

PERBANDINGAN DAYA BUNUH DAUN PALA (*Myristica fragrans*) DAN DAUN SIRIH (*Piper betle L*) SEBAGAI LARVASIDA ALAMI TERHADAP LARVA *Aedes aegypti* INSTAR III DI KOTA TERNATE

The Comparison of The Killing Power of Nutmeg Leaf (Myristica Fragrans) and Betel Leaf (Piper Betle L) as Natural Larvacide for Third Instar Aedes aegypti Larvae in Ternate City

Mustafa^{1*}, Acce Basri²

Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Ternate

^{1*}Email : tata_mustafa@yahoo.co.id

ABSTRAK

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama penyebab Demam Berdarah *Dengue*. Salah satu cara pengendalian vektor adalah pada jentik atau larva. Selama ini pengendalian vektor yang masih sering digunakan dengan cara kimiawi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan daya bunuh perasan daun pala (*Myristica fragrans Houtt*) dan daun sirih (*Piper betle L*) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian Eksperimental sederhana dengan rancangan post test only group control design. Besar sampel yang digunakan adalah 700 ekor larva *Aedes aegypti* instar III. Kosentrasi yang digunakan adalah 10%, 15%, dan 20%. Setiap kosentrasi diisi 25 ekor larva *Aedes aegypti*, larva diamati setiap 6 jam selama 24 jam dengan 4 kali percobaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kematian larva pada kosentrasi 10% perasan daun pala sebanyak 52% sedangkan perasan daun sirih yaitu 72%, untuk kosentrasi 15% yaitu pada perasan daun pala 68% dan perasan daun sirih 92% dan pada kosentrasi 20% yaitu pada perasan daun pala adalah 92% sedangkan perasan daun sirih mencapai 100%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah perasan daun sirih lebih efektif sebagai larvasida dibandingkan perasan daun pala.

Kata Kunci : Larva *Aedes aegypti*, perasan daun pala, perasan daun sirih

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquito is the main vector that causes Dengue Hemorrhagic Fever. One method of controlling vectors is on larvae. During this time, vector control still often used are chemical ways. The purpose of this study was to compare the killing power of nutmeg leaf (*Myristica fragrans Houtt*) and betel leaf (*Piper betle L*) as natural larvacide for third instar *Aedes aegypti* larvae. The research method used was simple experimental research with a post test only group control design. The sample size used was 700 third instar *Aedes aegypti* larvae. The concentration used is 10%, 15%, and 20%. Each concentration was filled with 25 *Aedes aegypti* larvae, larvae were observed every 6 hours for 24 hours with 4 trials. The results of this study showed that the average mortality of larvae at a concentration of 10% nutmeg leaf juice was 52% while the juice of betel leaves was 72%. Meanwhile, at a concentration of 15%, the juice of nutmeg leaves can kill 68% of larvae and the juice of betel leaves can kill 92% of larvae. at a concentration of 20%, the juice of nutmeg leaves can kill 92% of larvae while the juice of betel leaves can kill larvae 100%. In conclusion, betel leaf extract is more effective as larvacide than nutmeg leaf juice. It is recommended that the society can use the betel leaf as larvacide to kill the larvae.

Keywords : *Aedes aegypti* larvae, nutmeg leaves juice, betel leaves juice

Sekretariat

Editorial: Kampus FKM UNISMUH PALU - Palu 94118,

Sulawesi Tengah, Indonesia

Telp/HP: +6281245936241, Fax (0451) 425627

E-mail: jurnal.mppki@gmail.com

OJS: <http://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM>

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) salah satu penyakit menular yang upaya penurunan kasusnya terkait dengan komitmen nasional dan sering muncul sebagai KLB dengan angka kesakitan dan kematian yang relatif tinggi.⁽¹⁾

WHO menetapkan Indonesia sebagai salah satu negara hiperendemik dengan jumlah provinsi yang terkena DBD sebanyak 32 provinsi dari 33 provinsi di Indonesia dan 355 kabupaten/kota dari 444 kota terkena DBD. Setiap hari dilaporkan, sebanyak 380 kasus DBD dan 1-2 orang meninggal setiap hari (Arsin, 2013). Jumlah kasus DBD fluktuatif setiap tahunnya. Data dari Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik, Kemenkes RI, Pada tahun 2015 jumlah penderita sebanyak 129,650 penderita dan 1,071 kematian. Sedangkan di 2016 sebanyak 202,314 penderita dan 1,593 kematian serta pada tahun 2017 yang dihitung sejak Januari hingga Mei tercatat sebanyak 17.877 kasus, dengan 115 kematian. Angka kesakitan atau *Incidence Rate* (IR) di 34 provinsi di 2016 mencapai 78.85 per 100 ribu penduduk. Angka ini masih lebih tinggi dari target IR nasional yaitu 49 per 100 ribu penduduk.⁽²⁾

