**UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS
TERHADAP LARVA *Aedes Aegypti* SP****Amanda Dian Mawaddah¹, Riyani Susan BT Hasan²**^{1,2}Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Prima Indonesia

Amandadianmawaddah@gmail.com

Abstrak

Riset terhadap nyamuk larva *aedes aegypti* ini dilakukan guna mengetahui efektivitas daun jeruk nipis pada konsentrasi 2,5%, 5,0%, 7,5%, dan 10,0% karena vector yang menyebabkan demam berdarah dengue (DBD) ialah nyamuk *aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan *the post test only controlled group design* sebagai rancangannya, dengan metode *purposive sampling* sebagai teknik pengambilan sampel. Cara melakukan uji efektivitas ini adalah dengan cara memasukkan konsentrasi dari ekstrak daun jeruk nipis yang sudah ditentukan kedalam wadah yang telah berisi larva *aedes aegypti*. Kruskal-wallis dipilih sebagai metode pengolahan data yang dapat digunakan didalam uji coba penelitian ini, uji coba tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan dengan indeks kepercayaan 95%. Dimana dijumpai ekstrak daun jeruk nipis mulai memiliki efek larvasida pada jam ke-8 pada konsentrasi 10% dengan jumlah kematian larva 75% dari 20 ekor larva dalam 1 wadah. Penelitian ini mendapatkan hasil yang sangat efektif dalam mematikan larva pada pengamatan selama 48 jam dengan konsentrasi 10% serta total kematian larva 100%.

Kata Kunci : *Ekstrak daun jeruk nipis dan Aedes Aegypti***Abstract**

The study of *Aedes aegypti* larvae was conducted to evaluate lime leaves at concentrations of 2.5%, 5.0%, 7.5%, and 10.0% because the vector that causes dengue hemorrhagic fever (DHF) is the *Aedes aegypti* mosquito. This study uses experimental and post test methods only to control the design of the group as a design, with the purposive sampling method as a sampling technique. The way to do this trial is by entering the contribution of the extract of lime leaves that have been determined in a container that has been filled with *aedes aegypti* larvae. Kruskal-wallis was chosen as a data processing method that can be used in the trials of this study, this trial showed a significant significance with a confidence index of 95%. Where it is found that citrus leaf extracts begin to have larvicidal effects at the 8th hour at a concentration of 10% with 75% larval mortality from 20 larvae in 1 container. This study found very effective results in killing larvae for 48 hours of monitoring with a concentration of 10% and 100% of larval mortality.

Keywords: Lime leaf extract and *Aedes Aegypti*

PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit demam akut (*acute febrile illness*) yang diakibatkan oleh gigitan nyamuk betina *Aedes aegypti* serta *Aedes albopictus* sebagai vector dari virus dengue ⁽¹⁾.

Tempat – tempat yang gelap dirumah memiliki potensi menjadi tempat besarangnya nyamuk *Aedes Sp* terutama *Aegypti* seperti pakaian yang menggantung dan kelambu. Sedangkan genangan air bersih dan berada ditempat yang tertutup merupakan tempat larva *Aedes Aegypti* berkembang biak. Nyamuk *Aedes Aegypti* berkembangbiak disuhu antara 25°C-35°C. Larva *Aedes aegypti* tidak akan bertahan pada suhu minim dari 50°F hingga melebihi 104°F dan akan menyebabkan kematian. Siklus hidup pada nyamuk *Aedes aegeypti* memiliki 4 stadium pada perkembangannya yaitu stadium telur, lalu menetas membentuk larva rupa I dengan durasi 2 hari, kemudian larva melewati fase 3 kali ecdysis hingga bermetamorfosis membentuk larva rupa II,III, dan larva rupa IV, Stadium akhir adalah pupa. ⁽²⁾

Menurut WHO, Kejadian demam berdarah telah berkembang secara signifikan pada dunia internasional di beberapa puluh tahun terakhir. Jumlah aktual kasus dengue belum dilaporkan, juga banyak kekeliruan di klasifikasi kasus. Suatu dugaan belakangan ini memperlihatkan banyaknya kasus infeksi dengue per tahun dengan total 390 juta, dengan manifestasi secara klinis berikut berbagai keparahan penyakitnya sejumlah 96 juta. ⁽³⁾

