

KULIT JERUK LIMAU KUIT (Citrus amblycarpa) DAN POTENSI SEBAGAI BIOINSEKTISIDA PADA NYAMUK *Aedes aegypti*

by Poedji Hastutiek

Submission date: 07-Jan-2022 01:55PM (UTC+0800)

Submission ID: 1738405448

File name: kulit_jeruk_limau_kuit_350-357.pdf (175.63K)

Word count: 3224

Character count: 19985

KULIT JERUK LIMAU KUIT (*Citrus amblycarpa*) DAN POTENSI SEBAGAI BIOINSEKTISIDA PADA NYAMUK *Aedes aegypti*

Kasman¹, Nuning Irnawulan Ishak¹, Poedji Hastutiek², Endang Suprihati²¹Fakultas Kesehatan Masyarakat UNISKA Banjarmasin ² Fakultas Kedokteran Hewan UNAIR Surabaya Email korespondensi: kasman.ph@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan larvasida temephos terbukti bersifat toksik pada manusia dan hewan serta polusi lingkungan, bahkan penggunaan temephos mengakibatkan terjadinya resistensi pada Nyamuk *Aedes aegypti*. Hal tersebut mendorong perlunya dilakukan penelitian dengan memanfaatkan tanaman Limau Kuit sebagai larvasida yang banyak ditemukan di daerah Kalimantan Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa aktif ekstrak etanol jeruk limau kuit (*Citrus amblycarpa*) dan potensi sebagai bioinsektisida pada Nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik yang dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Protozoologi, Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Unair selama dua tahun. Penelitian pada tahun pertama dilakukan uji KLT. Sampel Kulit Jeruk Limau Kuit sebanyak 2,5 kg berat basah diperoleh di daerah Astambul Kalimantan Selatan. Simplicia kulit sebanyak satu kg dimaserasi dengan pelarut etil alcohol p.a selama tiga hari kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator dengan penurunan tekanan sampai diperoleh ekstrak kering. Hasil uji KLT menunjukkan adanya kandungan senyawa Saponin, steroid, terpenoid, dan polifenol. Diharapkan nantinya hasil penelitian ini akan dapat menggeser pemakaian dan ketergantungan masyarakat terhadap insektisida kimia.

Kata kunci: Biolarvasida, limau kuit, *Aedes aegypti*

ABSTRACT

The use of larvicide temephos is proven to be toxic to humans and animals as well as environmental pollution, even the use of temephos causes resistance to the Aedes aegypti mosquito. This encourages the need for research by utilizing the Limau Kuit plant as larvaside which is commonly found in South Kalimantan. This study aims to identify the active compound of ethanol extract of lime orange (Citrus amblycarpa) and its potential as a bioinsecticide in the Aedes aegypti mosquito. This research is an experimental laboratory study conducted at the Entomology and Protozoology Laboratory, Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University for two years. Research in the first year was conducted by TLC test. 2.5 kg of wet lime orange peel samples were obtained in the Astambul area of South Kalimantan. One kg of skin simplicia was macerated with ethyl alcohol p.a for three days then evaporated using a rotary evaporator with a pressure drop until a dry extract was obtained. TLC test results showed the presence of compound Saponins, steroids, terpenoids, and polyphenols. It is hoped that the results of this study will be able to shift the use and dependence of the community on chemical insecticides.

Keywords : Biolarvasida, *Citrus amblycarpa*, *Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara di wilayah Asia Tenggara yang memiliki tanggungan beban besar dalam kasus demam berdarah (1). Indonesia menempati urutan pertama, negara dengan kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) tertinggi se-Asia sebanyak 129.435 kasus (2)(3). Hal ini terjadi karena masih banyak daerah berstatus endemik. Daerah endemik DBD pada umumnya merupakan sumber penyebaran penyakit ke wilayah lain. Kalimantan Selatan merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang termasuk wilayah endemis DBD. Penyebaran penyakit DBD terjadi pada 13 kota/kabupaten. (4).

Upaya yang telah dilakukan untuk pengendalian vektor dengan menggunakan insektisida (larvasida) untuk mengurangi tingkat kepadatan larva nyamuk *Aedes aegypti* (5)(6)(7). Larvasida yang paling umum digunakan adalah temephos (Abate®) (8). Penggunaan larvasida temephos terbukti bersifat toksik pada manusia dan hewan serta polusi lingkungan (9)(10), bahkan penggunaan temephos mengakibatkan terjadinya resistensi pada Nyamuk *Aedes aegypti* (11). Hal tersebut mendorong perlunya dilakukan penelitian dengan memanfaatkan tanaman Limau Kuit sebagai larvasida yang banyak ditemukan di daerah Kalimantan Selatan.

