7,0. Dapat hidup pada ketinggian 500–1000 m dpl.²⁷ Konsentrasi 30% ekstrak etanol daun pepaya dengan basis PEG400 efektif menghalau nyamuk hingga 91% dengan pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁶ Daya tolak ekstrak etanol daun pepaya kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan steroid yang diketahui berfungsi sebagai insektisida alami.¹⁶

3. Tembelekan (*Lantana camara*)

Tanaman tembelekan merupakan tanaman perdu liar yang selama ini dianggap sebagai gulma oleh masyarakat karena pertumbuhannya yang sangat cepat. Mampu tumbuh didataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 1700 m dpl, baik di iklim tropis maupun subtropis.^{28,29} Konsentrasi 24% ekstrak etanol daun tembelekan menghasilkan daya tolak sebesar 86,7% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁷ Kandungan kimia yang terkandung

dalam ekstrak tembelekan yang kemungkinan memiliki daya tolak adalah senyawa *lantadene a*, *lantadene b*, *lantanolik acid*, *lantic acid*, *beta-caryophyllane*, *gamma-terpidene*, *alpha-pinene*, dan *p-cymene*. Diketahui senyawa-senyawa aktif tersebut merupakan insektisida nabati.^{29,40}

4. Sirih (*Piper betle* Linn)

Tanaman sirih merupakan tanaman obat yang banyak tumbuh di Indonesia. Tumbuh di daerah dengan ketinggian 300 m dpl dengan perairan yang baik. Menyukai tanah yang gembur dan mengandung unsur hara yang cukup.^{30,31} Konsentrasi 2% Ekstrak etanol daun sirih mampu menolak gigitan nyamuk hingga 80,6% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁸ Daya tolak ekstrak daun sirih kemungkinan disebabkan kandungan senyawa aktif seperti saponin, fenolik dan alkaloid. Selain itu, daun sirih juga mengandung minyak atsiri dan eugenol yang dapat digunakan sebagai insektisida.^{18,31}

5. Zodia (*Euvodia graveolens*)

Tanaman zodia merupakan tanaman asli Indonesia yang habitat utamanya berasal dari Irian (Papua).^{41,42} Dapat tumbuh subur pada ketinggian 400–1000 m dpl.¹⁹ Konsentrasi 1% ekstrak daun zodia memiliki daya tolak sebesar 73,5% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁹ Daya tolak gigitan nyamuk pada ekstrak daun zodia kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan zat aktif linalool dan *apineme* yang diketahui sebagai cairan pengusir nyamuk, selain itu tanaman zodia juga menghasilkan aroma menyengat karena mengandung *evodiamine* dan *rutaecarpine* sehingga tidak disukai serangga.¹⁹

6. Marigold (*Tagetes erecta* L.)

Tanaman marigold banyak digunakan sebagai tanaman hias yang dimanfaatkan sebagai tanaman pengusir serangga. Ekstrak etanol daun marigold mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin. Tanaman marigold mampu tumbuh

pada daerah dataran rendah sampai dataran tinggi, menyukai tempat yang terkena sinar matahari langsung dan lembab. Konsentrasi 35% repelen ekstrak etanol dengan basis *cleansing milk* hanya mampu menghalau 69,4% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan,²⁰ yang artinya repelen masih belum efektif menurut Komisi Pestisida.¹⁴ Daya tolak ekstrak etanol daun marigold kemungkinan disebabkan karena adanya senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin yang diketahui dapat dijadikan sebagai bahan dasar insektisida.²⁰

7. Tembakau (*Nicotiana tabacum*)

Tanaman tembakau merupakan tanaman herba dan dapat tumbuh subur pada daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Konsentrasi 1% ekstrak etanol daun tembakau mampu menolak nyamuk sebesar 66,1% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁹ Daya tolak ekstrak etanol daun tembakau ini kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan zat nikotin yang dalam bidang pertanian digunakan sebagai pestisida.¹⁹

