

## Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Cut Ulfi Muzani<sup>1</sup>, Rini Handayani<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Farmasi Poltekkes Kemenkes Aceh, Aceh Besar, Indonesia

Email : [handayanirini240806@gmail.com](mailto:handayanirini240806@gmail.com)

Tanggal Penerimaan: 18 Oktober 2021

### ABSTRAK

Tanaman daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan tanaman yang sangat mudah dijumpai di sekitaran masyarakat. Tanaman ini banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan alami perwarna makanan. Tanaman daun pandan wangi juga memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Kandungan yang terdapat di dalam daun pandan wangi adalah alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* dari air perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) pada konsentrasi 10%; 25%; dan 50%. Penelitian ini menggunakan larva *Aedes aegypti* sebanyak 150 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, dimana tiap kelompok perlakuan diberi 100 mL larutan dan tiap kelompok perlakuan menggunakan 10 ekor larva *Aedes aegypti*. Tiga kelompok diberi perlakuan perasan daun pandan wangi dengan konsentrasi 10%; 25%; dan 50%, satu kelompok kontrol positif yang diberikan Abate 1%, dan satu kelompok kontrol negatif yang hanya diberikan air kran. Pengamatan dilakukan setiap 3 jam sekali selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah pengamatan selama 24 jam diperoleh kematian pada konsentrasi 10% dapat membunuh 30% larva, pada konsentrasi 25% dapat membunuh 50% larva, dan konsentrasi 50% dapat membunuh 80% larva. Sedangkan pada abate larva nyamuk mati 100%, dan dalam air tidak ada larva yang mati 0%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) mampu membunuh larva *Aedes aegypti* dengan hasil rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi selama 24 jam terdapat pada konsentrasi 50% dengan nilai rata-rata 80% dan yang terendah terdapat pada konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 30%.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*, larvasida, perasan daun pandan wangi

### ABSTRACT

The fragrant pandan leaf plant (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) is a plant that is very easy to find around the community. This plant is widely used by the community as a natural food coloring agent. The fragrant pandan leaf plant also has many health benefits. The content contained in fragrant pandan leaves are alkaloids, saponins, flavonoids, tannins, and polyphenols. This study aims to determine the number of *Aedes aegypti* mosquito larvae from the juice of fragrant pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) at a concentration of 10%; 25%; and 50%. This study used 150 *Aedes aegypti* larvae which were divided into 5 treatment groups, where each treatment group was given 100 mL of solution and each treatment group used 10 *Aedes aegypti* larvae. Three groups were treated with fragrant pandan leaf juice with a concentration of 10%; 25%; and 50%, one positive control group was given Abate 1%, and one negative control group was only given tap water. Observations were made every 3 hours for 24 hours. The results showed that after 24 hours of observation, mortality at a concentration of 10% could kill 30% of larvae, at a concentration of 25% it could kill 50% of larvae, and a concentration of 50% could kill 80% of larvae. While in abate mosquito larvae die 100%, and in water no larvae die 0%. So it can be concluded that the fragrant pandan leaf juice (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) is able to kill *Aedes aegypti* larvae with the highest average percentage of *Aedes aegypti* mosquito larvae mortality for 24 hours at a concentration of 50% with an average value of 80% and the lowest is found in at a concentration of 10% with an average value of 30%.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, larvacide, fragrant pandan leaf juice

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara terbesar yang beriklim tropis. Nyamuk masih sering menjadi salah satu penyebab penyakit diiklim tropis yang terjadi di masyarakat

sehingga menimbulkan epidemi yang berlangsung secara luas dan cepat. Penyebab utama munculnya epidemi pada berbagai penyakit tropis yaitu disebabkan oleh penyebaran nyamuk sebagai vektor yang tidak

terkendali. (Anggraini, 2013) Salah satu vektor yang tidak terkendali dapat menularkan *infections agent* adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang dapat menyebabkan penyakit demam berdarah *dengue*. (Sasmilati, 2017)

WHO mengatakan sekitar 2,5 miliar orang atau dua per lima dari populasi dunia terkena resiko dari *dengue* dan memperkirakan bahwa mungkin akan menjadi 50 juta kasus infeksi *dengue* di seluruh dunia setiap tahunnya. (Anggraini, 2010) Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* dan juga mengakibatkan spektrum manifestasi klinis yang bervariasi antara yang paling ringan demam *dengue* (DD), demam berdarah *dengue* (DBD) dan demam *dengue* yang disertai renjatan atau *dengue shock syndrome* (DSS). Penyakit ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes Albopictus* dan *Aedes aegypti* yang terinfeksi. (Sasmilati, 2017)

