

Inventarisasi Ragam Tumbuhan Obat Berpotensi sebagai Anti Nyamuk

Inventory of Potential Medicinal Plants as Anti Mosquitoes

Dian Susanti* dan Aniska Novita Sari

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Tawangmangu,

Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI

Jl. Raya Lawu No. 11, Tawangmangu, Jawa Tengah, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article History:

Received: 8 Nov. 2018

Revised: 6 Jan. 2019

Accepted: 7 Jan. 2019

Kontribusi:

Dian Susanti berperan sebagai kontributor utama. Aniska Novita Sari berperan sebagai kontributor anggota

Keywords:

mosquito, medical plant, repellent

Kata kunci:

nyamuk, tumbuhan obat, anti nyamuk

ABSTRACT / ABSTRAK

*The use of chemical pesticides for mosquito control has been widely known by the public. The negative impact of the use of chemical pesticides has led to the importance of finding anti-mosquito alternatives from medicinal plants. This research was descriptive research using qualitative methods to know the medicinal plant potentially as anti mosquitos which were used in Indonesia. Qualitative data or the parameters examined were the type of medicinal plant, the number of uses of the medicinal plant, and user tribes. Activities performed were including analysis of a subset of the RISTOJA data and literature study. The data used were obtained from 2012, 2015 and 2017 RISTOJA. There were 18 plant species that were used as anti-mosquito medicinal plants. Medicinal plants that widely used by ethnic groups in Indonesia as anti mosquitos are *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Premna serratifolia* L. and *Goniothalamus macrophyllus* (Blume) Hook.f. & Thomson with the main compound is terpenoid (monoterpene and sesquiterpene) in the essential oil.*

Penggunaan pestisida kimia untuk pengendalian nyamuk telah banyak dikenal oleh masyarakat. Dampak negatif dari penggunaan pestisida kimia menyebabkan pentingnya mencari alternatif anti nyamuk dari tumbuhan obat. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan metode kualitatif untuk mengetahui ragam tumbuhan obat (TO) berpotensi sebagai anti nyamuk yang digunakan di Indonesia. Parameter data yang diteliti meliputi jenis TO, jumlah penggunaan TO, dan etnis yang memanfaatkan. Kegiatan yang dilakukan meliputi analisis subset data RISTOJA dan studi literatur. Data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari metadada penelitian RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017. Tumbuhan obat berkhasiat anti nyamuk yang digunakan oleh etnis-etnis di Indonesia berjumlah 18 jenis. Tumbuhan obat yang banyak digunakan oleh etnis-etnis di Indonesia adalah *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Premna serratifolia* L. dan *Goniothalamus macrophyllus* (Blume) Hook.f. & Thomson dengan kandungan senyawa utama berupa terpenoid (monoterpene dan sesquiterpene) yang terdapat di dalam minyak atsiri.

© 2019 Jurnal Vektor Penyakit. All rights reserved

*Alamat Korespondensi : email : dian.ssanti@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan iklim tropis mempunyai kelimpahan sumber daya alam berupa flora dan fauna beranekaragam. Nyamuk merupakan salah satu jenis fauna dari kelas Insecta (serangga) yang berkembang baik di iklim tropis. Jumlah spesies nyamuk yang ada di dunia sebanyak 3.549 spesies dari 112 genus dan sekitar 457 spesies dari 18 genus tersebar di seluruh wilayah Indonesia.^{1,2}

Nyamuk merupakan salah satu vektor penyakit. Beberapa penyakit yang ditularkan oleh nyamuk yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD), Malaria, Filariasis, Chikungunya dan *Japanese encephalitis*.^{3,4} Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk ini menjadi masalah kesehatan yang harus diwaspadai karena dapat berakibat kematian, terutama pada kelompok usia anak. Beberapa kota di Indonesia menjadi daerah endemis DBD dengan kasus yang cenderung meningkat tiap

tahun. Meluasnya kasus penyakit karena nyamuk di Indonesia menyebabkan peningkatan kewaspadaan masyarakat terhadap keberadaan nyamuk sebagai vektor pembawa penyakit.^{5,6}

Beragam upaya pengendalian populasi nyamuk dilakukan masyarakat, salah satunya dengan menggunakan insektisida kimia. Insektisida kimia yang sulit terurai menimbulkan efek merugikan dan mengganggu organisme lain serta membutuhkan biaya yang cukup mahal. Selain itu insektisida kimia menyebabkan terjadinya resistensi nyamuk jika digunakan secara terus menerus.⁷⁻⁹ Dampak negatif dari insektisida kimia menggugah kesadaran masyarakat untuk mengupayakan alternatif pengendalian antara lain menggunakan kelambu, membersihkan sarang nyamuk dan menggunakan insektisida yang berasal dari tumbuhan (insektisida nabati/botanik) yang bersifat ramah lingkungan.¹⁰⁻¹² Insektisida nabati memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi karena mudah terurai di alam (*biodegradable*) dan bersifat *hit and run* (membunuh hama saat aplikasi dan cepat menghilang setelah membunuh hama) sehingga tidak menimbulkan bahaya residu dan lebih selektif sehingga tidak merugikan makhluk hidup dan lingkungan yang bukan sasaran. Insektisida nabati relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas.^{12,13}

Kekayaan flora Indonesia banyak yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Menurut catatan World Health Organization (WHO), penduduk dunia menggunakan sekitar 20.000 spesies tumbuhan sebagai obat.¹⁴ Tanaman di Indonesia sangat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai alternatif insektisida nabati pengendalian nyamuk dengan minyak esensial yang dihasilkan.¹⁵ Beberapa hasil Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA) memberikan gambaran keanekaragaman tumbuhan yang digunakan sebagai anti nyamuk (*repellent*) di berbagai etnis di Indonesia. Penelitian ini bertujuan mendeksripsikan beragam tumbuhan yang berpotensi sebagai bahan baku insektisida nabati atau *repellent* nyamuk, sehingga kedepannya dapat dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai efek repelensi nyamuk

terhadap jenis-jenis tumbuhan yang berpotensi tersebut.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif. Data yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari metadata RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017 dengan parameter data yang dianalisis meliputi jenis TO, jumlah penggunaan TO, dan nama etnis yang memanfaatkan. Kegiatan yang dilakukan meliputi analisis subset data RISTOJA dan studi literatur. Analisis dilakukan di Balai Besar Tanaman Obat dan Obat Tradisional pada bulan Mei sampai Juli 2018.

Riset Tumbuhan Obat dan Jamu (RISTOJA) dilaksanakan oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia pada etnis-etnis terpilih di seluruh Indonesia. RISTOJA tahun 2012 dilaksanakan pada 209 etnis, tahun 2015 pada 96 etnis dan 2017 pada 100 etnis di Indonesia.¹⁶⁻¹⁸

HASIL

Berdasarkan data RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017, terdapat 25 penyehat tradisional (*hattra*) dari 22 etnis yang menggunakan tumbuhan sebagai bahan ramuan untuk mengobati serangan serangga. Hasil analisis menunjukkan bahwa tumbuhan yang digunakan sebagai bahan ramuan adalah sebanyak 28 tumbuhan. Tumbuhan yang teridentifikasi hingga taraf spesies sebanyak 19 spesies dan sembilan sisanya belum teridentifikasi (Tabel 1).

Gambar 1 menunjukkan bahwa dari 19 jenis TO tersebut, sebanyak 5% (1 jenis TO) berperan sebagai insektisida (mematikan nyamuk) dan 94% (18 jenis) berperan sebagai repellent (anti nyamuk). Gambar 2 menunjukkan bahwa dari total 18 spesies TO teridentifikasi yang berkhasiat sebagai pengendali nyamuk, sekitar 85% digunakan masyarakat sebagai ramuan tunggal dan 15% digunakan dalam bentuk ramuan kombinasi.