8. Legundi (*Vitex trifolia* Linn)

Tanaman legundi merupakan tanaman liar yang hidup pada dataran tinggi sampai pada ketinggian 1000 m dpl. Pemanfaatan secara tradisional sebagai pengusir nyamuk dilakukan dengan pembakaran bagian tumbuhan yang kering.²¹ Pada konsentrasi 20% minyak atsiri daun legundi mampu menghalau nyamuk 63,3% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.²¹ Daya tolak ekstrak daun legundi berkaitan dengan zat aktif yang terkandung didalamnya seperti *champene*, *pinene*, alkaloid, terpenoid, saponin dan *sineol*.^{21,43,44}

9. Kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Smith)

Tanaman kecombrang merupakan tanaman rempah yang berbentuk terna dan dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Menyukai daerah dengan

curah hujan yang rendah, namun memiliki sinar matahari yang langsung. Dapat tumbuh baik di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi dengan tekstur tanah yang gembur, lempung berpasir. Rata-rata daya tolak ekstrak etanol bunga kecombrang selama 6 jam pengujian adalah sebesar 60,7% untuk konsentrasi 16 persen.²² Kemampuan daya tolak ekstrak bunga kecombrang kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan senyawa aktif metabolit sekunder seperti flavonoid, saponin, tanin, kuinon, stereoid, triterpenoid, polifenolat yang diyakini berfungsi sebagai insektisida alami.³²

10. Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Tanaman jeruk purut merupakan tanaman buah yang tumbuh pada daerah tropis dan banyak ditanam di pekarangan rumah, menyukai tempat pada ketinggian 1-400 m dpl dengan kandungan air sekitar 10 persen. Minyak atsiri kulit jeruk purut memiliki daya tolak rata-rata sebesar 60,4% selama 6 jam pengujian setelah pengolesan.²³ Kemampuan daya tolak minyak atsiri kulit jeruk purut ini kemungkinan dikarenakan kandungan senyawa aktif *citronellol* dan *geraniol* yang sudah lama diteliti dan diduga mempunyai efek daya tolak terhadap gigitan nyamuk.³³

11. Selasih (*Ocimum gratissimum*)

Tanaman selasih merupakan tanaman herba aromatik yang banyak ditanam di pekarangan rumah. Dapat ditemukan ditempat yang lembab dan teduh di dataran rendah sampai pada ketinggian 450 m dpl. Tersebar di seluruh pulau di Indonesia.³⁴ Konsentrasi 20% minyak atsiri daun selasih memiliki daya tolak rata-rata sebesar 57,6% selama 6 jam pengujian setelah pengolesan.²⁴ Kemampuan menolak nyamuk minyak atsiri daun selasih ini kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan eugenol, *tymol*, *linalool* dan *cyneol* didalamnya yang diketahui mampu mengusir serangga.^{24,34}

12. Cengkeh (*Zysigium aromaticum*)

Tumbuhan cengkeh menyukai daerah dataran rendah dengan ketinggian 200-600 m dpl untuk mendapatkan bunga yang optimal. Tumbuhan cengkeh dapat tumbuh subur pada ketinggian hingga 1.100 m dpl. Cengkeh merupakan tanaman tropis yang membutuhkan distribusi hujan 150-250 mm/tahun.³⁵ Ekstrak etanol daun cengkeh mampu menghalau nyamuk 51,9% pada pengamatan jam keenam setelah pengolesan.¹⁹ Adanya daya tolak pada ekstrak etanol daun cengkeh kemungkinan disebabkan karena ekstrak cengkeh mengandung eugenol yang sudah terbukti sebagai anti serangga.¹⁹