Nyamuk *Aedes aegypti* dapat diberantas dengan cara menyemprotkan insektisida, namun jika hanya menyemprotkan insektisida saja menyebabkan timbul nyamuk baru lagi karena jentik masih dibiarkan hidup. (Sulistyoningih, 2009) Oleh karena itu, pengendalian dilakukan dengan cara membunuh larva dari vektor penularannya yaitu dengan menggunakan abate (*temephos*). Abate (*temephos*) ini merupakan salah satu golongan pestisida yang digunakan untuk membunuh serangga pada stadium larva. Di beberapa negara seperti Brazil, Bolivia, Argentina, dan Thailand larva *Aedes aegypti* dilaporkan resisten terhadap abate. Selain itu juga terdapat laporan resistensi di bagian Indonesia yaitu di Surabaya. (Nugroho, 2011)

Selain dengan menggunakan pestisida pemberantasan larva nyamuk bisa menggunakan larvasida alami. Penggunaan larvasida alami diharapkan tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan, manusia dan tidak menimbulkan resistensi terhadap serangga. Salah satu jenis tanaman yang mempunyai potensi sebagai sumber larvasida alami adalah daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). (Nugroho, 2011) Daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) mengandung alkaloida,

saponin, flavonoida, tanin, dan polifenol. (Dalimartha, 2009)

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti ingin melakukan penelitian mengenai “ Uji Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*”

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun pandan wangi, serbuk abate, air kran, dan kain kasa.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, wadah plastik, gelas ukur, beker glass, pipet tetes, saringan kain, senter, baskom, blender, alat tulis, stopwatch, batang pengaduk, dan spatula.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan larva *Aedes aegypti* sebanyak 150 ekor yang dibagi menjadi 5 kelompok perlakuan, dimana tiap kelompok diberi 100 mL larutan dan tiap kelompok perlakuan menggunakan 10 ekor larva *Aedes aegypti*. Tiga kelompok diberi perlakuan perasan daun pandan wangi dengan konsentrasi 10%; 25%; dan 50%, satu kelompok kontrol positif yang diberikan Abate 1%, dan satu kelompok kontrol negatif yang hanya diberikan air kran.

### Pembuatan Perasan Daun Pandan Wangi

Ditimbang daun pandan wangi sebanyak 200 gram. Daun pandan wangi dicuci bersih, kemudian ditiriskan sisa air yang terdapat pada daun. Digunting kecil-kecil, lalu dimasukkan daun pandan wangi kedalam blender dengan menambahkan air secukupnya dan diblender hingga halus. Setelah halus air daun pandan wangi diperas dengan saringan kain hingga didapatkan sari hasil perasan daun pandan wangi.

## Uji Fitokimia

### a. Uji Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan menggunakan pereaksi Mayer (Kalium tertraiodomerkurat), Wagner (Iodin dalam Kalium iodida), dan Dragendorff (Bismut nitrat dalam Kalium iodida). Sampel yang mengandung alkaloid akan membentuk endapan jingga sampai kecoklatan dan terbentuk endapan apabila direaksikan dengan masing-masing dari ketiga reagen tersebut.

### b. Uji Flavonoid

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi serbuk Magnesium (Mg) dan Asam klorida pekat (HCl). Penambahan serbuk Mg bertujuan agar membentuk ikatan dengan gugus karbonil pada senyawa flavonoid. Penambahan HCl bertujuan untuk membentuk garam flavylum yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah jingga.

### c. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan melarutkan sampel dalam Aquadest kemudian dipanaskan selama 15 menit lalu dikocok selama 10 detik. Jika terbentuk buih yang stabil selama kurang lebih 10 menit dan ditambahkan beberapa tetes asam klorida 2 N, maka sampel positif mengandung saponin.

### d. Uji Tanin dan Polifenol

Uji tanin dan polifenol dilakukan dengan menambahkan larutan FeCl<sub>3</sub> 5% terhadap sampel. Sampel yang mengandung polifenol akan membentuk senyawa kompleks Fe<sup>3+</sup>. Tanin dan polifenol dengan ikatan koordinasi dengan terjadinya perubahan

menjadi biru kehitaman atau hijau kecolelatan.

### e. Uji Terpenoid dan Steroid

Uji terpenoid dan steroid dilakukan dengan melarutkan sampel dengan pereaksi Liebermann-Burchard (asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat). Sampel yang mengandung senyawa golongan triterpenoid akan berubah warna membentuk cincin coklat atau violet.