Jeruk Limau Kuit merupakan jeruk khas Kalimantan Selatan (12). Limau Kuit pada masyarakat Banjar di Kalimantan Selatan digunakan sebagai penyedap rasa dan bumbu dapur. Jeruk Limau Kuit mengandung asam askorbat sebagai antioksidan dan berperan penting dalam untuk pengobatan dan memperbaiki metabolisme biologis tubuh (13). Limau Kuit memiliki kandungan senyawa golongan metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, steroid, triterpenoid, tanin, dan flavonoid (12). Senyawa yang terkandung dalam Limau Kuit seperti tanin, flavonoid, dan saponin diduga dapat berperan sebagai larvasida. Saponin yang diekstrak dari tanaman memiliki efek gangguan perkembangan dan pergantian kulit (molting). Pada stadium larva *Culex fatigans* menunjukkan pigmentasi yang parah dan kerusakan bentuk kepala serta perut (14). Tanin dapat mengganggu aktivitas enzim dan penyerapan makanan, sedangkan steroid menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel saluran pencernaan (12)(15). Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan pengujian untuk mengidentifikasi dan menganalisis kandungan senyawa kimia yang terdapat di kulit tanaman limau kuit (*Citrus amblycarpa*) dengan menggunakan metode analisis KLT (Kromatografi Lapis Tipis) dengan potensinya sebagai bioinsektisida.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Protozoologi, Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Ekstraksi, isolasi bahan dan analisis ekstrak bahan penelitian akan dilakukan di Laboratorium Ilmu Kedokteran Dasar fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Pengambilan dan pengumpulan sampel kulit jeruk Limau Kuit dari daerah Astambul Kalimantan Selatan. Kulit disortir kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat dengan cara mencuci dengan air bersih, ditiriskan dan disebar di atas koran sehingga airnya terserap, ditimbang sebanyak 2,5 kg berat basah, dianginkan selama tiga sampai empat hari dengan meletakkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari kemudian dihaluskan hingga berbentuk serbuk. Simplisia kulit sebanyak satu kg dimaserasi dengan pelarut etil alkohol p.a selama tiga hari, setiap hari dilakukan penyaringan dan filtratnya ditampung dan diuapkan menggunakan rotary evaporator dengan penurunan tekanan sampai diperoleh ekstrak kering.

Penapisan fitokimia terhadap ekstrak etil alkohol dan fraksi yang paling aktif meliputi golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, triterpenoid, kuinon, terpenoid dan steroid. Kromatografi

Lapis Tipis (KLT) terhadap ekstrak yang diperoleh dilakukan dengan fase gerak berupa campuran etil alkohol p.a dengan berbagai perbandingan dan fase diam berupa silika gel 60 GF254.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini membuktikan adanya golongan senyawa metabolit sekunder seperti senyawa golongan terpenoid/steroid bebas, flavonoid, polifenol saponin. Hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol kulit limau kuit (*Citrus amblycarpa*) dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Penampakan noda	Hasil
Alkaloid	Pereaksi Dragendorf	Warna jingga	-
Terpenoid/Steroid Bebas	Anisaldehyda asam sulfat	Warna merah ungu atau ungu	+
Flavonoid	Uap amonia	Kuning intensif	-
Polifenol	FeCl ₃ 2%	Coklat hingga kehitaman	+
Saponin	1 tetes HCl 2N	Buih yang stabil selama lebih dari 30 menit	+

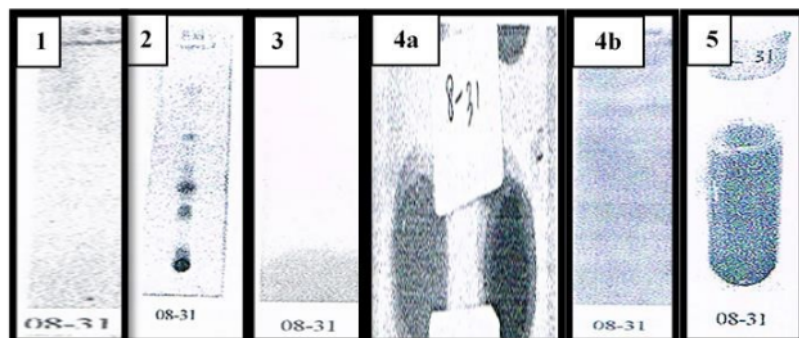
Keterangan : tanda + : terkandung senyawa
tanda - : tidak terkandung senyawa

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada sampel kulit memberikan hasil uji positif terhadap senyawa terpenoid/steroid bebas, polifenol, dan saponin tetapi memberikan hasil uji negatif terhadap senyawa alkaloid dan flavonoid.