Tahun 2012 Maluku Utara pernah terjadi kejadian luar bias (KLB) demam berdarah dengan jumlah penderita DBD yang di laporkan sebanyak 64 orang, jumlah penderita tertinggi terlaporkan di kota ternate yaitu 32 penderita, namun data pada tahun 2015 menunjukkan terjadinya peningkatan penderita DBD di kota Ternate yaitu terdapat 45 kasus DBD. Kemudian pada tahun 2016 meningkat menjadi 129 kasus.⁽³⁾

Program pengendalian penyakit DBD yang selama ini dilakukan diantaranya dengan cara pengasapan (*fogging*) masih belum efektif karena penggunaan bahan

kimia berdampak resistensi terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dan berdampak buruk bagi lingkungan.⁽⁴⁾ Begitupun dengan penggunaan bubuk abate yang mengandung temefos, racun temefos dapat menyebabkan sakit kepala, iritasi, dan hilang ingatan.⁽⁵⁾ Organisasi kesehatan dunia (WHO) sejak 1985 sudah menganjurkan untuk mencari terobosan yang baru, yaitu dengan insektisida yang berbahan dasar tumbuhan atau yang berasal dari tumbuhan. Peneliti dalam penelitian ini ingin mengetahui perbandingan daya bunuh perasan daun pala dengan daun sirih pada konsentrasi 10%, 15% dan 20% terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

METODE

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental sederhana dengan rancangan *post test only group control design*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih pada larva *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 10 %, 15% dan 20 %. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III.

Pada penelitian ini akan dilakukan empat kali percobaan untuk enam perlakuan, setiap perlakuan akan diisi dengan 25 ekor larva, satu kali percobaan 150 ekor larva, jadi untuk empat kali percobaan dibutuhkan 600 ekor larva. Pada penelitian ini diperlukan 25 ekor larva sebagai control, jadi total larva yang dibutuhkan adalah 700 ekor. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2018. Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar observasi. Data diperoleh dengan cara melakukan observasi langsung pada variable yang akan diteliti dengan pengisian lembar observasi. Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Ternate dan jurnal-jurnal ilmiah.

HASIL

Tabel 1
Perbandingan Daya Bunuh Perasan Daun Pala dan Daun Sirih Terhadap Larva *Aedes aegypti* Percobaan Pertama

K	Jumlah Jentik (Ekor)	Daun Pala				n	%	Daun Sirih				n	%
		Waktu percobaan (jam)						Waktu percobaan (jam)					
		6	12	18	24			6	12	18	24		
10%	25	0	5	3	1	9	36	3	4	6	4	17	68
15%	25	3	2	4	3	12	48	8	6	5	4	23	92
20%	25	7	5	5	3	20	80	20	5	0	0	25	100
Kontrol	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 1 menunjukkan perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih terhadap larva *Aedes aegypti* pada percobaan pertama dengan hasil bahwa uji perasan daun pala selama 24 jam dengan konsentrasi 10% terdapat 9 ekor (36%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 12 ekor (48%) larva yang mati dan konsentrasi 20% terdapat 20 ekor (80%) larva yang mati, sedangkan pada

uji perasan daun sirih menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% terdapat 17 ekor (68%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 23 ekor (92%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati, dan pada konsentrasi 0% (kontrol) tidak ada larva yang mati.