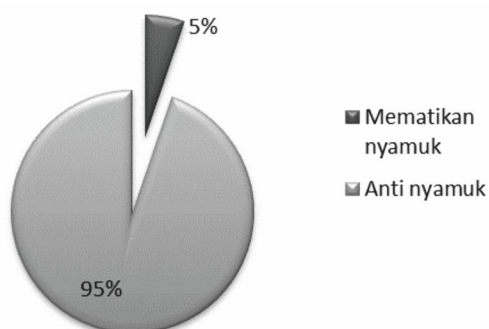
Ramuan tunggal merupakan ramuan dengan menggunakan satu jenis simplisia TO, sedangkan ramuan kombinasi merupakan ramuan yang diolah bersama dengan simplisia TO lain atau dengan tambahan

Tabel 1. Inventarisasi tumbuhan obat berkhasiat sebagai anti nyamuk hasil Ristoja 2012, 2015 dan 2017

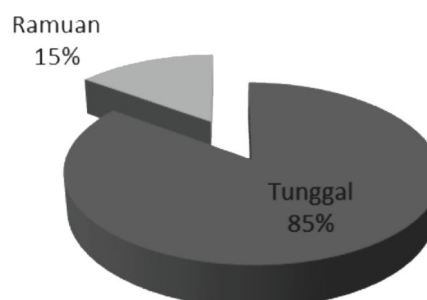
No	Etnis	Nama ilmiah	Famili
(1)	Belu	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae
(2)	Bidayuh	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Lamiaceae
(3)	Bukat	<i>Goniothalamus</i> sp.	Annonaceae
(4)	Lundayeh	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Annonaceae
(5)	Nimboran	<i>Premna</i> sp. <i>Evodia suaveolens</i> Scheff.	Lamiaceae Rutaceae
(6)	Abung Kota Bumi	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G.Hartley	Rutaceae
(7)	Pubian	<i>Tinospora crispa</i> (L.) Hook. F. & Thompson	Menispermaceae
(8)	Peminggir	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Poaceae
(9)	Osing	<i>Zodia</i> sp	Unidentified
(10)	Jawa	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill. <i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Cactaceae Poaceae
(11)	Banten	Spesies 1	Unidentified
(12)	Betawi	Spesies 2 Spesies 3	Unidentified Unidentified
(13)	Lau	Spesies 4	Unidentified
(14)	Dayak Tomum	<i>Derris elliptica</i> (Wall.) Benth.	Leguminosae
(15)	Dayak Segai	<i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC.	Asteraceae
(16)	Dayak Abai	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Annonaceae
(17)	Sanggau	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) Meisn.	Lauraceae
(18)	Kayung	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Poaceae
(19)	Gebe	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt <i>Macaranga</i> sp. Cf <i>Morinda citrifolia</i> L. <i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre <i>Premna serratifolia</i> L. <i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb <i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Hams. <i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae Euphorbiaceae Rutaceae Leguminosae Lamiaceae Goodeniaceae Araliaceae Combretaceae
(20)	Kao Dalam	<i>Premna serratifolia</i> L.	Lamiaceae
(21)	Dani	<i>Baeckea frutescens</i> L.	Myrtaceae
(22)	Auyu	Spesies 5	Unidentified

bahan lain. Ramuan anti nyamuk dengan komposisi tunggal yang dimiliki oleh 25 hattra adalah 23 ramuan (Tabel 2). Ramuan

kombinasi untuk anti nyamuk yang digunakan oleh hattra hasil RISTOJA sebanyak empat ramuan (Tabel 3).



Gambar 1. Proporsi tumbuhan obat berdasarkan efek dalam pengendalian nyamuk



Gambar 2. Bentuk ramuan pengendali nyamuk berdasar jumlah komposisi tumbuhan obat

Tabel 2. Ramuan anti nyamuk dengan komposisi tunggal hasil RISTOJA 2012, 2015 dan 2017

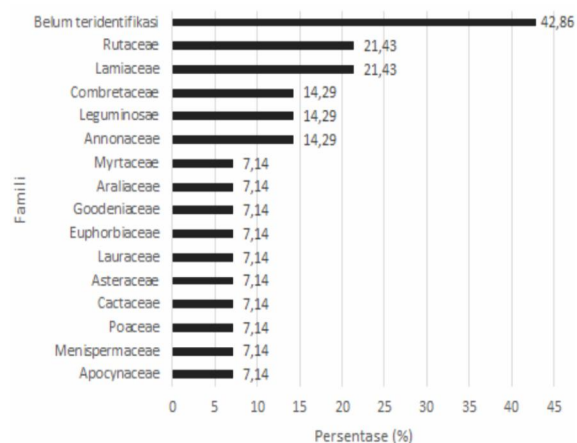
No	Ramuan tunggal	Etnis
(1)	<i>Nerium oleander</i> L.	Belu
(2)	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Bidayuh
(3)	<i>Goniothalamus</i> sp	Bukat
(4)	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Lundayeh
(5)	<i>Premna</i> sp	Nimboran
(6)	<i>Evodia suaveolens</i> Scheff.	Nimboran
(7)	<i>Premna</i> sp	Nimboran
(8)	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G.Hartley	Abung Kota Bumi
(9)	<i>Tinospora crispa</i> (L.) Hook. f. & Thomson	Pubian
(10)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Peminggir
(11)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Peminggir
(12)	Spesies 1	Osing
(13)	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Jawa
(14)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Jawa
(15)	Spesies 2	Banten
(16)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Kayung
(17)	Spesies 3	Lau
(18)	<i>Derris elliptica</i> (Wall.) Benth.	Dayak Tomum
(19)	<i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC.	Dayak Segai
(20)	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Dayak Abai
(21)	<i>Premna serratifolia</i> L.	Kao Dalam
(22)	<i>Beackea frutescens</i> L.	Dani
(23)	Spesies 4	Auyu

Tabel 3. Ramuan kombinasi anti nyamuk hasil RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017

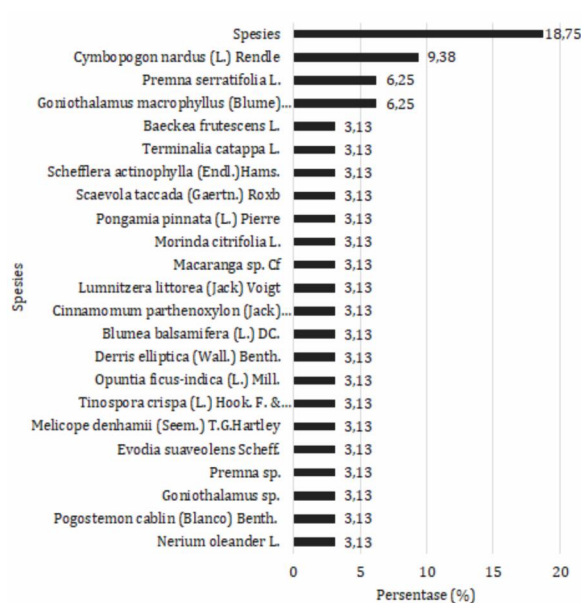
No	Ramuan kombinasi	Etnis
(1)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle Minyak kelapa	Peminggir
(2)	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) Meisn. Arang	Sanggau
(3)	Spesies 5 Spesies 6	Banten
(4)	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt <i>Macaranga</i> sp. Cf <i>Morinda citrifolia</i> L. <i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre <i>Premna serratifolia</i> L. <i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb. <i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Hams. <i>Terminalia catappa</i> L.	Gebe

Tumbuhan obat pengendali nyamuk tersebut merupakan anggota dari 15 famili (Gambar 3). Tumbuhan pengendali nyamuk yang digunakan oleh hattra berdasarkan

RISTOJA 2012, 2015 dan 2017 adalah berasal dari famili Rutaceae dan Lamiaceae (21,43%), Combretaceae dan Leguminosae (14,29%) serta Myrtaceae, Araliaceae, Goodeniaceae, Lauraceae, Asteraceae, Cactaceae, Poaceae, Menispermaceae, Annonaceae, Apocynaceae dengan jumlah persentase yang sama yaitu 7,14%. Tumbuhan obat yang belum teridentifikasi hingga tahap famili adalah sekitar 42,86%.