Pada penelitian ini, pemilihan sampel tanaman limau kuit (*Citrus amblycarpa*) didasari atas pertimbangan bahwa tanaman ini merupakan tanaman jeruk lokal dan melimpah dari Kalimantan Selatan yang mungkin memiliki potensi sebagai insektisida nabati. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan seperti kandungan alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid (12). Pada dasarnya sel tanaman mengandung dua tipe metabolit, yaitu metabolit primer seperti karbohidrat, asam amino, lemak, vitamin dan metabolit sekunder seperti golongan senyawa alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid dan tannin. Metabolit sekunder merupakan sumber bagi bahan farmasetika, bahan tambahan pangan, digunakan sebagai bahan parfum maupun pestisida (Kartina, Mohammad Wahyu Agung, 2019). Senyawa metabolit sekunder dari tanaman merupakan alternatif insektisida yang relatif aman terhadap lingkungan dan kesehatan manusia karena memiliki risiko yang kecil (17).

Analisis menggunakan metode KLT merupakan prinsip adsorpsi dan partisi yang ditentukan oleh fase diam (adsorben) dan fase gerak (eluen). Komponen kimia bergerak naik mengikuti fase gerak karena daya serap adsorben terhadap komponen-komponen kimia tidak sama sehingga komponen kimia dapat berjarak dengan jarak yang berbeda berdasarkan tingkat kepolarannya. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya pemisahan komponen-komponen kimia di dalam ekstrak (18). KLT merupakan salah satu model dari kromatografi cair dimana sampel diaplikasikan sebagai

goresan atau noda pada lapisan penjerap tipis yang dilaburkan di atas lempeng plastik, gelas atau logam (19).



Gambar 1. 1) Sampel tidak muncul noda berwarna jingga (negatif (-) mengandung alkaloid), 2) Sampel muncul noda berwarna ungu (positif (+) terpenoid/steroid bebas), 3) Sampel tidak muncul noda kuning intensif (negatif (-) mengandung flavonoid), 4a) Pada uji Ferriklorida, muncul noda berwarna hijau biru kehitaman (positif (+) mengandung polifenol), 4b) Pada uji KLT, muncul noda berwarna kehitaman (positif (+) mengandung polifenol), dan 5) Pada uji buih, menghasilkan yang dapat bertahan selama 30 menit (positif (+) mengandung saponin).

Penentuan senyawa aktif golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid, polifenol yang terdapat dalam ekstrak dilakukan dengan pereaksi warna sedangkan untuk senyawa saponin yang terdapat di dalam ekstrak dilakukan dengan uji buih. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit memberikan hasil uji positif terhadap senyawa terpenoid/steroid bebas, polifenol, dan saponin tetapi memberikan hasil uji negatif terhadap senyawa alkaloid dan flavonoid (Tabel 1).

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak ditemukan di alam. Hampir seluruh alkaloid berasal dari tumbuh-tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan. Sampai saat ini, lebih dari 5000 alkaloid yang telah ditemukan dan hampir semua alkaloid yang ditemukan di alam mempunyai keaktifan fisiologis tertentu. Alkaloid dapat ditemukan dalam berbagai bagian tumbuhan tetapi sering kali kadar alkaloid dalam jaringan tumbuhan ini kurang dari 1%. Penetapan struktur alkaloid juga memakan banyak waktu karena kerumitannya, di samping mudahnya molekul mengalami reaksi penataan ulang (20). Hasil analisis diketahui bahwa ekstrak etanol sampel kulit jeruk nipis (*Citrus amblycarpa*) tidak mengandung senyawa golongan alkaloid. Skrining senyawa golongan alkaloid dilakukan dengan mengambil bagian bawah ekstrak (fase kloroform) dengan pipet kemudian dikumpulkan, dan diuji KLT dengan fase diam Kiesel gel GF 254 dan fase gerak Etil asetat:methanol:air dengan perbandingan 6:3:1. Penampakan noda berwarna jingga akan muncul setelah diberi pereaksi Dragendorf. Hasilnya pada gambar terlihat bahwa sampel kulit tidak muncul noda berwarna jingga, sehingga sampel tidak mengandung senyawa golongan alkaloid.