Tabel 2
Perbandingan Daya Bunuh Perasan Daun Pala dan Daun Sirih Terhadap Larva *Aedes aegypti* Percobaan Kedua

K	Jumlah Jentik (Ekor)	Daun Pala				n	%	Daun Sirih				n	%
		Waktu percobaan (jam)						Waktu percobaan (jam)					
		6	12	18	24			6	12	18	24		
10%	25	1	3	3	6	13	52	5	4	3	6	18	72
15%	25	6	4	6	3	19	76	8	7	5	2	23	92
20%	25	11	7	5	2	25	100	19	6	0	0	25	100
Kontrol	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 2 menunjukkan perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih terhadap larva *Aedes aegypti* pada percobaan kedua dengan hasil bahwa uji perasan daun pala selama 24 jam dengan konsentrasi 10% terdapat 13 ekor (52%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 19 ekor (76%) larva yang mati dan konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati, sedangkan

pada uji perasan daun sirih menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% terdapat 18 ekor (72%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 23 ekor (92%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati, dan pada konsentrasi 0% (kontrol) tidak ada larva yang mati.

Tabel 3
Perbandingan Daya Bunuh Perasan Daun Pala dan Daun Sirih Terhadap Larva *Aedes aegypti* Percobaan Ketiga

K	Jumlah Jentik (Ekor)	Daun Pala						Daun Sirih					
		Waktu percobaan (jam)						Waktu percobaan (jam)					
		6	12	18	24	n	%	6	12	18	24	n	%
10%	25	1	3	6	4	14	56	3	5	7	4	19	76
15%	25	2	5	3	6	16	64	8	6	5	4	23	92
20%	25	5	6	4	6	21	84	20	5	0	0	25	100
Kontrol	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3 menunjukkan perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih terhadap larva *Aedes aegypti* pada percobaan ketiga dengan hasil bahwa uji perasan daun pala selama 24 jam dengan konsentrasi 10% terdapat 14 ekor (56%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 16 ekor (64%) larva yang mati dan konsentrasi 20% terdapat 21 ekor (84%) larva

yang mati, sedangkan pada uji perasan daun sirih menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% terdapat 19 ekor (76%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 23 ekor (92%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati, dan pada konsentrasi 0% (kontrol) tidak ada larva yang mati.

Tabel 4
Perbandingan Daya Bunuh Perasan Daun Pala dan Daun Sirih Terhadap Larva *Aedes aegypti* Percobaan Keempat

K	Jumlah Jentik (Ekor)	Daun Pala						Daun Sirih					
		Waktu percobaan (jam)						Waktu percobaan (jam)					
		6	12	18	24	n	%	6	12	18	24	n	%
10%	25	2	4	5	3	14	56	1	3	7	6	17	68
15%	25	7	4	5	4	20	80	7	5	4	6	22	88
20%	25	10	9	6	0	25	100	12	13	0	0	25	100
Kontrol	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 4 menunjukkan perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih terhadap larva *Aedes aegypti* pada percobaan keempat dengan hasil bahwa uji perasan daun pala selama 24 jam dengan konsentrasi 10% terdapat 14 ekor (56%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 20 ekor (80%) larva yang mati dan konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva

yang mati, sedangkan pada uji perasan daun sirih menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% terdapat 17 ekor (68%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 22 ekor (88%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati, dan pada konsentrasi 0% (kontrol) tidak ada larva yang mati.

Tabel 5
Perbandingan Rata-rata Kematian Larva Setelah Pemberian Perasan Daun Pala dan Daun Sirih Dengan Empat Kali Percobaan

Konsentrasi	Perasan Daun Pala					Perasan Daun Sirih						
	Percobaan				n	Rata-rata	Percobaan				n	Rata-rata
	I	II	III	IV			I	II	III	IV		
10%	9	13	14	14	50	13(52%)	17	18	19	17	71	18(72%)
15%	12	19	16	20	67	17(68%)	23	23	23	22	91	23(92%)
20%	20	25	21	25	91	23(92%)	25	25	25	25	100	25(100%)
Kontrol	0	0	0	0	0	0%	0	0	0	0	0	0%

Tabel 5 menunjukkan Perbandingan rata-rata kematian larva setelah pemberian perasan daun pala dan daun sirih dengan empat kali percobaan dengan nilai rata-rata kematian larva dengan menggunakan perasan daun pala pada konsentrasi 10% yaitu 13 ekor (52%) larva yang mati, konsentrasi 15% yaitu 17 ekor (68%) larva yang mati dan konsentrasi 20% yaitu 23 ekor (36%) larva yang mati. Sedangkan perasan daun sirih pada konsentrasi 10% rata-rata jumlah larva yang mati yaitu 18 ekor (72%), konsentrasi 15% yaitu 23 ekor (80%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% seluruh larva mengalami kematian (100%).