Gambar 3. Famili tumbuhan berkhasiat sebagai pengendali nyamuk



Gambar 4. Proporsi intensitas penggunaan tumbuhan obat sebagai pengendali nyamuk

Berdasar hasil RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017, spesies TO yang digunakan lebih dari seorang hattra sebagai pengendali nyamuk adalah *Cymbopogon nardus* (9,38%), serta *Premna serratifolia* dan *Goniothalamus*

macrophyllus (Blume) Hook.f & Thompson (6,25%)(Gambar 4).

Hasil inventarisasi ragam tumbuhan obat berkhasiat sebagai anti nyamuk (Tabel 4)

menunjukkan bahwa 19 jenis tumbuhan obat tersebut memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai *repellent*.

Tabel 4. Senyawa kandungan tumbuhan obat berkhasiat anti nyamuk

No	Nama Tumbuhan Obat	Habitat	Kandungan
(1)	<i>Cymbopogon nardus</i> (L.) Rendle	Semak	Saponin, flavonoid, tanin, kuinon, steroid Monoterpenoid, hidrokarbon, aldehid, fenol hidrokarbon, sesquiterpena ^{20,21}
(2)	<i>Premna serratifolia</i> L.	Perdu	Saponin, flavonoid, terpenoid alkaloid, polifenol dan steroid ^{22,23}
(3)	<i>Goniothalamus macrophyllus</i> (Blume) Hook.f. & Thomson	Pohon	Terpenoid, Goniothalamine, alkaloid ²⁴⁻²⁶
(4)	<i>Beckea frutescens</i> L.	Perdu	alkaloids, flavonoids, steroids, terpenoids, phenols and carbohydrate ¹³
(5)	<i>Terminalia catappa</i> L.	Pohon	Saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, terpenoid dan fenol ²⁷
(6)	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Hams.	Pohon	Saponin, tanin, fitosteroid dan triterpena ^{28,29}
(7)	<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb	Semak	Scaecolaside, chlorogenic acid, saponin, glikosida, lipik, alkaloid, loganin, silyvestrosida-III, dimethyl acetal, cantleyosida ^{30,31}
(8)	<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre	Pohon	Steroid, alkaloid, terpenoid ³²
(9)	<i>Morinda citrifolia</i> L.	Perdu berkayu	Steroid, fenol, tanin dan terpenoid ³³
(10)	<i>Lumnitzera littorea</i> (Jack) Voigt	Pohon	Alkaloid, steroid, triterpenoid dan flavonoid ³⁴⁻³⁶
(11)	<i>Cinnamomum parthenoxylon</i> (Jack) Meisn.	Pohon	Flavonoid, fenol, terpenoid, steroid dan kumarin ³⁷
(12)	<i>Blumea balsamifera</i> (L.) DC.	Perdu	<i>Monoterpenes, sesquiterpenes, diterpenes, flavonoid, organic acids, esters, alcohols, dihydroflavone</i> , dan <i>sterol</i> ³⁸
(13)	<i>Derris elliptica</i> (Wall.) Benth.	Liana	Flavonoid, steroid, <i>quinone, starch</i> , selulosa, terpenoid, karbohidrat dan saponin ³⁹
(14)	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Semak berbatang sukulen	Asam karboksilat, terpena, ester, dan turunan alkohol ⁴⁰
(15)	<i>Tinospora crispa</i> (L.) Hook. F. & Thompson	Liana	Furanoditerpena, laktone, steroid, flavonoid, lignin dan alkaloid ^{41,42}
(16)	<i>Melicope denhamii</i> (Seem.) T.G.Hartley	Semak	Alkaloid, sesquiterpena dan sterol ⁴³⁻⁴⁵
(17)	<i>Evodia suaveolens</i> Scheff.	Semak	Alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin ⁴⁶
(18)	<i>Pogostemon cablin</i> (Blanco) Benth.	Semak	Flavonoid, glikosida, triterpena, sesquiterpena, lignin, aldehid ⁴⁷
(19)	<i>Nerium oleander</i> L.	Perdu	Oleandrin (Glikosida), Alkaloid, flavonoid, steroid, tanin dan terpenoid ^{48,49}

PEMBAHASAN

Cymbopogon nardus (L.) Rendle. (serai wangi) digunakan sebagai anti nyamuk di etnis Peminggir, Jawa dan Kayung. Tanaman ini digunakan dengan beberapa cara yaitu dengan membakar daun dan menggunakan asapnya sebagai *repellent*, menumbuk daun dan mengoleskan ke tubuh, baik dengan atau tanpa campuran berupa minyak kelapa, serta dengan menanam dan meletakkannya di dalam ruangan. *C. nardus* merupakan tumbuhan dari famili Poaceae yang berasal dari Asia Tenggara dan banyak dibudidayakan untuk tujuan komersial di Sri Lanka, India, Burma, dan Indonesia terutama di Jawa. *C. nardus* dikenal sebagai tumbuhan yang digunakan sebagai *repellent* nyamuk.⁵⁰ Kandungan senyawa kimia

minyak serai (*citronella*) meliputi *eugenol*, *citronellol*, *citronellal*, *geraniol*, *citral*, *α-pinene*, *β-caryophyllene* dan *limonene*. Senyawa kimia tersebut memiliki khasiat sebagai *repellent*.⁵¹

Premna serratifolia L. (buas-buas) merupakan tumbuhan dari famili *Lamiaceae* dengan perawakan perdu besar yang memiliki batang pendek dan cabang dalam jumlah banyak.⁵² Etnis Gebe memanfaatkan daun *P. serratifolia* dengan merebusnya bersama dengan daun *Scaevola taccada*, *Morinda citrifolia*, *Lumnitzera littorea*, *Pongamia pinnata*, *Schefflera actinophylla* dan *Terminalia catappa* untuk air mandi. Etnis Kao Dalam memanfaatkannya dengan meremas daun dan mengoleskan pada badan untuk menghindari nyamuk. Daun *P. serratifolia* mengandung

senyawa saponin, flavonoid, terpenoid dan alkaloid.²² Buah *P. Serratifolia* mengandung saponin, flavonoid, polifenol, terpenoid dan steroid.²³

Goniothalamus macrophyllus (Blume) Hook.f & Thompson (*Annonaceae*) memiliki daerah penyebaran meliputi Thailand (Peninsular), Peninsular Malaysia, Sumatra (Bengkulu, Jambi, Riau, Lampung, Sumatera Barat dan Sumatera Selatan), Jawa (Jawa Barat dan Jawa Tengah), dan Borneo (Kalimantan Selatan dan Sarawak). Tumbuhan ini dapat tumbuh di hutan kering atau basah, maupun primer atau sekunder, yang sudah tidak alami lagi. Tumbuhan ini dapat hidup di tanah lempung, tanah liat, tanah berpasir, ataupun diatas granit. Tumbuhan ini dapat hidup pada ketinggian 0-1300 m dpl.⁵³ Etnis Lundayeh dan Dayak Abai banyak memanfaatkan dengan cara membakar batang dan daun tumbuhan tersebut untuk mengusir nyamuk. *G. Macrophyllus* banyak mengandung senyawa monoterpenoid dan minyak. Monoterpenoid yang paling banyak ditemukan adalah terpinen, *goniolandrene A* dan *goniolandrene B*. Ekstrak kulit batang *G. Macrophyllus* dapat digunakan sebagai *repellent* nyamuk.^{54,55}

Beackea frutescens merupakan tanaman perdu dengan tinggi mencapai lima meter dan cabang liat. Daun tumbuh berhadapan, berbentuk sempit seperti garis dan berkelenjar. Bagian yang biasa digunakan sebagai obat adalah daun. Tumbuhan dengan nama lokal jung rahab ini memiliki kandungan senyawa minyak atsiri, fenol, glikosida, senyawa triterpenoid, tanin dan baekoel. Tumbuhan ini memiliki sifat khas pedas dan aromatik. Tumbuhan ini mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, steroid, terpenoid, fenol, dan karbohidrat.^{13,56} Tumbuhan ini digunakan oleh etnis Dani sebagai pengendali nyamuk dengan cara memotong dan menggantungkan tanaman tersebut di dalam rumah.