Terpenoid merupakan senyawa alam yang terbentuk dari proses biosintesis yang terdistribusi luas pada tumbuhan dan hewan. Terpenoid terdiri atas beberapa macam senyawa, mulai dari komponen minyak atsiri, yaitu monoterpen dan seskuiterpen yang mudah menguap, diterpen yang lebih sukar menguap, sampai ke senyawa yang tidak menguap, triterpenoid dan sterol serta pigmen karotenoid. Masing-masing golongan terpenoid itu penting, baik pada pertumbuhan dan metabolisme maupun pada ekologi tumbuhan (20). Pada penelitian ini, skrining senyawa golongan terpenoid/steroid bebas dilakukan dengan mengambil sedikit ekstrak kemudian ditambah 2 ml n-heksana, divortex 3 menit dan ditotolkan pada fase diam Kiesel gel GF 254 dan fase gerak

nheksana:etil asetat dengan perbandingan 4:1. Penampakan noda akan muncul setelah diberikan pereaksi Anisaldehida asam sulfat. Hasil positif ditunjukkan dengan munculnya noda berwarna merah ungu atau ungu pada masing-masing sampel. Sehingga sampel kulit positif mengandung senyawa golongan terpenoid atau steroid bebas. Steroid memiliki bioaktivitas yang penting, misalnya dalam membentuk vitamin D dan hormon, membentuk struktur membran, antimikroba dan sebagai penolak dan penarik serangga

(21). Mekanisme kerja steroid sebagai racun syaraf yang mempengaruhi neurotransmisi dan menghambat transpor ion. Steroid masuk ke dalam tubuh nyamuk menyebabkan gangguan pada sistem saraf sehingga nyamuk lemas dan mengalami kematian (22).

Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar yang ditemukan di alam. Banyaknya senyawa flavonoid ini bukan disebabkan karena banyaknya variasi struktur, akan tetapi lebih disebabkan oleh berbagai tingkat hidroksilasi, alkoksilasi atau glikosilasi pada struktur tersebut. Flavonoid di alam juga sering dijumpai dalam bentuk glikosidanya. Fungsi flavonoid yang lain bagi tumbuhan adalah sebagai zat pengatur tumbuh, pengatur proses fotosintesis, zat antimikroba, antivirus dan antiinsektisida (20). Skrining senyawa golongan flavonoid dilakukan dengan menotolkan ekstrak pada pelat KLT sebanyak 25 µl. Fase diam lapisan tipis Kiesel Gel GF 254 dan fase gerak CHCl_3 :Aseton:As. Formiat dengan perbandingan 6:6:1. Hasil yang didapat dilihat di bawah sinar UV 366 nm dan UV 254 nm dengan penampakan noda uap ammonia. Munculnya noda berwarna kuning intensif menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid. Hasil negatif ditunjukkan pada sampel kulit, dimana noda berwarna kuning intensif tidak muncul.

Polifenol merupakan senyawa yang banyak mengandung sejumlah gugus fenol. Senyawa fenol merupakan suatu senyawa yang mengandung gugus hidroksil (-OH) yang terikat langsung pada gugus cincin hidrokarbon aromatik (23). Skrining senyawa golongan polifenol dilakukan dengan uji Ferriklorida dan uji KLT. Sampel pada uji Ferriklorida ditetesi dengan larutan FeCl_3 2%. Hasil positif ditunjukkan dengan penampakan noda berwarna hijau biru kehitaman. Pada sampel kulit muncul noda berwarna hijau biru kehitaman sehingga sampel positif mengandung senyawa polifenol. Sedangkan pada uji KLT, fase diam lapisan tipis Kiesel Gel GF 254 dan fase gerak Etil Asetat:Metanol:Asam Formiat dengan perbandingan 16:4:1. Hasil yang didapat dilihat di bawah sinar UV 366 nm dan UV 254 nm dengan penampakan noda juga dari larutan FeCl_3 2%. Munculnya penampakan noda berwarna coklat hingga kehitaman menunjukkan adanya senyawa golongan polifenol. Pada sampel kulit muncul penampakan noda berwarna kehitaman, sehingga sampel kulit mengandung senyawa golongan polifenol. Polifenol merupakan racun perut yang merusak pencernaan dan pernafasan bagi nyamuk *Aedes aegypti* dengan mekanisme kerja senyawa masuk ke tubuh melalui mulut kemudian meracuni larva melalui saluran pernafasan yang ada pada permukaan tubuh larva yang kemudian masuk ke dalam tubuh larva (24).