Penyakit demam berdarah dengue sudah menjadi masalah pada kesehatan masyarakat di Indonesia selama kurun waktu 41 tahun. Penyebaran DBD sudah terjadi sejak tahun 1968 disejumlah provinsi dan kabupaten/kota. Terdapat sejumlah 2 provinsi berikut 2 kota. kini meningkat dengan total 32 provinsi serta 382 kabupaten/kota di tahun 2009. ⁽⁴⁾

Dilaporkan penderita DBD di Provinsi Sumatera Utara pada tahun 2015 dengan jumlah kasus 1362 serta terhitung jumlah kematian sebesar 9 orang (Morbiditas / IR = 61,6 / 100.000 populasi dan CFR = 0,66%), sementara di tahun 2016 tercatat sejumlah 1784 kasus dengan angka kematian sebesar 11 orang (Morbiditas / IR= 80.0 / 100.000 populasi). ⁽⁵⁾

Cara mencegah penyakit DBD yang paling efektif ialah dengan cara memberantas larva *Aedes aegypti*, karena belum adanya temuan vaksin dan obat guna mencegah, dan menghilangkan virusnya. Adapun beberapa cara dalam memberantas larva *Aedes aegypti* yaitu dengan cara kimia, biologi, dan fisik. Abatisasi merupakan cara kimia yang digunakan untuk memberantas larva *Aedes aegypti*,

dan salah satu upaya untuk mengontrol larva *Aedes aegypti* ialah dengan temefos, secara sintetis, yang merupakan golongan organofosfat. Pemanfaatan temefos dan insektisida lain secara terus menerus merupakan factor resiko terjadinya resistensi serangga, juga berdampak terhadap pencemaran lingkungan tetapi penggunaan seperti pencemaran air, hingga diperlukannya tindakan preventif lain yang lebih ramah lingkungan. Insektisida alami merupakan salah satunya. ⁽⁶⁾

Masyarakat Indonesia banyak memilih insektisida yang bersumber dari tanaman - tanaman seperti serai (*Cymbopogon citratus*), srikaya (*Annona squamosa*), lada (*Piper nigrum*), daun sirih (*Piper betle*) sirsak (*Annona muricata*), dan tembakau (*Nicotiana tabacum*). ⁽⁷⁾

Adapun salah satu cara pencegahan larva *Aedes Aegypti* secara organik ialah dengan memanfaatkan ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*). Kandungan yang dimiliki oleh daun jeruk nipis diyakini dapat mematikan jentik nyamuk karena terdapat zat limonoida, selain itu karena sumber dayanya yang masih banyak tersedia. Perkembangan larva nyamuk *Aedes Aegypti* dapat diatur oleh masuknya kutikula dan racun perut yang terdapat dalam senyawa limonoida (analog *hormone juvenile*). Rendaman ekstrak yang mengandung senyawa salah satunya limonoida akan termakan oleh larva dan masuk ke pencernaan. ⁽⁸⁾

Secara keilmuan, zat limonoida paling potensial memiliki efek larvasida ialah limonoida aglycones (LA). Limonoida aglycones merupakan zat yang mengandung rasa getir pada jeruk nipis dan tidak terlarut oleh air. Terdapat empat jenis limonoida aglycones yaitu ichangensin, limonin, 7a-acetate limonoida, dan colamin. Terdapat senyawa limonoida yang lain yaitu limonoida glucosides (LG). limonoida glucosides merupakan senyawa yang sifatnya tidak memberi rasa getir dan larut pada air. Bagian biji memiliki isi paling tinggi pada senyawa limonoida tanaman jeruk nipis sebesar 927 µg/100 mg, sedangkan untuk bagian kulit 2,5 µg/100 mg, daun memiliki 36,6 µg/100mg dan pada buah adalah yang paling sedikit yaitu 0,7 µg/100mg. ⁽⁹⁾

Hasil penelitian Reni (2008) pada berbagai jenis daun jeruk yang berguna sebagai anti nyamuk mendapatkan hasil penelitian bahwa untuk menolak nyamuk pada umunya efikasi terendah ialah hasil peras daun jeruk keprok (81,34%), lalu daun jeruk nipis (87,97%) dan yang tertinggi daun jeruk purut (90,88). ⁽¹⁰⁾

Berasaskan latar belakang tersebut, disimpulkan riset ini dilaksanakan agar mengetahui efektivitas larvasida ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*.