Terminalia catappa L. (ketapang) merupakan pohon dengan ketinggian mencapai ketinggian 9 – 16 m. Tumbuhan meranggas ini toleran terhadap tanah salin dan tanah kering. Tumbuhan asli Asia Tenggara ini banyak dijumpai di hampir seluruh wilayah di Indonesia dari pesisir dan dataran rendah.⁵⁷⁻⁵⁹ Ketapang di Indonesia

banyak tumbuh di hutan pantai dengan ketinggian di bawah 5m dpl dan suhu rata-rata sekitar 26°C.²⁷ Etnis Gebe memanfaatkan air rebusan campuran daun *T. catappa* (ketapang), *Schefflera actinophylla*, *Scaevola taccada*, *Pongamia pinnata*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*, *Morinda citrifolia*, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk.

Schefflera actinophylla (Endl.) Hams. (walisongo) adalah tumbuhan pohon dari famili *Araliaceae* yang dapat tumbuh mencapai ketinggian 12 meter.⁶⁰ Tumbuhan ini tersebar luas di hutan hujan tropis di Australia dan Papua Nugini. Tumbuhan ini sering ditanam sebagai tanaman hias. Daun *S. actinophylla* mengandung senyawa triterpene.^{28,29} Etnis Gebe memanfaatkan daunnya untuk campuran air rebusan dengan daun *T. catappa* (ketapang), *Scaevola taccada*, *Pongamia pinnata*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*, *Morinda citrifolia*, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk.

Scaevola taccada (Gaertn.) Roxb (beruwas laut) termasuk jenis tumbuhan semak dengan ketinggian satu sampai 3,5 m. Beruwas laut merupakan tumbuhan hutan mangrove.^{30,31} Etnis Gebe memanfaatkan daun tumbuhan ini dengan dicampurkan ke dalam air rebusan daun *T. catappa* (ketapang), *Schefflera actinophylla*, *Pongamia pinnata*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*, *Morinda citrifolia*, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk. Tanaman tersebut mengandung *Scaecolaside*, *chlorogenic acid*, *saponin*, glikosida, lipik, alkaloid, loganin, *sylvestroside-III*, *dimethyl acetal*, *cantleyoside*.^{30,31}

Pongamia pinnata (L.) Pierre (malapari/kranji) adalah pohon dari famili *Leguminosae* yang pertumbuhannya pesat dengan potensi produksi biji dengan kandungan minyak yang tinggi. Tanaman ini mampu tumbuh pada lahan marginal. Tumbuhan ini berasal dari India dan Asia Tenggara, dan diintroduksi ke Australia, New Zealand, China dan Amerika serikat.⁶¹ Etnis Gebe memanfaatkan dengan merebus daun kranji sebagai campuran daun *T. catappa* (ketapang), *Schefflera actinophylla*, *Scaevola taccada*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*,

Morinda citrifolia, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk. *P. pinnata* mengandung senyawa steroid, alkaloid, terpenoid.³²

Morinda citrifolia L. termasuk dalam famili *Rubiaceae*, merupakan salah satu tumbuhan obat tradisional penting bagi bangsa *Polynesia*. Tumbuhan ini biasa dikenal dengan nama Noni, di Indonesia tumbuhan ini dikenal dengan nama mengkudu. *M. citrifolia* banyak ditemukan di daerah pesisir pantai sampai ke hutan dengan ketinggian 400 m dpl. Buah dari tumbuhan perdu berkayu dengan tinggi 3-12 m dan batang lurus ini biasa digunakan sebagai bahan makanan, minuman, obat, pewarna dan bahan kosmetik. Tumbuhan ini mengandung senyawa steroid, fenol, tanin dan terpenoid.³³ Etnis Gebe memanfaatkan air rebusan campuran daun *T. catappa* (ketapang), *Schefflera actinophylla*, *Scaevola taccada*, *Pongamia pinnata*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*, *Morinda citrifolia*, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk.

Lumnitzera littorea (Jack) Voigt. (*Combretaceae*) merupakan pohon *evergreen* dan tumbuh tersebar dengan ketinggian pohon dapat mencapai 25 m, meskipun pada umumnya pohonnya lebih rendah dan memiliki akar nafas. Tumbuhan yang dikenal dengan nama taruntum atau teruntum merah ini jenis tumbuhan mangrove sejati yang tumbuh di daerah topis. Taruntum hanya tumbuh di daerah perbatasan dengan wilayah darat sehingga menjadi penanda peralihan vegetasi hutan mangrove dengan hutan daratan. Taruntum banyak tumbuh di Indonesia, Malaysia, Filipina, Thailand, Vietnam, Papua Nugini, Kamboja, Myanmar dan Singapura. Tumbuhan ini di Indonesia banyak ditemukan di Kepulauan Riau, Ujung Kulon dan Togean.^{62,63} Belum ditemukan referensi yang membahas mengenai kandungan senyawa yang terdapat dalam *L. littorea* karena tumbuhan ini sudah jarang ditemui. Keberadaannya di alam menyusut karena habitatnya banyak dimanfaatkan untuk pembangunan wilayah pesisir dan beralih fungsi.⁶³ Beberapa literatur menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam spesies tumbuhan dari genus *Lumnitzera* adalah alkaloid, steroid, triterpenoid dan

flavonoid.³⁴⁻³⁶ Etnis Gebe memanfaatkan air rebusan campuran daun *T. catappa* (ketapang), *Schefflera actinophylla*, *Scaevola taccada*, *Pongamia pinnata*, *Macaranga sp.*, *Lumnitzera littorea*, *Morinda citrifolia*, dan *Premna serratifolia* sebagai air mandi untuk menghindari gigitan nyamuk.

Cinnamomum parthenoxylon (Jack) Meisn. (*Lauraceae*) merupakan tumbuhan pohon bersifat *evergreen* yang mampu tumbuh mencapai ketinggian 30 m dengan diameter batang 60-70 cm. Kulit batang berwarna abu keperakan, mulus dan sedikit wangi. *C. parthenoxylon* tumbuh pada ketinggian di atas 200 m dpl. Tumbuhan ini dapat hidup pada berbagai tipe tanah meskipun dapat mempengaruhi penampilan tumbuhan. Lingkungan tumbuh yang sesuai untuk *C. parthenoxylon* adalah pada iklim tropis basah, monsoon dan banyak tersebar di zona ekologi yang memiliki curah hujan tahunan 800-2500 mm, suhu rata-rata tahunan 20-22°C dan ketinggian 50-1500.⁶⁴ Daun *C. parthenoxylon* mengandung senyawa flavanoid, fenol, terpenoid, steroid dan kumarin.³⁷ Etnis sanggau memanfaatkan asap dari daun TO ini sebagai anti nyamuk.