PEMBAHASAN

Pengaplikasian perasan daun pala dan daun sirih dilakukan dengan cara di teskan dengan berbagai konsentrasi. Uji perasan daun pala dan daun sirih dilakukan selama 24 jam, dengan interval pengamatan setiap 6 jam sekali. Tujuan dari pengamatan yang dilakukan selama 6 jam sekali selama 24 jam ini adalah untuk supaya lebih terlihat waktu yang dibutuhkan oleh perasan daun pala dan daun sirih untuk mematikan larva *Aedes aegypti*. Perasan daun pala dan daun sirih yang digunakan dibuat satu kali saja kemudian dibagi menjadi tiga konsentrasi dalam beberapa botol. Perasan yang masih tersisa disimpan didalam kulkas, ketika akan digunakan perasan dikeluarkan dari kulkas sampai suhu perasan sama dengan suhu ruangan.

Hasil pengamatan yang dilakukan menunjukkan secara umum bahwa perasan daun pala dan daun sirih yang telah di uji pada larva *Aedes aegypti* berpengaruh terhadap keamtian larva *Aedes aegypti*. Hasil pengamatan pada jam ke-6 sudah menunjukkan adanya kematian pada larva *Aedes aegypti*. Pada pengamatan jam ke-6 terlihat kematian larva sangat tinggi pada perasan daun sirih dibandingkan dengan perasan daun pala untuk konsentrasi 20 % untuk semua percobaan. Menurut Scott *et al.* dalam Syahroni menyatakan bahwa dalam berbagai tumbuhan *Piper* terdapat senyawa aktif piperimida yang bekerja sebagai racun saraf dan mengakibatkan *knockdown* serta kematian serangga dengan cepat. Maka jika dilihat dari waktu penelitian yang menunjukkan adanya kematian yang tinggi pada jam ke-6 pada konsentrasi 20%, hal ini menunjukkan bahwa perasan daun sirih berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.⁽⁶⁾ Berdasarkan pendapat tersebut kematian yang terjadi pada jam ke-6 menunjukkan adanya kematian secara cepat akibat kandungan kimia dari perasan daun sirih (*Piper betle*) dimana daun sirih termasuk tumbuhan piper.

Pada perlakuan dengan konsentrasi 10% dan 15% pada kedua perasan, kematian larva hanya sedikit, hal ini dapat disebabkan oleh kerja dari perasan daun pala dan daun sirih (*Piper betle*) pada konsentrasi rendah cenderung lebih lambat dibandingkan dengan konsentrasi tinggi. Dinding tubuh serangga dapat menyerap pestisida karena

membran dasar tubuh bersifat semipermeabel. Berdasarkan hal ini kematian akan terjadi lebih lambat pada konsentrasi rendah, karena membutuhkan waktu bagi perasan daun pala dan daun sirih (*Piper betle*) untuk diserap oleh tubuh larva *Aedes aegypti*.⁽⁷⁾

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan jumlah kematian larva mengalami peningkatan pada saat konsentrasi tiap perasan yang berbeda dinaikkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Soedarto bahwa semakin tinggi konsentrasi larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rerata kematian larva *Aedes aegypti*.⁽⁸⁾ Hal ini sejalan juga dengan penelitian Haditomo bahwa dimana semakin tinggi konsentrasinya maka semakin banyak jumlah larva yang mati sampai tingkat konsentrasi tertentu.⁽⁹⁾

Penelitian yang dilakukan selama empat kali percobaan dengan waktu pengamatan setiap 6 jam selama 24 jam, terlihat jumlah larva yang mati setiap jamnya berbeda. Menurut Supono dkk Salah satu faktor penyebab perbedaan jumlah larva yang mati setiap waktu yaitu sifat toksik yang terkandung dalam senyawa kimia tidak stabil Sifat toksisitasnya.⁽¹⁰⁾ Selain faktor sifat toksik, kematian larva yang berbeda tiap waktu juga dapat dipengaruhi faktor dari luar. Menurut Pradani F faktor luar yang bisa mempengaruhi kematian larva meliputi ketahanan larva itu sendiri dan kondisi temperatur yang sulit untuk di control, hal ini dibuktikan dengan jumlah kematian larva yang mati setiap pengamatan 6 jam jumlahnya tidak sama.⁽¹¹⁾