METODE

Penelitian ini menggunakan *the post test only controlled group design* sebagai rancangannya. Rancangan ini digunakan karena sampel dipilih tanpa melakukan *pretest* terlebih dahulu. Peneliti melakukan pengambilan sampel dengan metode *pusposive sampling*

Lokasi dan Waktu

Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara dipilih sebagai tempat yang ideal untuk proses ekstraksi di bulan Agustus 2019. Kemudian melakukan pegujian ekstrak terhadap larva *Aedes Aegypti Spp* di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Prima Indonesia pada bulan September 2019.

Sampel Penelitian

Sampel di penelitian ini ialah daun jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) yang berasal dari pohon jeruk nipis di Pekanbaru, Riau. Larva nyamuk *Aedes Aegypti* dibeli dari Laboratorium Entomologi Institut Teknologi Bandung.

Metode Pengumpulan Data

Data dari ekstrak daun jeruk nipis (*citrus aurantifolia*) yang diambil selama penelitian berlangsung di laboratorium merupakan data primer dalam pengujian efektivitas terhadap larvasida nyamuk *Aedes Aegypti*.

Instrumen Penelitian

Perlengkapan yang dipakai dalam riset ini ialah *Rotary evaporator, beaker glass, maserator, waterbath, Measuring cylinder, Stirring rod*, kertas saring, pipet pasteur, botol ekstraksi, timbangan dan wadah / gelas.

Materi yang digunakan adalah daun jeruk nipis, larva *Aedes Aegypti*, etanol 96%, dan aquadest.

Prosedur Penelitian**Metode Ekstraksi**

Daun jeruk nipis yang diekstrak pada penelitian ini menggunakan metode maserasi. Pelarut yang dibutuhkan pada teknik maserasi ini ialah etanol 96%. Daun jeruk nipis yang telah dikeringkan melalui lemari pengering sebanyak 3,5 Kg, lalu dilakukan proses penyerbukan daun yang sudah kering melalui media *blender* kemudian difilter menggunakan penyaring dan ditimbang dengan hasil 960 mg, proses selanjutnya maserasi lewat etanol 96% sejumlah 400 ml dibaur serta didiamkan 72 jam suhu ruangan. Larutan difilter lalu *rotary evaporator* digunakan untuk menguapkan *solvent*. Jika ekstrak sudah didapat, kemudian diletakkan diatas *waterbath* hingga didapat ekstrak dengan konsistensi yang kental, kemudian dibagi kedalam 4 konsentrasi yaitu :

1. Konsentrasi daun jeruk nipis 2,5% :
Konsentrasi dari Ekstrak daun jeruk nipis 25% diambil 10ml lalu dicampurkan ke dalam gelas yang berisi air 100ml
2. Konsentrasi daun jeruk nipis 5,0% :
Konsentrasi dari Ekstrak daun jeruk nipis 50% diambil 10ml lalu dicampurkan ke dalam gelas yang berisi air 100ml
3. Konsentrasi daun jeruk nipis 7,5% :
Konsentrasi dari Ekstrak Daun jeruk nipis 75% diambil 10ml lalu dicampurkan ke dalam gelas yang berisi air 100ml
4. Konsentrasi Daun jeruk nipis 10% :Konsentrasi dari Ekstrak Daun jeruk nipis 100% diambil 10ml lalu dicampurkan ke dalam gelas yang berisi air 100ml

Inkubasi Telur Nyamuk *Aedes Aegypti*

Laboratorium Mikrobiologi Universitas Prima Indonesia dipilih sebagai tempat inkubasi telur nyamuk *Aedes Aegypti*. Larva *Aedes Aegypti* yang diperoleh melalui proses inkubasi dipergunakan untuk sampel pada riset ini.