Blumea balsamifera (L.) DC. (*Compositae*) merupakan tumbuhan perdu *perennial* yang dapat mencapai ketinggian 1-3 m. Tumbuhan ini banyak dikenal dengan nama sambong atau sembung. Sembung memiliki kandungan senyawa *Monoterpenes*, *sesquiterpenes*, *diterpenes*, flavonoid, *organic acids*, *esters*, *alcohols*, *dihydroflavone*, dan *sterol*.³⁸ Ekstrak daun sembung berkhasiat untuk digunakan sebagai antimalaria.⁶⁵⁻⁶⁷ Etnis Dayak Segai menggunakan asap dari pembakaran seluruh bagian tumbuhan ini sebagai anti nyamuk.

Derris elliptica (Wall.) Benth. termasuk dalam famili *Leguminosae*. *D. Elliptica* merupakan tumbuhan merambat (liana) dengan ketinggian mencapai 16 m.⁶⁸ Tumbuhan ini tumbuh di wilayah tropis dan banyak dijumpai di Asia Tenggara.³⁹ Ekstrak akar tuba yang memiliki kandungan senyawa *rotenone*, *dehydrorotenone*, *dequelin* dan *elliptone* berpotensi untuk digunakan sebagai bahan anti nyamuk yang ramah lingkungan dan tidak berdampak negatif bagi manusia.⁶⁹ Etnis Dayak Tomum memanfaatkan daun tumbuhan ini dengan mengoleskannya ke

seluruh bagian kulit agar terhindar dari gigitan nyamuk.

Opuntia ficus-indica (L.) Mill. termasuk dalam famili *Cactaceae*. Tumbuhan semak dengan batang sukulen ini memiliki daya adaptasi yang luas dari daerah tropis dan subtropis serta daerah beriklim semi arid hingga iklim arid.^{70,71} Bunga *O. ficus-indica* memiliki kandungan senyawa asam karboksilat, terpena, ester, dan turunan alkohol.⁴⁰ Etnis Jawa menanam TO ini dan meletakkan dalam ruangan untuk mengusir nyamuk.

Tinospora crispa (L.) Hook. F. & Thompson (*Menispermaceae*), yang banyak dijumpai di hutan hujan atau hutan gugur campuran di Asia dan Afrika, biasa digunakan sebagai obat tradisional untuk berbagai gangguan kesehatan. *T. crispa* merupakan tanaman merambat (liana) berbatang basah yang memiliki senyawa kandungan furanoditerpena, laktone, steroid, flavonoid, lignin, dan alkaloid.^{41,72} Etnis Pubian menumbuk daun *T. crispa* yang telah dicuci bersih dan mengoleskannya pada bagian tubuh yang tidak tertutup.

Melicope denhamii (Seem.) T.G. Hartley merupakan tumbuhan semak yang tumbuh hijau sepanjang tahun. Tumbuhan berkhasiat obat dari famili *Rutaceae* ini biasa disebut sebagai kisampang di Indonesia, memiliki khasiat sebagai anti nyamuk. Kandungan senyawa minyak atsiri merupakan salah satu zat aktif pada tumbuhan kisampang yang menghasilkan aroma yang cukup tajam sehingga nyamuk tidak menyukai tumbuhan ini. Tumbuhan ini banyak terdapat di Borneo, Filipina, India dan Kepulauan Solomon.^{43,73} Etnis Abung Kota Bumi memanfaatkannya dengan cara mengoleskan daun yang telah dicuci dan diremas ke bagian tubuh, serta dengan menanam dan meletakkannya di dalam ruangan.

Evodia suaveolens Scheff. (zodia) merupakan salah satu tumbuhan dari famili *Rutaceae* yang menghasilkan produk metabolit sekunder yang berpengaruh sebagai *repellent*/penolak bagi sebagian serangga.⁷⁴ Minyak atsiri zodia mengandung senyawa terpena yaitu *limonene*, *menthofuran*, *copaene* dan lain sebagainya. *Limonene* merupakan senyawa terbanyak yang

terkandung dalam minyak atsiri zodia. *Limonene* bersifat neurotoksin bagi serangga sehingga banyak digunakan sebagai insektisida.^{75,76} Zodia dikenal sebagai alternatif *repellent* nyamuk karena kandungan *linalool* yang terdapat dalam minyak atsirinya.⁷⁷ Etnis Nimboran memanfaatkan sebagai anti nyamuk dengan menggosokkan daun *E. suaveolens* ke badan.

Pogostemon cablin (Blanco) Benth (Nilam) adalah salah satu penghasil minyak esensial dari famili *Lamiaceae*. Tumbuhan ini hidup di daerah subtropis dengan ketinggian mencapai 1200 m dpl pada wilayah beriklim basah dan hangat yang memiliki curah hujan 1500-3000 mm sepanjang tahun, kelembaban 70-90%, dan suhu 24-28°C. Tipe tanah yang tepat untuk tumbuhan ini adalah regosol, latosol dan aluvial. Tekstur lempung berpasir atau lempung berdebu dengan penyerapan air yang baik serta tidak menggenang selama musim hujan dengan pH tanah 5,5-7,0.⁷⁸ Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun nilam adalah saponin, flavonoid, dan minyak atsiri. Minyak atsiri nilam mengandung komponen senyawa sesquiterpen dan *patchouli* alkohol yang memiliki potensi sebagai *repellent* serangga.⁷⁹ Minyak nilam juga berpotensi sebagai senyawa pengikat (pemfiksasi) senyawa yang berperan sebagai *repellent* nyamuk.^{77,80} Etnis Bidayuh menggunakan air tumbukan daun *P. cablin* untuk dioleskan ke badan.

Nerium oleander L. (*Apocynaceae*) atau biasa disebut oleander merupakan perdu atau pohon kecil yang tumbuh tegak dengan ketinggian 2-6 m. Tumbuhan yang mudah dipelihara ini memiliki daun berwarna hijau tua yang panjang, dan terkadang memiliki bunga berwarna putih, merah muda, merah atau kuning yang beraroma wangi.^{81,82} Oleander digunakan untuk menangani penyakit kulit, kanker, diabetes, radang, dan infeksi karena mikroba. Oleander juga memiliki aktivitas larvasida dan *antifeedant*. Beragam senyawa aktif terdapat dalam setiap bagian tumbuhan.^{83,84} Etnis Belu menggunakan air rendaman daun yang telah ditumbuk untuk membunuh nyamuk.

Insektisida dari tumbuhan atau biasa disebut bioinsektisida pada umumnya memiliki peran untuk mematikan atau

menolak (*repellent*). Tumbuhan memiliki peranan sebagai anti nyamuk (*repellent*) karena senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya.⁹ Minyak atsiri dari beberapa tumbuhan yang mengandung zatt seperti *eugenol*, *linalool* dan *geraniol* berperan sebagai *insect repellent*. Minyak atsiri merupakan metabolit sekunder pada tanaman yang berperan sebagai alat pertahanan diri agar tidak dimakan oleh hewan melalui aromanya.⁸⁵ Minyak atsiri berperan untuk menyamarkan bau manusia karena minyak atsiri yang terkandung dalam tanaman itu mengeluarkan aroma yang menyengat. Aroma menyengat tersebut tidak disukai oleh nyamuk dan serangga lainnya.⁹

Perilaku serangga menghindari pakan terjadi akibat penggunaan tumbuhan *repellent* karena senyawa yang berfungsi sebagai *repellent* atau antifedan, yaitu alkaloid, saponin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida.⁸⁶ Beberapa jenis tumbuhan juga mengandung minyak atsiri yang terdiri atas monoterpena dan sesquiterpena yang bersifat *repellent* bagi serangga.⁸⁷

KESIMPULAN

Tumbuhan berkhasiat sebagai pengendali nyamuk berdasarkan RISTOJA tahun 2012, 2015 dan 2017 didapatkan 19 jenis tumbuhan dari 15 famili. Delapan belas (18) jenis TO berkhasiat sebagai anti nyamuk (*repellent*) dan satu jenis TO (*Nerium oleander* L.) berkhasiat membunuh nyamuk (insektisida). Tumbuhan obat yang banyak digunakan oleh 22 etnis di Indonesia adalah *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Premna serratifolia* L. dan *Goniothalamus macrophyllus* (Blume) Hook.f & Thompson.