Saponin merupakan glikosida dalam tumbuhan dan terdiri atas gugus sapogenin, heksosa, pentose, atau unsur asam eronat. Saponin berasal dari bahasa Latin *sapo* yang berarti sabun, dengan sifatnya yang menyerupai sabun. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang kuat menimbulkan busa jika dikocok dalam air, dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah (25). Pada penelitian ini, skrining senyawa golongan saponin dilakukan dengan uji buih. Tes buih positif mengandung saponin bila terjadi buih yang stabil selama lebih dari 30 menit dengan tinggi buih 1-10 cm di atas permukaan dan saat ditambahkan 1 tetes HCl 2N, buih tidak menghilang. Pada sampel kulit terlihat larutan menghasilkan buih yang bertahan lebih dari 30 menit, sehingga sampel kulit memberikan hasil positif mengandung senyawa golongan saponin. Saponin memiliki rasa yang pahit dan jika senyawa saponin mengalami kontak dengan permukaan kulit nyamuk akan merusak mukosa kulit dan terabsorpsi akan menjadi hemolisis darah sehingga enzim pernafasan nyamuk akan terhambat dan mengakibatkan kematian (26).

PENUTUP

Hasil penelitian tahun pertama menunjukkan bahwa analisis KLT (Kromatografi Lapis Tipis) pada kulit Limau Kuit terbukti memiliki kandungan senyawa terpenoid/steroid bebas, polifenol, dan saponin. Untuk kegiatan penelitian selanjutnya pada tahun ke dua akan dilakukan uji toksisitas pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

1

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. District SN, Province NS, Sitepu FY, Nasution H, Supriyadi T, Depari E. Epidemiological and Entomological Investigation of Dengue Fever Outbreak in. 2018;11(3):8–12.
2. WHO. Global Alert An Response (GAR) Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever [Internet]. 2012. Available from: <http://www.who.int/csr/disease/dengue/en/>
3. Adayani WS, Subahar R, Fatmawaty, Slamet. Effect of treatment using Carica papaya seed extract with Ag–tio2 nanocomposite on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. In: Journal of Physics: Conference Series. Jakarta; 2018. P. 1–9.
4. Ishak NI, Kasman. The Effect Of Climate Factors For Dengue Hemorrhagic Fever In Banjarmasin City , South Kalimantan Province , Indonesia , 2012-2016. Public Heal Indones [Internet]. 2018;4(3):121–8. Available from: <http://stikbar.org/ycabpublisher/index.php/PHI/article/view/181>
5. Sa'adah AZ, Sayono, Mifbakhuddin. Uji EFIKASI INSEKTISIDA HERBAL GRANULA EKSTRAK UMBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennts) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Aedes aegypti*. J Kesehat Masy Indones [Internet]. 2013;8(2):1–11. Available from: <http://p2t.unimus.ac.id/index.php/jkmi/article/download/2024/2056>
6. Harahap PS. Efektivitas Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dents) Dalam Pengendalian Larva Nyamuk. J IPTEKS Terap [Internet]. 2016;8(i1):10–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.22216/jit.2014.v8i1.181>
7. Widagdo L, Husodo BT, Bhinuri. KEPADATAN JENTIK *Aedes aegypti* SEBAGAI INDIKATOR KEBERHASILAN PEMBERANTASAN SARANG NYAMUK (3M PLUS): DI KELURAHAN SRONDOL WETAN, SEMARANG. MAKARA, Kesehat [Internet]. 2008;12(1):13–9. Available from: <http://repository.ui.ac.id/contents/koleksi/2/ead246ab2a3f2206ed8e1deb7dff8ad289b6059a.pdf>
8. Lauwrens FIJ, Wahongan GJ, Bernadus JB. Pengaruh Dosis Abate Terhadap Jumlah Populasi Jentik Nyamuk *Aedes* Spp Di Kecamatan Malalayang Kota Manado. J E-BIOMEDIK [Internet]. 2014;2(1):1–5. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/download/4391/3920>
9. Ratih Dewi Dwiyantri, Rion Dediq AT. Daya Bunuh Ekstrak Air Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap Larva *Aedes* sp. Med Lab Technol J. 2017;3(1):93–7.