1. Kertas yang berisi telur kemudian dipotong sesuai kebutuhan lalu di letakkan di wadah tempat penetasan
2. Wadah diisi air yang sudah di endapkan selama satu malam
3. Pastikan kertas terendam air
4. Taruh pakan ikan yang sudah dihaluskan kedalam wadah
5. Tunggu hingga 3 hari telur nyamuk *Aedes Aegypti* akan menetas

Langkah – langkah Penelitian

1. Mempersiapkan 5 gelas air dan diisi 20 larva dalam setiap gelas
2. Menyiapkan gelas yang sudah dimasukkan ekstrak daun jeruk nipis dengan memberi tanda konsentrasi Kontrol, 2,5 %, 5,0%, 7,5%, dan 10%.
3. Mengamati dalam rentang waktu 30 menit, serta dilanjutkan dengan waktu 1, 2, 4, 8, 12, 24, dan terakhir 48 jam.
4. Percobaan dilakukan selama tiga kali pengulangan

Analisis data

Setelah didapatkan data kematian dari total larva *Aedes aegypti*, kemudian dilakukan olah data menggunakan uji Kruskall-Wallis lewat SPSS software.

HASIL

Riset ini dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi Universitas Prima pada tanggal 12 hingga 20 September 2019. Dengan memanfaatkan ekstrak daun dari jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*)

sebagai sampel kepada larva *Aedes Aegypti*. Berdasarkan observasi selama 48 jam dijumpai kematian pada larva *Aedes Aegypti* dilihat pada gambar dibawah ini:

Gambar 1 ditemukan larva *Aedes Aegypti* yang mati dalam wadah ekstrak berisi daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifoilia*) dalam beberapa konsentrasi

Tabel 1. Hasil pengamatan larva *Aedes Aegypti* yang diberi ekstrak daun jeruk nipis dalam Konsentrasi 2,5% dan 5,0%

Tabel 2. Hasil pengamatan larva *Aedes Aegypti* yang diberi ekstrak daun jeruk nipis dalam Konsentrasi Konsentrasi 7,5% dan

Ekstrak Daun Jeruk Nipis						
Konsentrasi	7,5%			10,0%		
Pengulangan	I	II	III	I	II	III
30 menit	0	0	0	0	5	0
1 jam	0	0	0	0	10	0
2 jam	10	5	0	15	55	0
4 jam	30	10	10	35	70	0
8 jam	65	20	15	45	80	75
12 jam	80	40	40	50	100	90
24 jam	100	65	50	65	100	100
48 jam	100	75	60	65	100	100

10%

Ekstrak Daun Jeruk Nipis

Konsentrasi	2,5%			5,0%		
Pengulangan	I	II	III	I	II	III
30 menit	0	0	0	0	0	0
1 jam	0	0	0	0	0	0
2 jam	5	5	0	10	10	0
4 jam	20	5	5	55	45	55
8 jam	35	10	10	80	65	90
12 jam	45	25	20	95	80	100
24 jam	55	50	40	100	95	100
48 jam	60	60	45	100	100	100

Tabel 1 & 2 menunjukkan hasil observasi selama 48, dengan pengulangan sebanyak tiga kali yang ditulis dalam persentase. Tidak ditemukannya kematian pada kelompok kontrol larva *Aedes Aegypti* di ketiga pengulangan tersebut. Efektivitas ekstrak mulai terlihat pada 8 jam pertama di konsentrasi 2,5%, sedangkan dalam konsentrasi 5,0%, 7,5%, serta 10,0% terlihat pada jam ke 4 observasi, akan tetapi untuk kematian seluruh populasi larva *Aedes aegypti* membutuhkan waktu 24 sampai 48 jam

Hubungan mula kerja ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifoilia*) terhadap larva *Aedes aegypti* dapat diperhatikan pada diagram dibawah ini :

Gambar 2. Hubungan lama pemberian ekstrak daun jeruk nipis terhadap larva *Aedes Aegypti*