SARAN

Dilakukan pengujian efektivitas terhadap *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, *Premna serratifolia* L. dan *Goniothalamus macrophyllus* (Blume) Hook.f & Thompson sehingga dapat dikembangkan untuk menjadi *repellent* dengan bahan baku herbal. Selain itu, perlu dilakukan pengujian terhadap 15 jenis TO lainnya, agar dapat digunakan sebagai alternatif pengendalian nyamuk di daerah setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional yang telah membantu banyak hal dalam kegiatan penelitian atau tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. O'Connor CT, Sopa T. *A checklist of mosquitoes of Indonesia*. Jakarta; 1981.
2. Ralph Harbach. Culicidae Classification | Mosquito Taxonomic Inventory. Mosquito Taxonomy Inventory. <http://mosquitotaxonomy.info/simpletaxonomy/term/6045>. Published 2008. Diakses Agustus 30, 2018.
3. Islamiyah M, Leksono AS, Gama ZP. Distribusi dan Komposisi Nyamuk di Wilayah Mojokerto. *J Biotropika*. 2013;1(2):80–85.
4. Boesri H, Boewono DT. Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus* dengan penyemprotan sistem pengasapan (*thermal fogging*) menggunakan insektisida Laden 500EC. *Vektora*. 2009;1(1):47–60.
5. Pujiyanti A, Pratamawati DA. Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue Pada Komunitas Sekolah Dasar Di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang. *Vektora*. 2014;6(2):46–51.
6. Sularno S, Nurjazuli, Raharjo M. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian filariasis di Kecamatan Buaran Kabupaten Pekalongan. *J Kesehat Lingkung Indones*. 2017;16(1):22–28. doi:10.14710/jkli.16.1.22-28.
7. Susanti L, Boesri H. Insektisida sipermethrin 100 G/L terhadap nyamuk dengan metode pengasapan. *J Kesehat Masy*. 2012;7(2):156–163. doi:10.15294/KEMAS.V7I2.2812.
8. Ambarita LP. Pengendalian nyamuk vektor menggunakan teknik serangga mandul (TSM). *BALABA*. 2015;11(2):111–118.
9. Sanjaya Y, Adisenjaya, Yusuf H, Wijayanti L. Efektivitas daya tolak ekstrak *Geranium radula Cavan* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Linn.). *Bionatura-Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fis*. 2014;16(2):62–67.
10. Widiastuti FD, Lesmana TC. Pengetahuan masyarakat dengan kepatuhan menggunakan kelambu di dusun jeringan kebonharjo kecamatan samigaluh kabupaten kulon progo. *J Kesehat Masy*. 2017;10(2):828–831.

11. Sutiningsih D, Rahayu A, Sari DP, Santoso L, Yuliatwati S. Analisis kepadatan nyamuk dan persepsi masyarakat terhadap penggunaan teknik serangga mandul. *J Kesehat Masy Andalas*. 2015;10(1):108-113.
12. Aseptianova, Wijayanti TF, Nuraini N. Efektifitas pemanfaatan tanaman sebagai insektisida elektrik untuk mengendalikan nyamuk penular penyakit DBD. *Bioeksperimen*. 2017;3(2):10-19.
13. Pratiwi A. Penerimaan masyarakat terhadap larvasida alami. *J Kesehat Masy*. 2012;8(1):88-93. doi:ISSN 1858-1196.
14. Kusmana C, Hikmat A. The Biodiversity of Flora in Indonesia. *J Pengelolaan Sumberd Alam dan Lingkungan*. 2015; 5 (2) : 1 8 7 - 1 9 8 . doi:10.19081/jpsl.5.2.187.
15. 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.
16. Kementerian kesehatan Republik Indonesia. *Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia (Riset Tumbuhan Obat dan Jamu/RISTOJA) : Pedoman Pengumpulan Data*; 2015.
17. Kementerian kesehatan Republik Indonesia. *Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia: Pedoman Pengumpulan Data*; 2017.
18. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. *Riset Khusus Eksplorasi Pengetahuan Lokal Etnomedisin dan Tumbuhan Obat Berbasis Komunitas di Indonesia: Pedoman Pengumpulan Data*; 2012.
19. Utami M, Widiawati Y, Hidayah A. Keragaman dan pemanfaatan simplisia nabati yang diperdagangkan di Purwokerto. *Maj Ilm Biol BiosfASciJ*. 2013;30(1):15-24.
20. Yuliyani M, Sidharta bernadus boy rahardjo, Pranata fransiskus sinung. Aktivitas antibakteri ekstrak kloroform limbah padat daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. *Fak Teknobiologi Univ Atma Jaya Yogyakarta*. 2010:1-15.
21. Mahalwal VS, Ali M. Volatile constituents of *Cymbopogon nardus* (Linn.) Rendle. *Flavour Fragr J*. 2003; 1 8 (1) : 7 3 - 7 6 . doi:10.1002/ffj.1144.
22. Isnindar, Subagus W, Widyarini S, Yuswanto. Determenation of antioxidant activities of Buas-buas (*Premna serratifolia* L .) using DPPH (2 , 2-diphenyl-1- picrylhydrazyl) method. *Tradit MedJ*. 2016;21(3):111-115.
23. Veronika V, Wibowo MA, Harlia. Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak buah buas-buas (*Premna serratifolia* Linn). *JKK*. 2016;5(3):45-51.
24. Diantoro NS, Faridah El, Rismawati N. Pemanfaatan senyawa flavonoid dari tumbuhan *Goniothalamus macrophyllus* sebagai biolarvasida dan pengendali hama yang ramah lingkungan. *PKMP*. 2004;3(9):1-5.
25. Seyed MA, Jantan I, Bukhari SNA. Emerging anticancer potentials of Goniothalamine and its molecular mechanisms. *Biomed Res Int*. 2014; 2014 (5 3 6 5 0 8) : 1 0 . doi:10.1155/2014/536508.
26. Abdullah N, Sahibul-Anwar H, Ideris S, Hasuda T, Hitotsuyanagi Y, Takeya K, Diederich M, Choo C. Gonioandrene A and B from *Goniothalamus macrophyllus*. *Fitoterapia*. 2013; 8 8 : 1 - 6 . doi:10.1016/j.fitote.2013.03.028.
27. Unnikrishnan G. Larvicidal and pupicidal activity of *Terminalia catappa* leaf extracts on *Aedes aegypti* mosquito : a vector intervention. *IOSR J Pharm Biol Sci*. 2014;9(2):58-63.
28. Verma S, Mohanta T, Revathy T, Suthindhiran K, Jayasri MA. Phytochemical and pharmacological evaluation of selected plants. *Am J Biochem Biotechnol*. 2013; 9 (3) : 2 9 1 - 2 9 9 . doi:10.3844/ajbbsp.2013.291.299.
29. Moussa AM, Emam AM, Diab YM, Mahmoud ME, Mahmoud AS. Evaluation of antioxidant potential of 124 Egyptian plants with emphasis on the action of *Punica granatum* leaf extract on rats. *Int Food Res J*. 2011;18(2):535-542.
30. Alfaida, Suleman SM, Nurdin HM. Jenis-jenis tumbuhan pantai di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong dan pemanfaatannya sebagai buku saku. *e-Jipbiol*. 2013;1:19-32.
31. Sutar NG, Kulkarni A, Arangale KB. Literature review of *Scavola taccada*. *World J Pharm Res*. 2017; 6 (1 1) : 2 5 1 - 2 5 8 . doi:10.20959/wjpr201711-9578.
32. Kumar GS, Jayaveera KN, Kumar CK, Sanjay UP, Swamy BM, Kumar D V. Antimicrobial effects of Indian medicinal plants against acne-inducing bacteria. *Trop J Pharm Res*.