13. Alpukat (*Persea americana* Mill)

Tanaman alpukat merupakan tanaman buah yang banyak digemari masyarakat. Dalam dunia pengobatan, alpukat telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional.⁴⁵ Tumbuh di daerah tropis dan subtropis dengan curah hujan antara 1800-4500 mm/tahun. Tumbuh pada ketinggian antara 1-1000 m dpl.³⁶ Konsentrasi 5% ekstrak etanol daun alpukat setelah pengujian selama 6 jam memiliki daya tolak sebesar 51,5 persen.²⁵ Kemampuan daya tolak ekstrak etanol daun alpukat kemungkinan disebabkan oleh senyawa aktif yang terkandung didalamnya seperti flavonoid, tanin, kuinon, saponin, alkaloid dan triterpenoid.^{25,45}

KESIMPULAN

Tiga belas jenis tanaman yang ditampilkan pada artikel ini merupakan tanaman-tanaman yang mampu hidup dengan baik dan mudah ditemukan di wilayah Indonesia. Ketiga belas tanaman ini memiliki kemampuan sebagai repelen dengan daya tolak diatas 50%. Tanaman kayu manis dapat dikembangkan sebagai sumber bahan aktif alami untuk repelen kedepannya.

SARAN

Diharapkan tulisan ini dapat dijadikan literatur dan acuan untuk penelitian kedepannya khususnya pengembangan insektisida alami yang diaplikasikan dalam bentuk repelen.

KONTRIBUSI PENULIS

Kontribusi penulis pada artikel ini yaitu, kontributor utama adalah Mr dan HS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tulisan ini, khususnya kepada Bapak Lasbudi P. Ambarita, S.Si.,M.Si yang telah memberikan masukan yang bermanfaat dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pusat Komunikasi Publik Sekretariat Jendral Kementerian Kesehatan RI. Penyakit Tular Vektor dan Reservoir termasuk Penyakit Zoonosis, Masih Menjadi Masalah Kesehatan. www.depkes.go.id.
<http://www.depkes.go.id/article/print/2207/penyakit-tular-vektor-dan-reservoir--termasuk--penyakit--zoonosis-masih-menjadi-masalah-kesehatan-pe.html>. Published 2013. Accessed October 30, 2018.
2. Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI. Penyakit Tular Vektor Menurun. www.depkes.go.id.
<http://www.depkes.go.id/article/view/17082500004/penyakit-tular-vektor-menurun.html>. Published 2017. Accessed October 30, 2018.
3. Astriani Y, Widawati M. Potensi Tanaman di Indonesia sebagai Larvasida Alami untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel*. 2016;8(2):37-46. doi:10.22435/spirakel.v8i2.6166.37-46
4. Zen S, Noor R. Inventarisasi Tanaman yang Berpotensi sebagai Bioinsektisida Nyamuk *Aedes aegypti* di Kota Metro Provinsi Lampung. *Bioedukasi J Pendidik Biol Univ Muhammadiyah Metro*. 2016;7(2):139-143.
5. InfoDatin Kementerian Kesehatan. Situasi DBD di Indonesia. InfoDATIN. http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/infodatin_dbd_2016.pdf. Published 2016. Accessed February 26, 2017.
6. Malik MM. The Potential of Brotowali Stem Extract (*Tinospora crispa*) as Analternative Antimalarial Drug. *J Major*. 2015;4(5):45-49.
7. Pusdatin Kemkes RI. InfoDatin Malaria. *Infodatin Malar*. 2016:1-7.
8. Oktarina R, Santoso, Taviv Y. Gambaran Angka Prevalensi Mikrofilaria di Kabupaten Banyuasin Pasca Pengobatan Massal Tahap III. *Balaba*. 2017;13(1):11-20.
9. Benelli G, Jeffries CL, Walker T. Biological Control of Mosquito Vectors: Past, Present, and Future. *Insects*. 2016;7(4):1-18. doi:10.3390/insects7040052
10. Prasetyowati H, Hendri J, Wahono. Status Resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap Organofosfat di Tiga Kotamadya DKI Jakarta. *BALABA*. 2016;12(1):23-30.
11. Seniawati N, Hakim L. Status Kerentanan Nyamuk *Anopheles sundaicus* terhadap Insektisida *Cypermethrin* di Kabupaten Garut. *Aspirator*. 2010;2(1):55-60.
12. Prasetyowati H, Astuti EP, Ruliansyah A. Penggunaan insektisida rumah tangga dalam pengendalian populasi *Aedes aegypti* di daerah endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) di Jakarta Timur. *Aspirator*. 2016;8(1):29-36.
13. Sentra Informasi Keracunan (SIKer) Nasional. Bahaya DEET pada Insect-Repellent. Badan POM. http://ik.pom.go.id/v2016/artikel/Bahaya_DEETpadaInsect.pdf. Published 2016. Accessed December 1, 2016.
14. Pestisida Komisi. *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Jakarta: Departemen Pertanian; 2012.