DISKUSI

Berdasarkan hasil riset ini diperoleh manfaat dari ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifoilia*) yaitu adanya efektivitas daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifoilia*). Data hasil penelitian ini diberikan dalam bentuk persen jumlah larva yang mati setiap satuan waktu observasi. Persen Larva yang mati tersebut kemudian dianalisa secara statistik non-

parametrik karena jumlah sampel yang minim. Uji Kruskal-wallis digunakan sebagai analisa statistic dalam penelitian ini. Mengenai hasil analisa berikut ditunjukkan pada tabel dibawah ini

Tabel 3. Perbandingan Persen Larva yang Mati pada Masing-Masing Kelompok Sampel

waktu	Persen larva mati [Median(Range)]				Nilai P
	Ekstrak Daun Jeruk Nipis				
	2,5%	5,0%	7,5%	10,0%	
30 menit	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (5)	0,406
1 jam	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (10)	0,406
2 jam	5 (5)	5 (10)	5 (10)	15 (55)	0,328
4 jam	5 (15)	10 (20)	10 (20)	35 (70)	0,058
8 jam	10 (25)	20 (50)	20 (50)	75 (35)	0,018
12 jam	25 (25)	40 (40)	40 (40)	90 (50)	0,019
24 jam	50 (15)	65 (50)	65 (50)	100 (35)	0,024
48 jam	60 (15)	75 (40)	75 (40)	100 (35)	0,018

Dari data tabel 3 dapat dilihat bahwa perbedaan persen larva yang mati dari masing-masing konsentrasi terlihat jelas pada pengamatan setelah 8 jam pemberian ekstrak kepada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Keadaan ini tampak dari perbandingan nilai p yang mempunyai hasil < 0.05 adalah pada pengamatan setelah 8 jam.

Sebagai analisa lebih lanjut kemudian ditentukan rata periode waktu paling cepat yang dibutuhkan dari masing-masing ekstrak daun jeruk nipis guna mematikan larva nyamuk *Aedes Aegypti*. Proses analisa ini memiliki hasil pada tabel dibawah ini

Tabel 4. Perbandingan Periode Minimal Bunuh Larva pada Ekstrak Daun Jeruk Nipis

Konsentrasi ekstrak daun jeruk nipis	Periode Minimal Bunuh Larva (jam) [median (range)]	Nilai P
2,5%	2 (2)	0,992
5,0%	2 (2)	
7,5%	2 (2)	
10,0%	2 (7,5)	

Dari data tabel 4 menunjukkan jika tidak memiliki perbedaan secara statistic bermakna dalam waktu minimal yang dibutuhkan oleh masing-masing konsentrasi sampel guna mematikan larva nyamuk *aedes aegypti*. Hal tersebut terlihat lewat hasil analisa kruskal-wallis dimana memperlihatkan

nilai $P > 0.05$. Meskipun pada nilai median dan range dari konsentrasi 2.5% sampai 7.5% berbeda dengan konsentrasi 10.0% namun secara statistik perbedaan itu tidak menunjukkan kemaknaan, dengan besarnya nilai range pada konsentrasi 10.0% menunjukkan bahwa persebaran yang lebar pada periode minimal yang dibutuhkan guna mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Kemudian untuk mengetahui seberapa efektifnya ekstrak dari daun jeruk nipis guna mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti* maka dilakukan penentuan nilai LD50 dari ekstrak daun jeruk nipis guna membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah 2 jam observasi. Untuk menentukan nilai LD50 tersebut terlebih dahulu dilakukan analisa regresi linear. Hasil analisa berikut ditampilkan di tabel ini.

Tabel 5. Analisa Regresi Linear pada Persen Larva Mati Setelah 2 Jam Observasi

Coefficients				
Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	t	Sig.
1	B	Std. Beta		
		Error		
	-2,000	5,606	-,357	,727
	1,933	,915	,505	,055

$R^2=0.255$

Sehingga, dari hasil analisa regresi linear tersebut dapat dilihat bahwa persamaan yang didapat adalah sebagai berikut:

$$Y = 1.93x - 2$$

Dengan persen larva yang mati (%) adalah Y dan konsentrasi ekstrak daun jeruk nipis (%) adalah x. Sementara nilai R^2 dari persamaan tersebut adalah 0.255, yang artinya persamaaan tersebut dapat memprediksi nilai larva yang mati sebesar 25.5%. Dengan menggunakan persamaan tersebut dapat dihitung nilai LD50 dari ekstrak daun jeruk nipis setelah 2 jam pengamatan adalah sebesar 26.90%. Hal ini mengatakan jika dibutuhkan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi yaitu 26.90% ekstrak daun jeruk nipis untuk dapat membunuh setengah dari larva yang ada setelah 2 jam pemberian ekstrak