- 2 0 0 7 ; 6 (2) : 7 1 7 - 7 2 3 .
doi:10.4314/tjpr.v6i2.14651.
33. Sasikumar CS, Nagalingam S, Cherian KM. Extraction and preliminary phytochemical screening of active compounds in *Morinda citrifolia* fruit. *Asian J Pharm Clin Res.* 2012;5(2):179–181.
 34. Abeyasinghe P. Antibacterial activity of some medicinal mangroves against antibiotic resistant pathogenic bacteria. *Indian J Pharm Sci.* 2010;72(2):167. doi:10.4103/0250-474X.65019.
 35. Saad S, Taher M, Susanti D, Qaralleh H, Rahim NABA. Antimicrobial activity of mangrove plant (*Lumnitzera littorea*). *Asian Pac J Trop Med.* 2011; 4 (7) : 5 2 3 - 5 2 5 . doi:10.1016/S1995-7645(11)60138-7.
 36. Poompozhi S, Kumarasamy D. Studies on phytochemical constituents of some selected mangroves. *J Acad Ind Res.* 2014; 2 (1 0) : 5 9 0 - 5 9 2 . doi:10.12966/ajpps.12.01.2014.
 37. Adfa M, Sanusi A, Manaf S, Gustian I, Banon C. Antitermitic activity of *Cinnamomum parthenoxylon* leaves against *Coptotermes curvignathus*. *Orient J Chem.* 2017; 3 3 (6) : 3 0 6 3 - 3 0 6 8 . doi:10.13005/ojc/330646.
 38. Pang Y, Wang D, Fan Z, Chen X, Yu F, Hu X, Wang K, Yuan L. *Blumea balsamifera*- A phytochemical and pharmacological review. *Molecules.* 2014;19(7):9453–9477. doi:10.3390/molecules19079453.
 39. Nguyen A, Phan Y. Preliminary phytochemical analysis of different solvent extracts of *Derris elliptica* (Roxb.) Benth leaves. *Int J Innov Appl Res.* 2014;2(12):74–76.
 40. Ammar I, Ennouri M, Khemakhem B, Yangui T, Attia H. Variation in chemical composition and biological activities of two species of *Opuntia* flowers at four stages of flowering. *Ind Crops Prod.* 2012; 3 7 (1) : 3 4 - 4 0 . doi:10.1016/j.indcrop.2011.11.027.
 41. Chi S, She G, Han D, Wang W, Liu Z, Liu B. Genus *Tinospora*: Ethnopharmacology, Phytochemistry, and Pharmacology. *Evidence-based Complement Altern Med.* 2016; 2 0 1 6 (9 2 3 2 5 9 3) : 3 2 . doi:10.1155/2016/9232593.
 42. Ahmad W, Jantan I, Bukhari SNA. *Tinospora crispa* (L.) Hook. f. & Thomson: A Review of Its Ethnobotanical, Phytochemical, and Pharmacological Aspects. *Front Pharmacol.* 2016;7:59. doi:10.3389/fphar.2016.00059.
 43. George S, Nair SA, Venkataraman R, Baby S. Chemical composition, antibacterial and anticancer activities of volatile oil of *Melicope denhamii* leaves. *Nat Prod Res.* 2015; 2 9 (2 0) : 1 9 5 9 - 1 9 6 2 . doi:10.1080/14786419.2015.1013471.
 44. Nakashima KI, Oyama M, Ito T, Witono JR, Darnaedi D, Tanaka T, Murata J, Inuma M. *Melicodenines* A and B, novel Diels-Alder type adducts isolated from *Melicope denhamii*. *Tetrahedron Lett.* 2011;52(36):4694–4696. doi:10.1016/j.tetlet.2011.07.013.
 45. George S, Venkataraman R, Baby S. *Melicodenine* I, a new quinolinone alkaloid from *Melicope denhamii* leaves. *Nat Prod Res.* 2017; 3 1 (8) : 8 9 0 - 8 9 5 . doi:10.1080/14786419.2016.1253075.
 46. Lestari MS, Himawan T, Abadi AL, Retnowati R. Research article toxicity and phytochemistry test of methanol extract of several plants from papua using Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *J Chem Pharm Res.* 2015;7(4):866–872.
 47. Swamy MK, Sinniah UR. A comprehensive review on the phytochemical constituents and pharmacological activities of *Pogostemon cablin* Benth.: An aromatic medicinal plant of industrial importance. *Molecules.* 2015;20(5):8521–8547. doi:10.3390/molecules20058521.
 48. Siddiqui BS, Khatoun N, Begum S, Farooq AD, Qamar K, Bhatti HA, Ali SK. Flavonoid and cardenolide glycosides and a pentacyclic triterpene from the leaves of *Nerium oleander* and evaluation of cytotoxicity. *Phytochemistry.* 2012;77:238–244. doi:10.1016/j.phytochem.2012.01.001.
 49. Shaalan EAS, Canyon D, Younes MWF, Abdel-Wahab H, Mansour AH. A review of botanical phytochemicals with mosquitocidal potential. *Environ Int.* 2005; 3 1 (8) : 1 1 4 9 - 1 1 6 6 . doi:10.1016/j.envint.2005.03.003.
 50. Sanwal CS, Lone RA, Sushma, Kumar A. Performance of *Cymbopogon nardus* on different aspects and tillage depths in North Western Himalayas. *J Essent Oil Bear Plants.* 2017; 1 9 (5) : 1 2 9 2 - 1 2 9 5 . doi:10.1080/0972060X.2014.935058.
 51. Harismah K, Vitasari D, Mirzaei M, Fuadi AM, Aryanto YH. Protection capacity of mosquito repellent ink from citronella (*Cymbopogon nardus* L.) and clove leaf oils (*Syzygium aromaticum*) against *Aedes aegypti*. In: *AIP Conference Proceedings*. Vol 1855. ;