Pada penelitian ini didapatkan rata-rata jumlah kematian larva selama empat kali percobaan pada konsentrasi yang berbeda yaitu (10%,15%,20%) pada perasan daun pala dan daun sirih dengan waktu pengamatan selama 24 jam. Pada perasan daun pala untuk konsentrasi 10% didapatkan rata-rata jumlah kematian larva yaitu 52%, konsentrasi 15% rata-rata kematian

larva yaitu 68% dan pada konsentrasi 20% rata-rata kematian larva yaitu 92%. Sedangkan untuk perasan daun sirih pada konsentrasi 10% didapatkan rata-rata kematian larva yaitu 72%, pada konsentrasi 15% rata-rata kematian larva yaitu 92% dan pada konsentrasi 20%, rata-rata kematian larva yaitu 100%. Sedangkan, pada kontrol tidak terdapat kematian larva dalam empat kali percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa larutan yang dipakai dalam hal ini Aquades tidak mengandung senyawa kimia yang bisa mematikan larva uji

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan daun sirih lebih efektif dari pada perasan daun pala untuk semua konsentrasi. Dimana jumlah larva yang mati pada semua konsentrasi (10%,15%,dan 20%) pada perasan daun sirih didapatkan rata-rata kematian larva diatas 10% dalam waktu 24 jam. Menurut WHO, Larvasida dinyatakan efektif jika dapat membunuh larva $\geq 10\%$ dari total larva uji.⁽¹²⁾ Berdasarkan hasil penelitian Aulung daya larvasida Daun Sirih (*Piper betle L*) Terhadap Mortalitas larva *Aedes aegypti* yang dilakukan mendapatkan hasil rata-rata presentase mortalitas larva terendah terjadi pada konsentrasi 0,05% yaitu 58% larva yang mati. Sedangkan yang tinggi terjadi pada konsentrasi 0,2% dan 0,4% yaitu 100% Mortalitas larva. 100% kematian larva terjadi setelah 16 jam waktu pengamatan.⁽¹³⁾ Hasil pada penelitian yang dilakukan Susanto dkk bahwa pada konsentrasi 0,989% perasan daun sirih dapat membunuh larva hingga 100%.⁽¹⁴⁾

Perbedaan jumlah kematian larva dan efek toksik yang di timbulkan dari perasan dapat terjadi karena senyawa yang terkandung didalam tanaman berbeda jenis dan jumlahnya. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kandungan dari daun pala, menurut Ginting dkk melaporkan bahwa daun Pala mengandung senyawa, minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan tanin.⁽¹⁵⁾ Sedangkan pada daun sirih

menurut Herawati senyawa yang terkandung dalam daun sirih seperti minyak atsiri, tanin, alkaloid, fenol, flavonoid dan masih banyak lagi yang berpotensi sebagai racun bagi yang tidak meninggalkan residu. Senyawa – senyawa yang terkandung pada tanaman memiliki fungsi yang berbeda dalam mematikan larva atau serangga.⁽¹⁶⁾

Menurut Yanie *et al*, tanin diproduksi oleh tanaman berfungsi sebagai substansi perlindungan dalam jaringan maupun luar jaringan. Selain itu tanin juga bekerja sebagai zat astrigent yang dapat menyusutkan jaringan dan menutup struktur protein pada kulit dan mukosa. Tanin yang terkandung dalam perasan daun pala dan daun sirih mengakibatkan kematian dari larva *Aedes aegypti*. Larva yang mengalami kontak langsung dengan perasan daun pala dan daun sirih tersebut akan mengalami kematian akibat masuknya cairan perasan daun pala dan daun sirih yang mengandung senyawa hasil metabolisme yaitu tanin melalui dinding tubuh larva yang akan mengakibatkan menyusutnya jaringan tubuh larva sehingga menyebabkan kematian pada larva.⁽¹⁷⁾ Senyawa alkaloid yang terdapat pada perasan daun pala dan daun sirih menurut Cania bahwa alkaloid pada serangga bertindak sebagai racun perut. Alkaloid dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel. Pada konsentrasi rendah alkaloid dapat masuk ke dalam tubuh larva dan menjadi racun perut dalam tubuh larva. Larva akan mati karena terjadi gangguan pada sistem pencernaan.⁽¹⁸⁾

Kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam perasan daun pala dan daun sirih juga dapat menyebabkan mortalitas. Menurut Wardani dkk, minyak atsiri berperan sebagai racun pernafasan pada serangga. Berdasarkan hal ini kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam daun pala dan daun sirih dapat masuk ke dalam tubuh larva berupa gas dan masuk ke dalam melalui sistem pernafasan. Kemudian menjadi racun

pada sistem pernafasan serangga sehingga menyebabkan mortalitas pada larva. Cara kerja dari minyak atsiri adalah masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan sistem pernafasan pada larva dan mengakibatkan larva tidak bisa melakukan respirasi dan akhirnya mati.⁽¹⁹⁾

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa perbandingan daya bunuh perasan daun pala dan daun sirih sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti*, pada konsentrasi 10%, 15% dan 20% terlihat bahwa perasan daun sirih lebih efektif dari pada perasan daun pala untuk semua konsentrasi. disarankan agar masyarakat dapat memanfaatkan tanaman daun sirih sebagai larvasida untuk membunuh larva.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rina R. GAMBARAN PERSEPSI MASYARAKAT TERHADAP PERAN DAN MOTIVASI BIDAN UNTUK MENURUNKAN ANGKA KESAKITAN DBD DI DESA SIAGA MORG MUYO TAHUN 2017. J Midwifery. 2018;6(1).
2. Kementerian Republik Indonesia. Direktorat Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik. Jakarta; 2017.
3. Dinas Kesehatan Provinsi Maluku Utara. Profil Kesehatan Provinsi Maluku Utara Tahun 2017. Maluku Utara; 2017.
4. Sudrajat. Daya Racun Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* LINN.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Bioprospek. 2010;
5. Cavalcanti ESB, Morais SM, Lima MA SE. Larvicidal activity of essential oils from brazilia plants against *Aedes aegypti* L. Molecules. 2004;99:541–4.
6. Ajad A. Toksisitas Ekstrak Daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap mortalitas ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). Available from:

- [http://www.academia.edu/6193761/toksisitas-ekstrak-daun-sirsak\(annonamuricata\)terhadap-mortalitas-ulat-grayak\(Spodoptera-litura-F\)](http://www.academia.edu/6193761/toksisitas-ekstrak-daun-sirsak(annonamuricata)terhadap-mortalitas-ulat-grayak(Spodoptera-litura-F))
7. Soedarto. Demam Berdarah Dengue. Surabaya: Sagung Seto; 2012.
 8. Haditomo I. Efek larvasida Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L. Skripsi Fak Kedokt Univ Sebel Maret Surakarta. 2010;
 9. Supono S, Susilowati A, Purwantisari S, Kurniawati FN. Biokontrol Larva nyamuk aedes aegypti menggunakan limbah biji karika (*vasconcellea pubescens*). Pros Sem Nas Biodiv Indon. 2015;1(5):27-31.
 10. F P. Indeks Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti* L Yang Terdedah Dalam Ekstrak Air Kulit Jengkol (*Pithecellobium lobatum*). Aspirator. 2009;1(2):81-6.
 11. World Health Organization. Guidelines for Laboratory and field testing of mosquito Larvicides. 2005.
 12. Aulung A, Dkk. Daya Larvasida Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L. Majalah Kedokteran FK UKI. 2010;7-14.
 13. W S, S E. Efektifitas Kombinasi Perasan Daun Sirih (*Piper Betle* L.) Dengan Perangkap Nyamuk Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*, Upaya Penurunan Penderita DBD Di Desa Jogoroto Kabupaten Jombang. In: Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Seri Ke-1. 2017.
 14. Herawati R. No Title. In: Prosiding Seminar Nasional Kimia 2014. Universitas Sumatera Utara; 2014.
 15. Ginting B, Barus T, Marpaung L, Simanjuntak P. No Title. In: Seminar Nasional Kimia. Universitas Sumatera Utara; 2014.
 16. Herawati, Ratna. Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Sebagai Insektisida Nabati Untuk Membasmi Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L. Skripsi Univ Atma Jaya. 2010;
 17. Yanie E, Shinta E, Anggi K, Muhammad I. Pembuatan Pesticida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. Tek Lingkungan. 2013;10(1).
 18. Cania B, Setyaningrum E. Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. Fak Kedokt Univ Lampung. 2013;2(4).
 19. Wardani, Sari R. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. Fak Kesehat Univ Semarang. 2010;6(2).