Pada hasil penelitian uji efektivitas ekstrak dari daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifoilia*) terhadap larva *Aedes Aegypti* menunjukkan adanya pengaruh secara statistic bermakna persen larva yang mati. Hal ini tercermin dari nilai $P < 0,05$ pada observasi 8 jam pertama pemberian ekstrak pada larva *Aedes Aegypti* dan kematian total pada 48 jam observasi.

Hasil riset ini sesuai dengan penelitian Murdani (2014) yang melakukan observasi selama 24 jam dengan konsentrasi ekstrak 0, 1 %, 0,2 %, 0,3%, 0,4% dan 0,5%. Dan pada penelitian ini juga dilakukan penghitungan LD50 yang tidak dihitung pada penelitian sebelumnya

SIMPULAN

1. Bahwa terdapat adanya pengaruh larvasida ekstrak dari daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap kematian larva *Aedes Aegypti* (PI= 0,018).
2. Efektivitas ekstrak dari daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) untuk membunuh larva *Aedes Aegypti* pada konsentrasi 2,5% membunuh sebanyak 10% larva, 5,0% terjadi kematian sebanyak 80%, konsentrasi 7,5% membunuh sebanyak 20% larva dan pada konsentrasi 10,0% membunuh sebanyak 75% larva.
3. Penelitian ini memiliki hasil yang sangat efektif guna mematikan larva pada pengamatan selama 48 jam ialah konsentrasi 10% dengan total kematian larva 100%
4. Nilai LD50 terhadap larva *Aedes Aegypti* yang efektif membunuh dalam 2 jam pertama observasi adalah konsentrasi 26,90%.

SARAN

1. Masyarakat dapat menggunakan ekstrak daun jeruk nipis yang bersifat ramah lingkungan karena merupakan produk herbal sebagai alternatif pengganti abate yang berasal dari bahan kimia untuk mencegah penyebaran penyakit DBD.
2. Untuk instansi pemerintah terutama dinas kesehatan untuk sosialisasi ke daerah-daerah dengan kasus DBD tinggi bagaimana cara pembuatan dan penggunaan ekstrak daun jeruk nipis sebagai alternatif penggunaan bahan kimia yaitu abate.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih spesifik tentang kandungan daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) seperti minyak atsiri pada *Anopheles* dan *Aedes Aegypti*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pranata I., Artini I. *Gambaran Pola Penatalaksanaan Demam Berdarah Dengue Pada Anak di Instalasi Rawat Inap RSUD Kabupaten Buleleng Tahun 2013*. E- J Biomedik. 2013;6(5).
2. Rosmayanti K. *Uji efektivitas ekstrak biji sirsak (annona muricata L.) Sebagai larvasida pada larva aedes aegypti instar iii / iv*. Skripsi Sarj Kedokt. 2014;
3. WHO. Dengue and Severe Dengue [Internet]. 2018. Available from:

<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

4. Kemenkes. Demam Berdarah Dengue. Bul Jendela Epidemiologi. 2010;2:48.
5. Suryani Irma. Profil kesehatan kota medan. Profil Kesehat sumatra utara. 2016;51.
6. Kolo SM. *Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Sirsak Dan Serai Wangi Terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. J Saintek Lahan Kering. 2018;1(1):13–6.
7. Yati AW. *Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) terhadap Larva Aedes aegypti*. J agromed Unila. 2015;2(2).
8. Prijadi DK. *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Aedes spp*. J e-Biomedik. 2014;2(1).
9. Suciani. *Pengaruh Ekstrak Daun Jeruk Nipis Citrus aurantifolia (Christm .) Swingle Terhadap Perkembangan Larva Nyamuk Aedes aegypti L .* 2013.
10. R M. *Keefektivan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti Instar III*. 2014;5–17.