- 2 0 1 7 : 0 2 0 0 2 3 - 1 - 0 2 0 0 2 3 - 6 .
doi:10.1063/1.4985468.
52. Vadivu R, Suresh AJ, Girinath K, Kannan PB, Vimala R, Kumar NMS. Evaluation of hepatoprotective and in-vitro cytotoxic activity of leaves of *Premna serratifolia* Linn. *J Sci Res.* 2009;1(1):145–152. doi:10.3329/jsr.v1i1.1046.
 53. Saunders RMK. A synopsis of *Goniothalamus* species (*Annonaceae*) in Peninsular Malaysia, with a description of a new species. *Bot J Linn Soc.* 2003;142(August):321–339.
 54. Jantan I Bin, Ahmad F Bin, Din L Bin. Chemical constituents of the bark oil of *Goniothalamus macrophyllus* Hook. f. from Malaysia. *J Essent Oil Res.* 2005;17(2):181–183. doi:10.1080/10412905.2005.9698868.
 55. Anjum, S.I; Husain, S; Attaullah M. Evaluation of the larvicidal potential of *Calotropis procera* plant extract against *Culex pipiens* Evaluation of the larvicidal potential of *Calotropis*. *Int J Mosq Res.* 2016;3(January (6)):01–05.
 56. Redaksi AgroMedia. *Buku Pintar Tanaman Obat: 431 jenis tanaman penggempur aneka penyakit - Redaksi AgroMedia - Google Buku.* 1 ed. (Dewi Damayanti, ed.). Jakarta: PT AgroMedia Pustaka; 2008. <https://books.google.co.id/books?id=iO0ldwKoXvQC&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>. Diakses Januari 31, 2019.
 57. Gilman EF, Watson DG. *Terminalia catappa*. *Fact Sheet ST-626.* 1994:1–3.
 58. Riskitavani DV, Purwani KI. Studi potensi bioherbisida ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*). *J Sains Dan Seni Pomits.* 2013;2(2):2337–3520.
 59. Suryawan A, Asmadi N, Mamonto R. Ujicoba pengecambahan vegetasi pantai (*Terminalia catappa*, *Calopyllum inophyllum* L, dan *Barringtonia asiatica*) di persemaian permanen Kima Atas. *J Wasian.* 2014;1(1):9–13.
 60. Gilman EF, Watson DG. *Schefflera actinophylla*. 1994;(Fact Sheet ST-585):Fact Sheet ST-585, 1-3.
 61. Scott PT, Pregelj L, Chen N, Hadler JS, Djordjevic MA, Gresshoff PM. *Pongamia pinnata*: An Untapped Resource for the Biofuels Industry of the Future. *BioEnergy Res.* 2008;1(1):2–11. doi:10.1007/s12155-008-9003-0.
 62. Giesen W, Wulffraat S, Zieren M, Scholten L. *Mangrove Guidebook for Southeast Asia.* Dharmasarn Co., Ltd.; 2007. doi:10.1086/346169.
 63. Halidah. *Lumnitzera littorea* (Jack) Voight, mangrove sejati yang terancam punah. *Info Tek EBONI.* 2014;11(2):129–137.
 64. Son LC, Dai DN, Thai TH, Huyen DD, Thang TD, Ogunwande IA. The leaf essential oils of four Vietnamese species of *Cinnamomum* (*Lauraceae*). *J Essent Oil Res.* 2013;25(4):267–271. doi:10.1080/10412905.2013.775673..
 65. Septiana E, Umaroh A, Gangga E, Simanjuntak P. Aktivitas penghambatan polimerisasi heme ekstrak daun sembung (*Blumea balsamifera*) sebagai antimalaria. *Bul Littro.* 2017;28(1):29–36.
 66. Abdillah S, Tambunan RM, Sinaga YM, Farida Y. Ethno-botanical survey of plants used in the traditional treatment of malaria in Sei Kepayang, Asahan of North Sumatera. *Asian Pac J Trop Med.* 2014;7(1):S104–S107. doi:10.1016/S1995-7645(14)60213-3.
 67. M Taek M, Prajogo EW B, Agil M. Ethnomedicinal Plants Used for the Treatment of Malaria in Malaka, West Timor. *J Young Pharm.* 2018;10(2):187–192. doi:10.5530/jyp.2018.10.42.
 68. Orwa C, Mutua A, R K, R J, Anthony S. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0.* Agroforestry Database 4.0. <http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>. Published 2009.
 69. Sihombing M, Afiffuddin Y, Hakim L. Bahan anti nyamuk (mosquito repellent) dari akar tuba (*Derris elliptica* (Roxb.) Benth). *Pelita - J Penelit Mhs UNY.* 2011;6(2):1–10.
 70. Vilà M. *Opuntia ficus-indica*. Delivering Alien Invasive Species Inventory dor Europe.
 71. El-Mostafa K, El Kharrassi Y, Badreddine A, Andreoletti P, Vamecq J, El Kebbj MS, Latruffe N, Lizard G, Nasser B, Cherkaoui-Malki M. Nopal cactus (*Opuntia ficus-indica*) as a source of bioactive compounds for nutrition, health and disease. *Molecules.* 2014;19(9):14879–14901. doi:10.3390/molecules190914879.
 72. Ahmad W, Jantan I, Bukhari SNA. *Tinospora crispa* (L.) Hook. f. & Thomson: A review of its ethnobotanical, phytochemical, and pharmacological aspects. *Front Pharmacol.* 2016;7(59):1–19. doi:10.3389/fphar.2016.00059.

73. Thaha AH. Pengaruh pemberian ekstrak daun kisampang (*Melicope denhamii*) dalam konsentrasi rendah terhadap perkembangan stadium larva-pupa *Aedes aegypti* L. *J Galung Trop.* 2015;4(1):19–27.
74. Muhamat, Hidayaturrahmah, Nurliani A. Serangga-serangga pengunjung pada tanaman zodia (*Evodia suaveolens*). In: *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* Vol 1. ; 2 0 1 5 : 1 0 4 0 – 1 0 4 4 . doi:10.13057/psnmbi/m010513.
75. Handayani PA, Nurcahyanti H. Ekstraksi minyak atsiri daun zodia (*Evodia suaveolens*) dengan metode maserasi dan distilasi air. *J Bahan Alam Terbarukan.* 2015;4(1):1–7. doi:10.15294/jbat.v3i1.3095.
76. Maia MF, Moore SJ. Plant-based insects repellents: a review of their efficacy, development and testing. *Malar J.* 2011;10(1):1–14.
77. Widawati M, Santi M. The effectiveness of fixative addition on Zodia (*Evodia suaveolens* S.) and rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) gel against *Aedes aegypti*. *Heal Sci J Indones.* 2013;4(2):103–106.
78. Ramya HG, Palanimuthu V, Rachna S. An introduction to patchouli (*Pogostemon cablin* Benth.) - A medicinal and aromatic plant: It's importance to mankind. *Agric Eng Int CIGR J.* 2013;15(2):243–250.
79. Shinta. Potensi minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin* B.), daun babadotan (*Ageratum conyzoides* L), bunga kenanga (*Cananga odorata* hook F & Thoms) dan daun rosemary (*Rosmarinus officinalis* L) sebagai repelan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Media Litbangkes.* 2012;22(2):61–69. file:///C:/Users/MUTI/AppData/Local/Mendeley L t d . / M e n d e l e y Desktop/Downloaded/Minyak et al. - 2010 - No Title.pdf.
80. Widawati M. Sediaan losion minyak atsiri Piper betle L., dengan penambahan minyak nilam sebagai repelen nyamuk *Aedes aegypti*. *BALABA.* 2014;10(02):77–82.
81. Chandraju S, Kumar CSC, Mani M. Impact of distillery spentwash irrigation on sprouting, growth and yield of *Nerium oleander* (Apocynaceae) flowering plant. *J Chem Pharm Res.* 2016;8(6):84–89.
82. Gilman EF, Watson DG. *Nerium oleander, Oleander. Fact Sheet ST-412.* 1994;(October):0–7.
83. Sinha SN, Karabi Biswas. A Concise review on *Nerium oleander* L. an important medicinal plant. *Trop Plant Res An Int.* 2 0 1 6 ; 2 (A u g u s t) : 4 0 8 – 4 1 2 . doi:10.13040/IJPSR.0975-8232.IJLSR.2.
84. Wahyudi A. *Nerium oleander* : Pestisida botani untuk pengendalian hama. *War Penelit dan Pengemb Tanam.* 2010;16(2):1–35.
85. Wirastuti HA, Marlik. Kemampuan efektivitas ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus* K) dibandingkan dengan soffell aroma kulit jeruk sebagai repellent terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *J Penelit Kesehat Suara Forikes.* 2016;7(2):81–84. doi:10.1002/ps.1683.
86. Samsudin, Soesanthy F, Syfaruddin. Aktivitas repelensi dan insektisidal beberapa ekstrak dan minyak nabati terhadap hama gudang *Ephestia cautella*. *J TIDP.* 2016;3(2):117–126..
87. Yurleni. Penggunaan beberapa metode ekstraksi pada rimpang curcuma untuk memperoleh komponen aktif secara kualitatif. *Biospecies.* 2018;11(1):48–56.