15. Lukman A, Susanti E, Oktaviana R. Formulasi Gel Minyak Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Bl) sebagai Sediaan Antinyamuk. *J Penelit Farm Indones.* 2012;1(1):24-29.
16. Fadlilah ALN, Cahyati WH, Windraswara R. Uji Daya Proteksi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dalam Sediaan *Lotion* dengan Basis PEG400 sebagai *Repellent* terhadap *Aedes aegypti*. *J Care.* 2017;001(3):318-328.
17. Samuel CZ. *Potensi Ekstrak Daun Tembelean (Lantana camara L.) Sebagai Penolak (Repellent) Nyamuk Aedes aegypti L.* Bandar Lampung; 2010.
18. Widawati M. Sediaan Losion Minyak Atsiri *Piper betle* L. dengan Penambahan Minyak Nilam sebagai Repelan Nyamuk *Aedes aegypti*. *BALABA.* 2014;10(02):77-82.
19. Boesri H, Heriyanto B, Susanti L, et al. Uji Repelen (Daya Tolak) Beberapa Ekstrak Tumbuhan terhadap Gigitan Nyamuk *Aedes aegypti* Vektor Demam Berdarah Dengue. *Vektora.* 2015;7(2):79-85.
20. Marini, Ni'mah T, Mahdalena V, Komariah RH, Sitorus H. Potensi Daya Tolak Ekstrak Daun Marigold (*Tagetes erecta* L.) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Balaba.* 2018;14(1).
21. Adiyasa IWS, Santi SR, Manurung M. Uji Aktivitas Repelan Minyak Atsiri Buah Liligundi (*Vitex trifolia* Linn) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Kim.* 2014;8(1):23-27.
22. Sari LR, Budiyo, Hestningsih R. Daya Tolak *Repellent* Bentuk *Lotion* dengan Ekstrak Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Linn. *J Kesehat Masy.* 2015;3(April):754-763.
23. Korneliani K. Perbedaan Daya Proteksi berbagai Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus* sp .) sebagai Repelen terhadap Kontak Nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* dalam Upaya Perlindungan Diri dari Penyakit DBD. In: *Peran Kesehatan Masyarakat Dalam Pencapaian MDG's Di Indonesia.* ; 2011:93-101.
24. Kardinan A. Potensi Selasih sebagai *Repellent* terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Littri.* 2007;13(2):39-43.
25. Anindhita DR, Hestningsih R. Daya Tolak *Repellent* Bentuk *Lotion* dengan Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* Linn. *J Kesehat Masy.* 2015;3(3):702-711.
26. Megumi SR. Tanaman Kayu Manis, Rempah Manis dari Daerah Tropis. <http://www.greeners.co/flora-fauna>.
27. Bakar BA, Ratnawati. *Petunjuk Teknis Budidaya Pepaya Dalam Membangun Pertanian Berkelanjutan.* (Pertanian BPT, ed.). Banda Aceh: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Aceh; 2017.
28. Rijai L. Potensi Tumbuhan Tembelean (*Lantana camara* Linn) Sebagai Sumber Bahan Farmasi Potensial. *J Trop Pharm Chem.* 2014;2(4):203-211.
29. Rahmah N, S MP, Aryati D, Handayani D, Tri H. Using Tembelek (*Lantana camara*) Plants as the Basic Material of Mosquito *Repellent Lotion.* *Pelita.* 2013;VIII(2):113-126.
30. Isriana R. Tanaman: Sirih. sumber: berbagi informasi, membangun negeri.
31. Fitriana AY, Wahyuningrum R, Sudarso. Daya Repelan dan Uji Iritasi Formula *Lotion* Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn) dengan Variasi Basis Lanolin terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Pharmacy.* 2012;09(02):39-57.
32. Renaninggalih R, Mulkiya K, Sadiyah ER. Karakterisasi dan Pengujian Aktivitas Penolak Nyamuk Minyak Atsiri Daun Kecombrang (*Etingera elatior* (Jack) R.M.Smith). In: *Prosiding SnaPP 2014 Sains, Teknologi Dan Kesehatan.* ; 2014:483-490.
33. Santya RNRE, Hendri J. Daya Proteksi Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Nyamuk Demam Berdarah. *Aspirator.* 2013;5(2):61-66.
34. Romadhon AF, Sarmoko. Selasih (*Ocimum basilicum* forma violaceum).