10. Suwannayod S, Sukontason KL, Somboon P, Junkum A, Leksomboon R, Chaiwong T, et al. Activity Of Kaffir Lime (*Citrus Hystrix*) Essential Oil Against Blow Flies And House Fly. 2018;49(1).
11. Kardinan A. Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. Pengemb Inov Pertan [Internet]. 2011;4(4):262–78. Available from: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/710/4195>
12. Irwan A, Mustikasari K, Ariyani D. Pemeriksaan Pendahuluan Kimia Daun, Kulit dan Buah Limau Kuit: Jeruk Lokal Kalimantan Selatan. Sains dan Terap Kim. 2017;11(2):71–9.
13. Nerda Amelia, Dini Rahmatika SM. Analisis Kuantitatif Kadar Asam Askorbat Pada Limau Kuit (*Citrus hystrix*) Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Banjarmasin: Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin; 2015. 3–5 p.
14. Dita Nurhaifah TWS. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Effectivity of Sweet Orange Peel Juice as a Larvasides of *Aedes aegypti* Mosquito. J Kesehat Masy Nas. 2015;9(3):207–13.
15. Fatna Andika Wati. Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis (*Citrus aurantium* sub spesies *sinensis*) Terhadap Tingkat Kematian Larva *Aedes aegypti* INSTAR III IN VITRO. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret; 2010. 1–55 p.
16. Yoma Seivia F. Tarukbua, Edwin De Queljoe WB. Skrining Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Brotowali (*Tinospora crispa* (L .) Hook F . & T) DENGAN METODE Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Pharmaconjournal IIm Farm*. 2018;7(3):330–7.
17. Perumalsamy H, Jang MJ, Kim J, Kadarkarai M, Ahn Y. Larvicidal activity and possible mode of action of four flavonoids and two fatty acids identified in *Millettia pinnata* seed toward three mosquito species. *Parasites Vectors Biomed Cent*. 2015;8(237):1–14.
18. Yohannes Alen FLA dan YY. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Rebung *Schizostachyum brachycladum* Kurz (Kurz) pada Mencit Putih Jantan. *J Sains Farm dan Klinis*. 2017;3(2):146–52.
19. Sari JF. Penerapan Metode Kromatografi Lapisan Tipis (KLT) untuk membedakan *Curcuma domestica* Val., *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., *Curcuma zedoaria* Rosc., *Curcuma mangga* Val. & van Zijp., *Curcuma aeroginosa* Roxb. Dalam campuran. Surabaya: Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. Departemen Farmakognosi dan Fitokimia; 2011. 1–108 p.
20. Endarini LH. Farmakognosi dan Fitokimia. Cetakan Pe. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016. 1–215 p.
21. Novitasari M, Febrina L, Agustina R, Rahmadani A, Rusli R. Analisis GC-MS Senyawa Aktif Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Libo (*Ficus variegata* Blume.). *J Sains dan Kesehat*. 2016 Jan;1.
22. Rudy Hidana SN. Efektivitas ekstrak daun sereh (*cymbopogon nardus*) sebagai anti-oviposis terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *J Kesehat Bakti Tunas Husada*. 2015;13(1):130–4.
23. Diah Dhianawaty R. Kandungan Total Polifenol dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylindrica* (L) Beauv. (Alang-alang). *MKB*. 2014;47(1):60–4.
24. Oktavia A. Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh Dengan Penambahan Ekstrak Daun Pandan Wangi Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. Surakarta:

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA; 2018. 1–10 p.

25. Khotimah K. Skrining Fitokimia Dan Identifikasi Metabolit Sekunder Senyawa Karpain Pada Ekstrak Metanol Daun *Carica pubescens* Lenne & K. Koch dengan LC/MS (Liquid Chromatograph-tandem Mass Spectrometry). Malang: Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang; 2016. 1–69 p.
26. maretta rosabella purnamasari, i made sudamaja iks. potensi ekstrak etanol daun pandan wangi (*pandanus amaryllifolius* roxb.) Sebagai Larvasida Alami Bagi *Aedes aegypti*. *J Med.* 2017;6(6):2–6.