## Pembuatan Larutan Kontrol

Larutan kontrol negatif diambil 100 mL air kran dan larutan kontrol positif dibuat dengan cara ditimbang abate 10 mg kemudian digerus halus, dimasukkan ke dalam wadah lalu ditambahkan air penampungan sampai 100 mL aduk hingga larut.

## Pembuatan Larutan Perasan Daun Pandan Wangi

Perasan daun pandan wangi dibuat dalam 3 konsentrasi yaitu 10%; 25%; dan 50%. Masing-masing perasan daun pandan wangi dibuat dalam larutan air sebanyak 100 mL.

## Analisa Data

Hasil uji dihitung menggunakan rumus persentase sebagai berikut :

$$\% \text{ kematian} = \frac{\text{rata - rata kematian larva uji}}{\text{jumlah larva uji}} \times 100$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tabel 1 hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa pada uji alkaloid, steroid, saponin, flavonoid, fenol, dan tannin memberikan hasil yang positif sedangkan pada uji terpenoid memberikan hasil yang negatif

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Kandungan Metabolit	Reagen	Hasil Uji	Hasil Pengamatan
Alkaloid	Mayer	+	Terbentuk Endapan Putih
	Wagner	+	Terbentuk Endapan Coklat

	Dragendroff	-	Tidak Terbentuk Endapan Merah
Steroid	Uji Liebermann-Burchard	+	Terbentuk Warna Hijau
Terpenoid	Uji Liebermann-Burchard	-	Tidak Terbentuk Warna Merah
Saponin	Aquadest	+	Berbusa
Flavonoid	Hcl dan Logam Mg	+	Terbentuk Warna Merah
Fenol	FeCl <sub>3</sub>	+	Terbentuk Warna Hijau
Tanin	FeCl <sub>3</sub>	+	Terbentuk Warna Hijau

Keterangan: (+) menunjukkan hasil positif dan (-) menunjukkan hasil negatif.

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa kematian larva *Aedes aegypti* terjadi pada jam ke 15 disetiap konsentrasi 10%; 25%; dan 50%, sedangkan pada kontrol positif dapat membunuh larva *Aedes aegypti* di 3 jam pertama pengamatan.

Tabel 2. Hasil pengamatan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setiap 3 jam sekali selama 24 jam

Konsentrasi Perasan Daun Pandan Wangi	Kematian Perlakuan Tiap 3 Jam								Total
	3	6	9	12	15	18	21	24	
Konsentrasi 10%	0	0	0	0	1	0	0	2	3
Konsentrasi 10%	0	0	0	0	2	0	0	0	2
Konsentrasi 10%	0	0	0	0	2	1	1	0	4
Konsentrasi 25%	0	0	0	0	1	2	1	0	4
Konsentrasi 25%	0	0	0	0	2	2	1	0	5
Konsentrasi 25%	0	0	0	0	2	3	0	0	5
Konsentrasi 50%	0	0	0	0	7	1	0	0	8
Konsentrasi 50%	0	0	0	0	6	1	0	0	7
Konsentrasi 50%	0	0	0	0	3	2	4	0	9
Kontrol positif (Abate)	10	0	0	0	0	0	0	0	10
Kontrol positif (Abate)	9	1	0	0	0	0	0	0	10
Kontrol positif (Abate)	10	0	0	0	0	0	0	0	10
Kontrol negatif (Air)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol negatif (Air)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kontrol negatif (Air)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengamatan selama 24 jam pada 10 ekor larva *Aedes aegypti* dalam perasan daun pandan wangi

yang paling besar membunuh larva nyamuk yaitu perasan daun pandan wangi dengan konsentrasi 50%.

Tabel 3. Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* selama 24 jam

Konsentrasi Perasan Daun Pandan Wangi	Rata-rata	% kematian
Konsentrasi 10%	3	30%
Konsentrasi 25%	5	50%
Konsentrasi 50%	8	80%
Kontrol positif (Abate)	10	100%
Kontrol negative (Air)	0	0%

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan daun pandan wangi mampu membunuh larva *Aedes aegypti*. Kematian larva uji bertambah banyak dengan bertambahnya konsentrasi dan waktu. Hal ini menunjukkan bahwa dalam penelitian ini semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi juga kematian larva uji, namun masih dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi perasan daun pandan wangi di atas 50% untuk membuktikan apakah semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak jumlah larva yang mati.