- Cancer Chemoprevention Research Center (CCRC).
35. Santoso AB. Upaya Mempertahankan Eksistensi Cengkeh di provinsi Maluku Melalui Rehabilitasi dan Peningkatan Produktivitas. *J Litbang Pertan.* 2018;37(1):26-32.
 36. Benget VV. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Alpukat (*Persea americana* Mill .) terhadap *Bacillus cereus* dan *Vibrio cholerae* dengan Variasi Genetik. *e-journal.uajy.ac.id.* 2016:1-13.
 37. P AV, Anam K, Kusri D. Identifikasi Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Sera Bumbu (*Andropogon citratus* D.C) dan Uji Efektivitas Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Sains dan Mat.* 2013;21(1):20-24.
 38. Barnard D, Bernier U, Xue R, Debboun M. Standard Methods for Testing Mosquito Repellents. ResearchGate. doi:10.1201/9781420006650.ch5
 39. Nurmansyah HI. Pestisida Nabati Kayu manis dan Serai Wangi untuk Pengendalian Hama Penggulung Daun Nilam *Pachyzancla stultalis*. *Bul Penelit Tanam Rempah dan Obat.* 2017;28(2):163-170.
 40. Akumu Edwin O , Kebenei Sellah AST and NCM. Repellency of *Lantana Camara* Leaves Smoke Against Female *Anopheles* Mosquitoes. *Int J Bioassays.* 2014;3(1):1695-1698.
 41. Mirawati P, Simaremare ES, Pratiwi RD. Uji Efektivitas *Repellent* Sediaan Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia suaveolens* Scheff) dan Minyak Atsiri Batang Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Pharm J Farm Indones.* 2018;15(01):1-15.
 42. Asliah, Syahribulan, Alam G. Efektivitas Ekstrak Tanaman Zodia *Evodia suaveolens* pada Berbagai Konsentrasi *Repellent* terhadap Aktivitas Menghisap Darah Nyamuk *Aedes aegypti*. *Univ Hasanuddin.* 2010.
 43. Medikanto BR, Setyaningrum E. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia* L .) sebagai *Repellent* terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Med J Lampung Univ.* 2013;2(4):35-43.
 44. Sari A, Putri NA. Studi Formulasi Sediaan Lotion Anti Nyamuk dari Minyak Atsiri Daun Legundi (*Vitex trifolia* Linn). In: *Perkembangan Terkini Sains Farmasi Dan Klinik V.* ; 2015:104-109.
 45. Marlinda M, Sangi MS, Wuntu AD. Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill .). *J MIPA Unsrat Online.* 2012;1(1):24-28.