KULIT JERUK LIMAU KUIT (Citrus amblycarpa) DAN POTENSI SEBAGAI BIOINSEKTISIDA PADA NYAMUK *Aedes aegypti*

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1** Refika Andriani, Destina Kasriyati. "Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia bagi Guru Sekolah Dasar (SD) Kecamatan Rumbai Kota Pekanbaru Provinsi Riau", *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 2018
Publication 1%
- 2** suyonothebest.blogspot.com
Internet Source 1%
- 3** repositori.usu.ac.id
Internet Source 1%
- 4** ecampus.poltekkes-medan.ac.id
Internet Source 1%
- 5** kobafikra77.blogspot.com
Internet Source 1%
- 6** digilib.unila.ac.id
Internet Source 1%
- 7** repository.uinjkt.ac.id
Internet Source 1%

8	www.coursehero.com Internet Source	1 %
9	www.neliti.com Internet Source	1 %
10	scargita92.blogspot.com Internet Source	1 %
11	ilmu-minati.blogspot.com Internet Source	1 %
12	jurnal.unej.ac.id Internet Source	1 %
13	ojs.unm.ac.id Internet Source	1 %
14	e-prosiding.umnaw.ac.id Internet Source	1 %
15	garuda.ristekbrin.go.id Internet Source	1 %
16	Dian Kartikasari, Mentari Novitasari. "UJI AKTIVITAS LARVASIDA PERASAN HERBA SELEDRI (<i>Apium graveolens</i> L.) TERHADAP LARVA <i>Aedes aegypti</i> ", Jurnal Ilmiah As-Syifaa, 2018 Publication	1 %
17	kadatebintuni.com Internet Source	1 %

- | | | |
|----|--|------|
| 18 | Dwilanda E. Turama, Widdhi Bodhi, Imam Jayanto. "UJI EFEK ANALGESIK EKSTRAK ETANOL DAUN KUCAI (<i>Allium tuberosum</i>) PADA TIKUS PUTIH JANTAN (<i>Rattus norvegicus</i>)", PHARMACON, 2020
Publication | <1 % |
| 19 | Meliani Sari, Rani Nareza Ulfa, Mauritz Pandapotan Marpaung, Purnama. "Penentuan Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Daun Papasan (<i>Coccinia grandis</i> L.) Berdasarkan Perbedaan Pelarut Polar", KOVALEN: Jurnal Riset Kimia, 2021
Publication | <1 % |
| 20 | elfiraworotitjan.wordpress.com
Internet Source | <1 % |
| 21 | id.123dok.com
Internet Source | <1 % |
| 22 | prosiding.unimus.ac.id
Internet Source | <1 % |
| 23 | download.garuda.ristekdikti.go.id
Internet Source | <1 % |
| 24 | text-id.123dok.com
Internet Source | <1 % |
| 25 | Fatma Tsalis Nugraheni, Melani Dewi, Ria Septiyana. "Perbandingan Rendemen Kristal | <1 % |

Kafein pada Biji Kopi (*Coffea arabica* L.) dan Coklat (*Theobroma cacao* L.) dengan Menggunakan Metode Refluks", Cendekia Journal of Pharmacy, 2017

Publication

26

anyflip.com

Internet Source

<1 %

27

repo-dosen.ulm.ac.id

Internet Source

<1 %

28

Johanna Anike Mendes, Dadang ., Endang Sri Ratna. "EFEK MORTALITAS DAN PENGHAMBATAN MAKAN BEBERAPA EKSTRAK TUMBUHAN ASAL KABUPATEN MERAUKE, PAPUA TERHADAP LARVA CROCIDOLOMIA PAVONANA (F.) (LEPIDOPTERA: CRAMBIDAE)", JURNAL HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN TROPIKA, 2017

Publication

<1 %

29

dcycheesadonna.wordpress.com

Internet Source

<1 %

30

etheses.uin-malang.ac.id

Internet Source

<1 %

31

journal.poltekkesdepkes-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

32

mudatsirforester.blogspot.com

Internet Source

<1 %

33

myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id

Internet Source

<1 %

34

repo.stikesicme-jbg.ac.id

Internet Source

<1 %

35

docobook.com

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

KULIT JERUK LIMAU KUIT (Citrus amblycarpa) DAN POTENSI SEBAGAI BIOINSEKTISIDA PADA NYAMUK Aedes aegypti

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8