Penelitian ini menggunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III, karena larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III sudah memiliki morfologi sempurna dan tahan terhadap perlakuan. Menurut Harun (2018), menggunakan larva instar III dan IV karena struktur anatomi dan ukuran tubuhnya lebih besar sehingga mudah dilihat secara visual. (Adenan dkk., 2018)

Waktu pemberian perasan daun pandan wangi selama 24 jam diperoleh kematian pada konsentrasi 10% dapat membunuh 30% larva, pada konsentrasi 25% dapat membunuh 50% larva, dan konsentrasi 50% dapat membunuh 80% larva. Sedangkan pada *abate* larva nyamuk mati 100%, dan dalam air tidak ada larva yang mati 0%. Pada *abate* kematian 100% larva tidak

mebutukan waktu 24 jam, tetapi pada waktu 2 jam pengamatan larva yang diberi *abate* dapat mati hingga 100%.

Berdasarkan hasil analisa data yang dilakukan terhadap pengamatan selama 24 jam terhadap 150 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti*, terdapat kematian pada larva di setiap konsentrasi yang diberikan perasan daun pandan wangi. Hal ini membuktikan bahwa perasan daun pandan wangi dapat menyebabkan kematian pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Diperoleh hasil rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi selama 24 jam terdapat pada konsentrasi 50% dengan nilai rata-rata 80%, sedangkan yang terendah terdapat pada konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 30%.

Berdasarkan jurnal Bangkit (2009) dapat diketahui bahwa perasan daun pandan wangi dapat digunakan sebagai larvasida (Pratama dkk., 2009). Hal ini diduga karena pada perasan daun pandan wangi terdapat senyawa aktif alkaloid, saponin, flavonoid, tannin, dan polifenol. (Dalimartha, 2009)

Berdasarkan jurnal Ariana (2017) disebutkan bahwa perasan daun pandan wangi memiliki kandungan kimia flavonoid, saponin, dan tanin (Ariana, 2017). Dari hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa perasan daun pandan wangi mengandung

beberapa kandungan metabolit yang memiliki efek larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* diantaranya yaitu alkaloid, steroid, saponin, flavonoid, fenol, dan tanin yang dapat menyebabkan kematian pada larva. Berdasarkan jurnal Kristinawati (2012) bahwa senyawa alkaloid dapat menyebabkan gangguan sistem pencernaan karena alkaloid bekerja sebagai racun perut yang masuk melalui mulut larva. Saponin merupakan senyawa bioaktif bersifat toksik yang termasuk dalam racun kontak karena dapat masuk melalui dinding tubuh larva dan racun perut masuk melalui mulut. Flavonoid dapat masuk melalui kutikula yang melapisi tubuh larva sehingga dapat merusak membrane sel. Tanin dapat mengganggu dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan serangga untuk pertumbuhan (Kristinawati, 2012). Berdasarkan jurnal Pratama (2009) bahwa senyawa fenol yang terkandung dalam daun pandan wangi bekerja sebagai racun perut dan racun pernafasan, sehingga zat tersebut dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut larva kemudian meracuni larva. (Pratama dkk., 2009)

## KESIMPULAN

Perasan daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) mampu membunuh larva *Aedes aegypti* dengan hasil rata-rata persentase kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* tertinggi selama 24 jam terdapat pada konsentrasi 50% dengan nilai rata-rata 80% dan yang terendah terdapat pada konsentrasi 10% dengan nilai rata-rata 30%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada orang tua yang selalu memberikan motivasi dan diri saya sendiri yang sudah bertahan sampai sekarang dan terus berkembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adenan HA, Muhammad I, Isnawati. Efektivitas Larvasida Nabati Dalam Membunuh Larva *Aedes* spp. *J Kesling*. 2018;15(1):549-554.
- Adrianto H, Yuwono N. *Pengantar Blok Penyakit Tropis Dari Zaman Kuno Hingga Abad 21 Terkini*. Jawa Timur: Pustaka Abadi; 2018.
- Anggraini A, Hamidah, Moehammadi N. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) dan Daun Jeruk Kalamondin (*Citrus mitis* Blanco) sebagai Biolarvasida terhadap Kematian Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti*. *Univ Airlangga*. 2013:1-10.
- Anggraini D. *Stop Demam Berdarah Dengue*. Bogor: Cita Insan Madani; 2010.
- Ariana D. Pengaruh Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap *Shigella dysenteriae*. Surabaya: *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2017;1(2):67-72.
- Azwat A. *Pengantar Epidemiologi*. Jakarta: Bina Rupa Aksara; 2003.
- Betriyon, Yahya. Potensi Serbuk Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Fokus Utama. Baturaja: Loka Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang*; 2013.20-29.
- Dalimartha S. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Trubus Agriwidya; 2009. Pusat Studi Biofarmaka LPPM IPB
- Dalimartha S. *Tanaman Obat Di Lingkungan Sekitar*. Jakarta: Puspa Swara; 2005.
- InfoDatin Situasi Demam Berdarah Dengue. *J Vector Ecol*. 2018;31(1):71-78.

- Fessenden R, Fessendesn J. *Kimia Organik*. diterjemahkan oleh Pudjaatmakan, A. H., Edisi Ketiga, Jilid 1. Jakarta: Erlangga; 1982.
- Ginanjjar G. *Apa Yang Dokter Anda Katakan Tentang Demam Berdarah*. Yogyakarta: Penerbit B-first; 2011.
- Harbone J. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: ITB; 1987.
- Harbone, JB.1987. Metode Fitokimia, Dalam: Andriyanto,B.E, Ardiningsih,P., Idiawati,N. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Hutan (*Baccaurea angulata* Merr.).*JKK*.2016;5(4):9-13.
- Hariana H. *Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya Seri 2*. Jakarta: Penebar Swadaya; 2011.
- Hasyimi M. Aedes aegypti sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue Berdasarkan Pengamatan di Alam. *Media Litbangkes*. 1993;3(02):16-18.
- Hidayat S, Napitupulu RM. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo; 2015.
- Hidayati AAA. *Pengantar Ilmu Keperawatan Anak Jilid III*. Jakarta: Selemba Medika; 2006.
- Josi dan Sharma 2001. Dalam: Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin Situasi Demam Berdarah Dengue. *J Vector Ecol*. 2018;31(1):71-78.
- Kementrian Kesehatan RI. InfoDatin Situasi Demam Berdarah Dengue. *J Vector Ecol*. 2018;31(1):71-78.
- Kristinawati E. Pengaruh Air Perasan Daun Pandan Wangi ( *Pandanus amryllifolius*) Terhadap Kematian Larva Nyamuk Aedes sp Di Kota Mataram. *J Kesehat*. 2012;6(2).
- Nugroho AD. Kematian Larva Aedes aegypti Setelah Pemberian Abate Dibandingkan Dengan Pemberian Serbuk Serai. *J Kesehat Masy*. 2011;7(1):91-96.
- Nurhaifah D, Sukeesi TW. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti. *Kesmas Natl Public Heal J*. 2015;9(3):207. doi:10.21109/kesmas.v9i3.566.
- Ong HC. *Rempah Ratus Khasiat Makanan & Ubatan*. Kuala Lumpur: Utusan Publications & Distributors Sdn Bhd; 2008.
- Pratama BA, Astuti, Dwi A. Pemanfaatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Larvasida Alami. *J Kesehat*. 2009;2(2):115-124.
- Priyoto, Widyaastuti T. *Pengobatan Herbal Untuk Penyakit Ringan*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2014.
- Putri N. *Buku Pintar Virus Zika*. Yogyakarta: Penerbit FlashBooks; 2016.
- Robinson T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerjemah: Padmawinata, Edisi VI. Bandung: ITB Press; 1995.
- Sasmilati U, pratiwi arum dian, Saktiawan LOA. Efektivitas Larutan Bawang Putih (*Allium Sativum* Linn) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Aedes Aegypti Di Kota Kendari Tahun 2016. *J Ilm Mhs Kesehat Masy Unsyiah*. 2017;2(6):1-7.
- Sulistyoningsih D, Santosa B, Sumanto D. Efektivitas Larutan Bawang Putih dalam Membunuh Larva Aedes aegypti. *J Kesehat*. 2009;2(Kesehatan):38-44.
- Tjitrosoepomo G. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: UGM Press; 2007.

Ulung G. *Sehat Alami Dengan Herbal* 250 Tanaman Berkhasiat Obat. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2014.

Widoyono 2005. Dalam: Kementerian Kesehatan RI. InfoDatin Situasi Demam Berdarah Dengue. *J Vector Ecol.* 2018;31(1):71-78.

World Health Organization. Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. *World Heal Organ.* 2005:1-41.  
[http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO\\_CDS\\_WHOPES\\_GCDPP\\_2005.13.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/hq/2005/WHO_CDS_WHOPES_GCDPP_2005.13.pdf?ua=1).